

DIE NATÜRLICHEN PFLANZENFAMILIEN

NEBST IHREN GATTUNGEN
UND WICHTIGEREN ARTEN INSBESONDERE
DEN NUTZPFLANZEN

UNTER MITWIRKUNG ZAHLREICHER HERVORRAGENDER FACHGELEHRTEN
BEGRÜNDET VON

A. ENGLER UND K. PRANTL*

ZWEITE STARK VERMEHRTE UND VERBESSERTE AUFLAGE

HERAUSGEGEBEN VON

A. ENGLER

3. BAND

Chlorophyceae

(nebst Conjugatae, Heterocontae und Charophyta)
redigiert und bearbeitet von **H. Printz**

Mit 366 Figuren im Text



DUNCKER & HUMBLLOT / BERLIN

R1003

**Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks,
der photomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten
Unveränderter Nachdruck des 1927 erschienenen Bandes
(C) 1959 Duncker & Humblot, Berlin
Gedruckt 1959 bei fotokop GmbH., Darmstadt
Printed in Germany**

Inhalt.

Chlorophyceae

(nebst Conjugatae, Heterocontae und Charophyta).

Kurze allgemeine Übersicht. Mit 12 Figuren.	1
A. Euchlorophyceae.	27
I. Protococcales.	27
Volvocaceae. Mit 20 Figuren.	28
I. Polyblepharideae S. 43. — II. Chlamydomonadeae S. 46. — III. Carterioideae S. 50. — IV. Phacoteae S. 51. — V. Haematococcoideae S. 53. — VI. Volvoceae S. 54.	
Zweifelhafte und unvollständig bekannte Gattungen.	59
Hyalovolvocaceae.	61
I. Polytomelleae S. 62. — II. Polytomeae S. 63. — III. Tetrablepharideae S. 64. — IV. Chlamydolepharideae S. 64. — V. Sycamineae S. 64.	
Tetrasporaceae. Mit 16 Figuren.	65
I. Chlorangiae S. 69. — II. Tetrasporeae S. 74. — III. Palmelleae S. 76. — IV. Palmophylleae S. 78.	
Wenig bekannte oder unsichere Gattungen.	79
Myurococcaceae.	80
Chlorococcaceae (Protococcaceae). Mit 7 Figuren.	81
I. Chlorococceae S. 87. — II. Chlorochytriae S. 89. — III. Characieae S. 91. — IV. Actidesmieae S. 98.	
Zweifelhafte Gattungen.	94
Rhodochytriaceae.	94
Chlorosphaeraceae. Mit 3 Figuren.	95
Pleurococcaceae. Mit 7 Figuren.	99
Unsichere oder wenig bekannte Gattungen.	105
Hydrodictyaceae. Mit 4 Figuren.	106
Oocystaceae. Mit 18 Figuren.	113
I. Eremosphaeraeae S. 118. — II. Chlorelleae S. 119. — III. Micractinieae S. 120. — IV. Oocysteae S. 124. — V. Gloeotaenieae S. 126. — VI. Tetraedraeae S. 127.	
Ungeniigend bekannte Gattungen.	128
Protothecaceae. Mit 1 Figur.	131
Coelastraceae. Mit 17 Figuren.	132
I. Dictyosphaerieae S. 137. — II. Quaternatae S. 139. — III. Scenedesmeae S. 141. — IV. Crucigenieae S. 146. — V. Coelastreae S. 148. — VI. Selenastreae S. 149.	
Wenig bekannte Gattung.	151
Protosiphonaceae. Mit 4 Figuren.	151
II. Chaetophoralw.	157
Ulotrichaceae. Mit 17 Figuren.	157
Tilvaceae. Mit 3 Figuren.	172
Blastosporaceae. Mit 1 Figur.	178
Chaetophoraceae. Mit 38 Figuren.	181
I. Chaetophoreae S. 190. — II. Gomontieae S. 199. — III. Leptosireae S. 201. — IV. Ulvellaee S. 211.	
Unsichere oder wenig bekannte Gattungen.	215
Trentepohliaceae. Mit 7 Figuren.	217
Wittrockiellaceae. Mit 1 Figur.	225

Chaetopeltidaceae. Mit 7 Figuren	228
" I. Chaetopeltidae S. 230. — II. Chaetosphaeridiae S. 232.	
Aphanochaetaceae. Mit 2 Figuren	235
Coleochaetaceae. Mit 3 Figuren	237
Cylindrocapsaceae. Mit 2 Figuren	242
Oedogoniaceae. Mit 6 Figuren	244
Monoblepharidaceae.	252
III. Siphonocladales.	252
Valoniaceae. Mit 15 Figuren	252
I. Valoniaceae S. 259. — II. Boodleae S. 261. — III. Anadyomeneae S. 263. —	
IV. Siphonocladaceae S. 265. — V. Chaetosiphoneae S. 267.	
Zweifelhafte Gattung	269
Cladophoraceae. Mit 12 Figuren	270
I. Cladophoraceae S. 275. — II. Chaetomorphaeae S. 279. — III. Rhizoclonieae	
S. 280.	
Unsichere Gattung	282
Dasycladaceae. Mit 10 Figuren	282
I. Dasycladaceae R. 291. — II. Neomcridae S. 292. — III. Acetabularieae S. 294.	
Sphaeropleaceae. Mit 1 Figur	296
IV. Siphonales.	298
Bryopsidaceae. Mit 2 Figuren	298
Caulerpaceae. Mit 2 Figuren	301
Codiaceae. Mit 15 Figuren	306
I. FJabellarieae S. 312. — II. Udoteae S. 317. — III. Codieae S. 321.	
Derbesiaceae. Mit 3 Figuren	323
Vaucheriaceae. Mit 6 Figuren	326
Phyllosiphonaceae. Mit 3 Figuren	334
B. Conjugatae.	339
Desmidiaceae. Mit 11 Figuren	340
I. Saecodermeae S. 350. — II. Placodermeae S. 353.	
Zygnemataceae. Mit 5 Figuren	362
I. Zygnemateae S. 370. — II. Zygonieae S. 372. — III. Mesocarpeae S. 373.	
Wenig bekannte Gattung	374
C. Heterocontae.	375
Heterochloridaceae. Mit 2 Figuren	378
Botryococcaceae. Mit 6 Figuren	381
Wenig bekannte und unsichere Gattung	387
Chlorobotrydaceae. Mit 10 Figuren	387
Wenig bekannte und unsichere Gattung	393
Chlorotheciaceae. Mit 5 Figuren	394
Harpochytriaceae.	399
Ophiocytaceae. Mit 4 Figuren	399
Tribonemaceae. Mit 5 Figuren	403
Monociliaceae.	407
Botrydiaceae. Mit 2 Figuren	409
D. Charophyta.	412
Characeae. Mit 22 Figuren	412
I. Nitelleae S. 426. — Chareae S. 428.	
Nachträge.	430
Register	457



CHLOROPHYCEAE

(nebst CONJUGATAE, HETEROCONTAE und CHAROPHYTA)

von

Henrik Printz.

Kurze allgemeine Übersicht.

Mit 12 Figuren.

Merkmale. Chlorophyllgrüne oder gelbgrüne (selten anders gefärbte) Algen, deren Zellen einen oder mehrere Zellkerne enthalten, einzeln leben oder zu Zellkörpern, Zellflächen oder Zellreihen verbunden sind, welche teils als Kolonien, teils als mehrzellige Individuen zu bezeichnen sind. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen meist von multilateralem Bau und durch Aplanosporen, außerdem verschiedene Formen der vegetativen Vermehrung durch Akineten, Cysten u. a. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation schwärmender oder nicht aktiv beweglicher Gameten oder Befruchtung von Eiern. Das Geschlechtsprodukt entwickelt sich seltener sofort zur neuen Pflanze, ist meist eine Zygo- oder Oospore, welche nach der Ruhezeit entweder eine neue Pflanze erzeugt oder meist erst Zoosporen bildet.

Vegetationsorgane. Bei den Chlorophyceen kommt eine Vielgestaltigkeit zum Vorschein wie bei keiner anderen Pflanzengruppe, und sie können deshalb nur schwerlich zum Gegenstand für eine kurze generelle Besprechung gemacht werden.

Der Vegetationskörper besteht im einfachsten Falle aus einer einzigen Zelle, welche das ganze Individuum vorstellt; bei den *Volvocaceae* ist dieselbe mittels Geißeln in steter Bewegung begriffen, bei den anderen festsitzend oder ohne Eigenbewegung herumtreibend. Die Tetrasporaceen besitzen sog. Pseudocilien oder Gallertgeißeln; ob sie etwas mit den echten Geißeln zu tun haben, ist jedoch zweifelhaft. Bei den Conjugaten sind bewimperte Stadien ganz unbekannt. Durch vegetative Teilungen entstehen Kolonien von unbestimmtem oder bestimmtem Gesamtumfang, je nach den Teilungsrichtungen Zellkörper, Zellflächen oder Zellfäden. Indem ein Gegensatz von Spitze und Basis hervortritt, die Teilungsfähigkeit oder die Bildung der Reproduktionsorgane auf gewisse Zellen beschränkt wird, gehen die Kolonien einzelliger Individuen in unmerklicher Weise über in mehrzellige Individuen, und es ist diese oder jene Bezeichnungsweise meist nur konventionell. Die Zellstadien, welche für die Abteilung der *Chaetophorales* 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 *Protococcales*, in viel höherem Maße bei den *Siphonales* der Fall ist, bei welchen die Zelle Spitzenwachstum zeigt und in ihren Auszweigungen zu Bittern und Wurzeln werden kann (z. B. *Bryopsis*, *Caulerpa*, *Dasycladus*). Kleinere einzellige Individuen können sich auch in bestimmter Form zu Kolonien aneinanderlegen, welche zum Unterschiede von den durch Teilung entstandenen als *Coenobien* bezeichnet werden (z. B. *Hydrodictyceae*). Die Kolonien, bisweilen auch als Familien bezeichnet, sind aus Abkömmlingen einer und derselben Mutterzelle entstanden. Bei *CMorococcum* u. a. kommen sog. Aggregate vor, formlose Anordnungen von Zellen,

die nicht immer von einer einzigen, sondern nicht selten von mehreren Mutterzellen stammen. Äußerlich durch pilzfadenartiges Durcheinanderschlingen einzelner Zellen und ihrer Zweige können Pflanzenkörper von bestimmter äußerer Gestalt zustande kommen (*Codiaceae*).

Bei den Chlorophyceen kommt eine ausgiebige Verschiedenheit im Auftreten und Wechsel bestimmter Lebensformen vor, die von den äußeren Bedingungen abhängt und als *Poly-morphismus* oder *Pleomorphismus* bezeichnet werden kann. Es handelt sich aber wohl nur um formative Reize, gegenüber welchen viele Algen sehr akkommodationsfähig oder plastisch sind, andere dagegen nicht oder nur ganz wenig. Darüber wird Näheres bei den verschiedenen Gattungen und Familien berichtet.

Die Zellwände der Chlorophyceen sind recht verschiedenartig, doch sind sie in den meisten Fällen aus 3 Schichten aufgebaut. Die innerste Schicht ist an Masse weitaus überwiegend und zeigt auch feinere Struktur, wie konzentrische Schichtung, eigenartige H-Strukturen bei den Tribonemen, *Zygonium* u. a.; bei *Cladophora* besteht sie aus zahlreichen Lamellen, bei *Trentepohlia* aus mehreren trichterförmigen Stücken, und es können auch Leisten und Zapfen vorkommen usw. Diese innerste Schicht besteht meist aus Zellulose. Dann folgt eine Mittelschicht, vielfach Schleimschicht genannt, und zu äußerster wird fast überall eine dünne sog. Cuticula angegeben. Zellulose wird bisweilen in den Membranen vermengt. Bei *Udotea*, *Hahnelia*, *Chlorodesmis* u. a. scheint die Membran aus gleichen Teilen Kallose und Pektin zu bestehen, bei *Codium* hauptsächlich aus Pektin, daneben etwas Kallose und Zellulose, *Caulerpa* zeigt reichlich Kallose. Bei *Tribonema* und *Ophiocytium* weist Böhlin Pektinverbindungen nach, eine Substanz, die auch in der Membran sämtlicher Alveolaten vorkommt, und bei *Geosiphonia* ist Chitin nachgewiesen. Häufig folgt eine Inkrustation (durch Kalk, besonders in den verschleimten Teilen der Membran (*Siphonales*, *Siphonocladales*, *Vaucheria*, *Oocardium*, *Chaetophora*, *Charales* usw.). Argonit ist bei *Halimeda*, *Acetabularia* und *Cymopolia* nachgewiesen worden. Außerdem treten bisweilen Eisenablagerungen in den Membranen der Chlorophyceen auf, und bei *Pteromonas alata* ist Kieselsäure eingelagert. Kieseleinlagerung ist übrigens auch bei einer Reihe von Alveolaten angegeben. Bei einer großen Menge der Chlorophyceen kommt eine Sekretion von Gallerte vor, so daß die Zellen in eine ohne Färbung oder Zusatz einer Tuschkolung meist sehr schwer sichtbare Gallerthülle zu liegen kommen. Diese Gallerthüllen können scheinbar strukturlos sein oder wie bei den Zygnemataceen, *Ulothrix* u. a. Stäbchenanordnung, bei *Schizochlamys*, *Coelastrum* u. a. Schalenform zeigen. Der Bildungsprozeß der Gallertmassen ist in den einzelnen Fällen nicht ganz klargelegt; man ist geneigt anzunehmen, daß sie durch Verquollen der äußersten Membranschichten entstehen, aber dies scheint nicht immer hinzureichen. Bei den Conjugaten entsteht die Schleimhülle direkt aus dem Protoplast und wird durch Membranporen ausgeschieden, weshalb die Hülle der Desmidiaceen z. B. eine deutliche fibrilläre Struktur zeigt. Bisweilen können die Gallertmassen einseitig ausgeschieden werden, so daß stielartige Gebilde entstehen (*Ilormotila* u. a.). Es ist auch zu beachten, daß die Gallerte der verschiedenen Algen nicht immer chemisch gleichartig ist und auch recht verschiedenen ökologischen Ansprüchen dient (z. B. Festheftung am Substrat, Verkettung der Zellen untereinander usw.). Algen, welche nicht im Wasser, sondern auf feuchtem Substrat leben, finden in dem häufig reichlich vorhandenen Schleim einen Schutz vor Austrocknung, was auch eine Regelung der Stoffzufuhr bedeutet. Bei den Desmidiaceen ist der Schleim von Bedeutung bei der Bewegung.

Plasmodesmen, welche Protoplasten benachbarter Zellen verbinden, sind z. B. bei *Volvox* und einigen anderen nachgewiesen, scheinen aber bei den Chlorophyceen gewöhnlich nicht vorzukommen.

Innerhalb der Membran finden wir die libelle lebende Substanz, das Protoplasma mit seinen Organen. Meist liegt das Plasma peripher und wandständig, und die Zellmitte wird, jedenfalls in grünen Zellen, von einer zentralen Zellsaftvakuole eingenommen, welche aber von Protoplasmasträngen durchsetzt ist. Die Vakuolen können z. B. bei *Siphonales* und *Siphonocladales* riesige Dimensionen erreichen. Plasmaströmungen sind häufig und bei Vertretern der verschiedensten Gruppen wahrgenommen worden und werden oft scheinbar durch von der Zellwand nach innen vorspringende Zelluloseleisten, welche die Plasmaströmungen eindämmen, reguliert.

Die Zellkerne sind deutlich differenziert, kugelig, ellipsoidisch oder linsenförmig, (entweder in jeder Zelle in der Einzahl vorhanden oder sie vermehren sich unabhängig von

etwaiger Zellteilang, so daß jede Zelle mehrere, oft außerordentlich zahlreiche Zellkerne enthält {*Siphonales*, *Siphonocladales*, *Cladophoraceae*, *Hydrodictyon*, *Protosiphon*, *Botrydium* u. v. a.). 011 man n s behauptet, und aller Wahrscheinlichkeit nach nicht mit Unrecht, daß ganz allgemein die Zahl der Kerne eine Funktion der Zellgröße, nicht aber ein Ausdruck für die Verwandtschaft ist. Unsere Kenntnis der feineren Struktur der Zellkerne ist noch recht lückenhaft, doch zeigt der ruhende Kern in vielen der untersuchten Fälle, daß das Chromatin in dem peripher gelegenen Kerngerüst verteilt liegt und inmitten des Kerns der Nukleolus sich befindet. Zellkerne mit mehreren Nukleoli sind auch bekannt, aber in den meisten sind die Nukleoli sehr klein, was eine nähere Untersuchung sehr erschwert. Bei *Chaetophorales*, gewissen *Siphonales*, *Charales*, *Cladophora* u. a. enthält der Nukleolus kein Nuklein und spielt bei den Mitosen keinerlei Rolle, indem die Chromosomen aus dem im Gerüst liegenden Nuklein hervorgehen. Bei anderen Chlorophyceen dagegen, wie z. B. Conjugaten, Protococcoideen, *Shaeroplea*, gewissen Siphoneen enthält der Nukleolus erhebliche Mengen von Nuklein, und hier gehen natürlich die Chromosomen aus dem Nukleolus hervor. Es bleibt aber bei der Chromosomenbildung ein Rest übrig, der vielleicht den eigentlichen Nukleolus darstellt. Der sog. Pseudonukleolus sollte demnach sowohl aus einem echten Nukleolus wie auch aus den Chromatinmassen bestehen. Die beiden Kerntypen, die übrigens durch alle Übergänge verbunden sind, treten bei nahe verwandten Formen nebeneinander auf.

Die Kernteilungen erfolgen in fast allen untersuchten Fällen mitotisch, und zwar hauptsächlich in der Nacht. Bei den Characeen teilen sich die Kerne in den wachsenden Spitzen und in den Knoten mitotisch, während diejenigen der Internodialzellen typische Amitosen aufweisen. Zentrosomen werden bei vielen Algen vermifft; ob sie wirklich fehlen oder ob sie im Kern versteckt sind, ist noch unsicher.

Die Chromatophoren der Chlorophyceen liegen natürlich im Plasma allseitig eingebettet, sind aber von überaus wechselnder Form und Anzahl. Meist liegen sie naturgemäß peripher, während die Zellkerne mehr nach innen verschoben sind; bei den meisten Desmidiaceen, *Zygnema* (Fig. 1K), *Cystococcus*, *Asterococcus*, *Prasiola* u. a., liegen sie jedoch zentral. Der Chromatophor kann hohlkugelig-becherförmig sein, wie z. B. bei den Volvocineen und vielen Protococcoideen, oder von Gestalt einer vierseitigen Platte mit mehr oder weniger abgerundeten Ecken (Fig. 1A) und liegt gewöhnlich der Wand parallel (*Ulothrix*, *Ulva*); bei *Pearsoniella* ist der Chromatophor von der Form eines ganzen Hohlzylinders. Sehr häufig hat der Chromatophor einen unregelmäßigen Umriss, mit Zacken und Einschnitten der mannigfaltigsten Art versehen (*Draparnaldia*, Fig. 1B). Ein netzförmig durchbrochener Chromatophor kommt auch häufig vor, meist bei großzelliger Algen, wie z. B. *Cladophora* (Fig. 1D), *Oedogonium* (Fig. 1C) u. a., und bisweilen werden von den wandständigen Chromatophoren grüne Balken nach innen entsandt (*Cladophora*, *Hydrodictyon* u. a.). Die *Trentepohlia*-Arten haben in den jugendlichen Zellen bandförmige Chromatophoren, welche meist später beim Heranwachsen der Zellen in zahlreiche Stücke zerfallen, und ein ähnliches Verhalten kommt auch bei mehreren anderen Gattungen vor (*Blastophysa*, *Anadyomene*). Bei den meisten Siphoneen und bei den Characeen sind die Chromatophoren klein, linsenförmig und zahlreich in jeder Zelle vorhanden. Sehr mannigfaltig erscheinen die Chromatophoren der Conjugaten. *Mougeotia* hat eine axile Platte, die sich nach der Belichtung einzustellen vermag (Fig. 1F, G); altbekannt sind die Chlorophyllbänder der Spirogyren, die nach außen hin einer Leiste aufgesetzt sind, und die zwei morgensternförmigen Chromatophoren bei *Zygnema* (Fig. 1K).

Die Chromatophoren vieler Desmidiaceen bestehen aus einem axilen Mittelstück, von welchem mehrere bis zahlreiche Platten in der verschiedensten Weise ausstrahlen. Auf Einzelheiten kann aber hier nicht eingegangen werden. Zum Teil geben die Chromatophoren der Chlorophyceen diagnostische Merkmale für verschiedene Familien und Gattungen (*Microspora*, *Tribonema*, *Ulothrix*, Protococcoideen usw.), aber bei anderen trifft dies nicht zu. In vielen Fällen sind die einzelnen Plattenchromatophoren als der Ausgangspunkt für die übrigen komplizierteren sowohl, als auch für die zahlreichen kleinen einzusehen (Siphonocladaceen), in anderen Fällen dagegen sind die genetischen Beziehungen der Formen zueinander unklar, so daß zur Zeit kaum etwas Sicheres zu sagen ist.

Die Teilung der Chromatophoren geschieht durch eine einfache Durchschnürung, wie bei den höheren Pflanzen, aber die Chromatophoren können auch ohne vorhergehende Ein-

schnJLrung Jirekt lerrissen werden. Beide Teihmgfiinodalitaum siifl nicht scharf getrennt, eontlem gehen ineinander Ober uml kfinnen sich sogai in derselhen Zclk abspkleA.

LMc Chromatophoren der Chlorophycien BObetasn ebenso wie die der lifiheruit Pfianaen gf-batit zu uein ttnd bfieteUon auf einem eiweiOlialtigen, farblosen Sttrtma, weldiea grlnen Farbstoff in *ne'men* Vakuolen enthaJt Daa Stroma iat mebr oficr minder leicht xw Form-

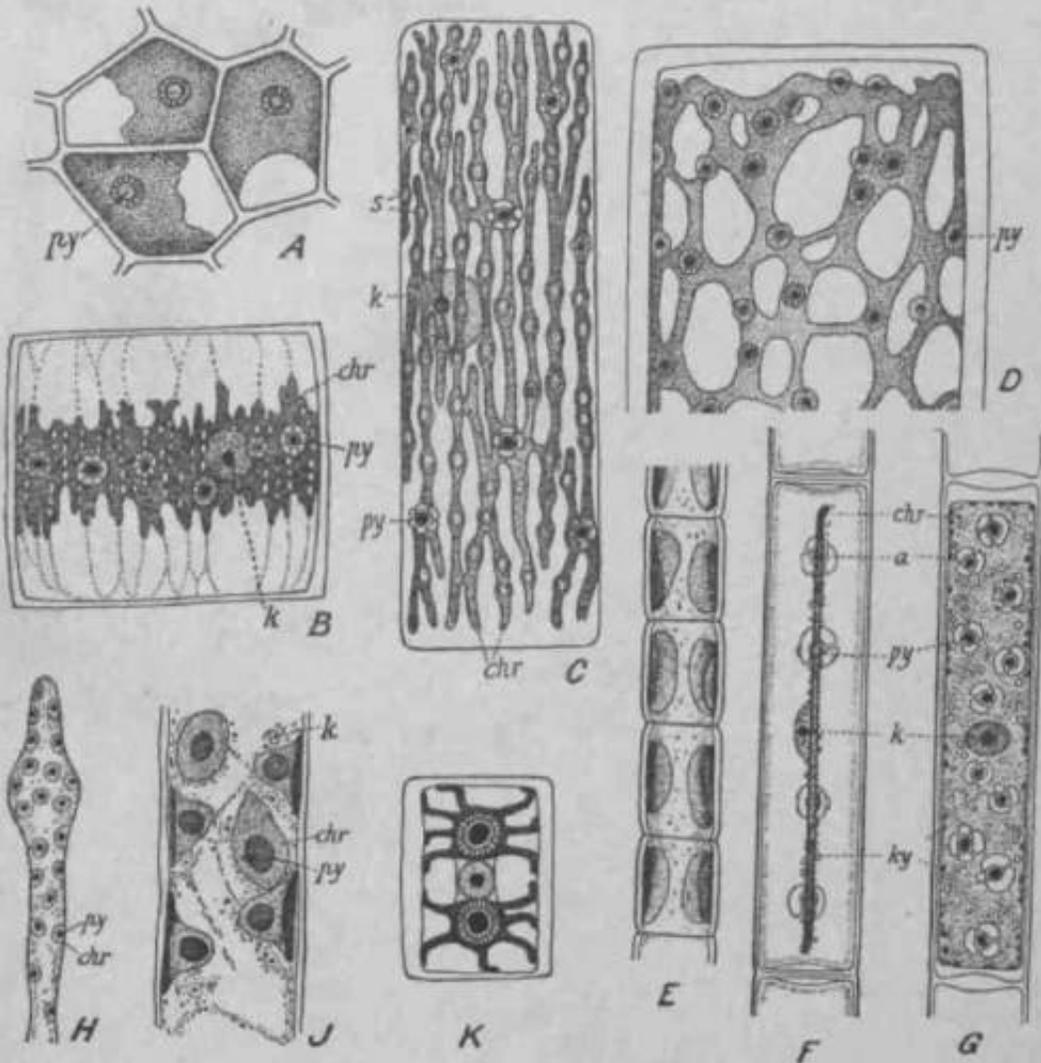


FIG. 1. Chruumtophuren versublBdenwr Ctlorophyocn. A tCtnige Zellen von *Ulea*; B Gliederzelle des Fadens von *Cladophora arcta* (Dillw.) Kg.; C *Cladophora arcta* (Dillw.) Kg.; D *Cladophora arcta* (Dillw.) Kg.; E *Bumilleria exilis* Klehm; F, G *Hotrydium* (StUckn Uer Zelte), v«rKhted«n tt»rk VfrgrOilerl; A' *Zwi*^{dma} *P- Zelle mit den belceii alonifarntgeil Chromntoliluren im opUlchen LKsigMctniUL, *py* Pyrenoldt, t Kerti, chr CUrotna.tophar«n, a Stlrke. • StniutS3thr.Jst« t; K»ry-uld». [A naoh Scilniperi £-D, A* inch Schmlti; £, if, J iiarh Kt«bsi i*, O nnch Hal la.)

Scderuigen Itefillii^t. Intensive Besonnung vtiranlaJit (nach St a h I), ctdD die fast spiiiifl-fOrmig'cn Chromatophoren der Vauchcrien sich kugtlig iu*ftnimenit«tftn, die Flatten von *hotiffeotta* werden zu wurmfirtntgen K-ftpern, utid die Brahligen Lappen der Cbroiutophoren von *Dtaparnaldin*, *Zyynema* u. (L aiehen ihre Fortaatie ein, Auch hOherc **Wime** kaun iihnliche **Fon&tndsnigVi** lii^wirken.

WSB den Cliomatopliordtifarbstd d« rein grUn«n Chlorophyceen betriffFt, si* litut sich da» Chlorophyll ohiw lvciterfB mit dem PhaneropamenchloropJiyll idcntiflziercii; nie ffi!ren das Chlorophyll a und b ungoJjhr III demselbpn Verhiltntis wie die hOherMi PfUioen; daxu fcommt win (I)>ilt:li Karotiu uiul Xanthophytl. Bei den Heterocrooiten sind **dit** Chroal&to>

phoren von tritLT c)in;iktiii>Li<L'ifeil gelbgrüneii Farbe, was auf starker Beimeugung der gelben Farbsioflu Kan.tin und Xanlliohyll SM ilem nonnalen Chlorophyll beruht Wenn man diese gelben Furlisi-ontriigar mil irgeudmner miorgunteciimi riture beltandelt, nubmeit sie einoiil blttnlfchen Faibton an, wiihrend die ubrigen Ouloropuvceei UieBen Umaclikg uiclit, *ir/ipm*. Diese Iteaktion ermogliditL cs, flit- ffetaroeonten sofort. zti iclentifizieren. Man darl aimcbnicm, da6 dio Assimilation der Algen stats von dhUinkten Cbrtunatophoren besorgt wird, und, entgegen iUtren Angabon, formloses, diffus im Plasma verteiltes Chlorophyll niest vorkommt. Nach Zopf soil das bei don Cliloropbywen bisweilen aultrctende *Bimatoctirom* (*Trentepolrfia*, *HacmaUcoccun* u. a.) nichts utderea al\$ Ktir>titi scin. Dlesei Pacbctofl nil .tuch dif Gn&elte der Rotfärbung des Augntntti-ote> \>-i beweglitln-n Alfren7i'th-n *nem*, und darauf *Uorvht* die ti&u6g auftn-it-mitT Hotfarlmnr der Zygnten und anderi r 1 Nia<milen. iiuws 01 und Keite enthalt<*n cleicKlalU HA&utochTotn aufgelOst

Bd ciiffr pamen Reiht Algcnchnimfltophor* n treten . ci^emfiailiin', &(Ark lii'ht-breirin.'iide, aiuchbcincod <twriUmche, ku'f.Hut* llder linMnfftniig<< Kof per uuf. di< 1' y r e - HI. i i] a f/smm werden. Au&orhxl b <1r Algen sit-I Pyreioide nur noch bi: *AtthocsrOS* ttAchgewia* a und komtnen vieltcielit aurb im Prolonviuii mancher Laubmoose vol. Es gibt niinr and rfeh CWorepbyceen, fai-t to Jadnf Kamilte, t>i drnen Pyrenoide memals vor-

koiiiHhrii. Die eigentlkbe N< tur diir l'yrenoide iat in mnrpliolog-ificher und phyBioto* gischer Hiiisk'lit nodi wenig aufgehellt. Sie kflnnm in Einz*ibl odor Mfhrzahl in •iit-in Cbrtunatophor auftreten. liegen von diest'iti MHP- li'j iiiischlossr-n uml atell^n fiir-r homogone, (cugtlige o*ler [fingUebti K(irp(?r itar, in doren Jrinerem ltiuu% ein Kristalluid erk<itnbar \sL

Kiii^suin siinl sio von zalilreichen, kleint-n Sfirkekiirnern umgeberi! welchc Ijsweflen M

dicht liegen und xmteiftnnder verklebt Sind ila2 eue Beschalung der StiirkehQtle gebildet wird. dcren Milt'btigkfit luttiihlidi von ErnJlbruitsbedingungen Jihh.Jingig' ist. Dureli Zuozt von Sfirnefuil]\$m ^u fixiert<n Objekten treten die Pycnoid< bwondera scharf hervor.

Tber die nJllifrp Stnikl.ur der Pyrennide Jiprsi'bt ntob nicJit Kinigkeit; sie sind von Scimit 7, Baurquin, fioubter. Luimnn. Wo 11 on weher u. a. tndiert Die Bilduu]j von Stlrko in den Algytixellen i'at alwr nicht oar auf die Pyr-null !. HI Invinkt.

•ndern m hat itirh oltmals koostatim-n laMen, da6 tie an fcheinbir beUebifoo Orten Jinos ChloroplaMen au*g*scii<d<>n werden kAun. I>ifse Strum.i-tirk r ist von der *yr-i-l*, •• i •: - •. r, •. ' . mi>rh kaum ta soterscheiden, ah>r physioloftxh schcintsie ti<ht iinmer I WrrinBtimm<.ng zu ijnn. wu besonden durch die L-ntersuchtngen vou K 1 o t >; an *Hydrodicton* and von I* i 11 b* i *Cktamydomona** bervrprpeht. lit*- Bildung, Bpei' ho-ruiiffr and Attflosui)^ drr Str(nn**Urke, din hi*r offenbar im wt<H>ntfirb<i der Stiirke der LCMEV. I. pjtanien r-n!*prirhl. hlnpt uetnlich diirkt von den Erniihran/^ibedingiingen ab und n folgt v rli51iii*mtfljir Iddrt. Drmfpegelntber ist die PyreoidnUrke Bcwer beweglich; BU tnti whi tciii" wrf, wird ent hvi Ungcrem AufrnUwh im Dunktl n angegriffen uml versdiwindet nonnaltrrweue vobl our twi dor Bildnn^ von VermeluruTi^zellen.

Die Vennehrung <fir Pynroide gmchieht h&um> durcJi einfmebe Zwftitellung in gleichgrofle odfr imgieicbf Teile. wie • n Fig. 2 ersicht iich int. Die SURkek-nn-r rSken tin wenip .iisf-inandrr. und die game lla*>c win! <hurh etneit RiB <itf.t*-h dorchgotrdjnt. In aml-ri i, I-Hlen ach*int ttt, ah ob <: Pyrenoid> J* iu*ammfDscruni() [Bn und gum versilnvindon kflnnen, um rUnn duroh SenHldiauj spontan wieder zu entatclien, wio 2. B. hei -ftchwartner- and Ganiet<iW)dbBg. Seb nltz nimmt an, dafi in flen Chroman>phren eine spczitlsche ^yrenoidaubstanz vorliandon s<:i, welchic in wechselnder Henge je nach den ErnJbriinfbediTigiingen auftrcti!. Tf> *Dcrbesio*, *Hffdrodtctj/Ott* ». a. BCbvinden die Pyrenoide in mil&ipem Uflhto, wabrend sie bei gnter Belpiichtiing wjeder pebiMet

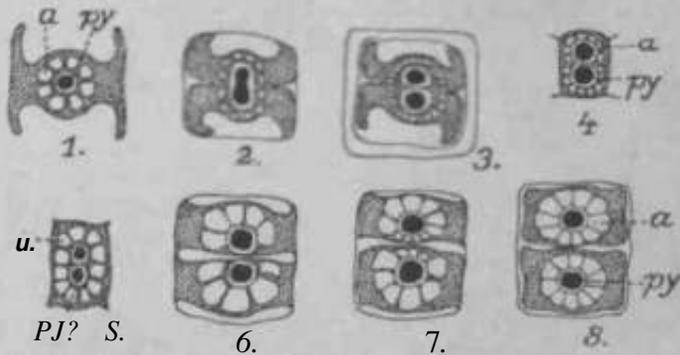


Fig. 5. J/j/ai<jiv™ NiKajja (Men.) T.hrU. ToUong iier Chloriiiiu-phoren. Uisd Pyreoidl* f'picl iiiiL JL-Q umtrctiuodeii SI-fiTkeutnflitci) fa, (N'n'li sohinlti »U4 Oltjn<iiB'i, WO/L)

werden. Pyrenoidlose Rasen von normal pyrenoidführenden *Chlamydomonas*-Arten sind auch beschrieben worden. In systematischer Hinsicht ist deshalb) auf das Vorhandensein oder Fehlen der Pyrenoide kein größeres Gewicht zu legen, weil die Ernährungsbedingungen eine große Rolle spielen, ob Pyrenoide gebildet werden oder nicht. Fast in allen Familien treten pyrenoidführende und pyrenoidlose Algen auf; den Characeen fehlen Pyrenoide ganz.

Durch die Photosynthese wird bei den meisten Chlorophyceen Stärke gebildet, welche leicht in den Zellen nachzuweisen ist; außerdem kommen bisweilen andere Kohlehydrate teilweise noch unbekannter Art in geringerer Menge als Reservestoffe vor, z. B. ist Inulin bei *Acetabularia* und *Bryopsis* nachgewiesen, bei *Chlorella* Glykogen, Tetrin und Erythrit kommen bei Protococcoideen und bei *Trentepohlia* vor. Wahrscheinlich ohne Ausnahme bilden die Heteroconten dagegen Öl und Fett als Assimilationsprodukt bei der Photosynthese. Dieses Öl und Fett entsteht aber wohl sekundär aus primär gebildeten Kohlehydraten. Außerdem tritt hier Leukosin vielfach auf. Viele Siphoneen und eine Reihe anderer Chlorophyceen verschiedener systematischer Stellung wie *Mesotaenium*, *Conochaete*, *Pleurococcus*, *Asterococcus*, *Schizochlamys*, *Cystococcus*, *Chlorococcum* speichern ebenfalls Öl auf, welches aller Wahrscheinlichkeit nach auch in ähnlicher Weise aus einem vorausgehenden Kohlehydrat entsteht. In solchen Algenzellen können gelegentlich Stärke und Öl nebeneinander nachgewiesen werden. In Zygoten wird auch häufig Öl als Reservestoff aus den anfänglich vorhandenen Stärkemassen gebildet, bei der Keimung tritt aber häufig wieder Stärke auf. Unter den stickstoffhaltigen Reservestoffen bei den Chlorophyceen müssen Eiweißstoffe erwähnt werden, welche in amorpher Form oder wie Kristalloide auftreten (*Siphonocladales*, *Siphonales*). Nach Berthold häufen sie sich in den Schläuchen von *Codium* besonders vor Beginn der Gametenbildung an, und in den jungen Schirmen bei *Acetabularia* befindet sich Eiweiß, das bei der Cystenbildung verbraucht wird. Bei *Derbesia* und *Bryopsis* handelt es sich um faser-, spindelförmige oder kugelige Gebilde, welche die üblichen Eiweißreaktionen zeigen. Volutin tritt bei vielen Conjugaten, Volvocaceen und anderen Chlorophyceen als ein Reservestoff auf.

In dem Zellsaft vieler Chlorophyceen befinden sich nicht selten gelbste Pigmente. Lagerheim hat aus *Pleurodiscus purpureus* einen solchen rotvioletten Farbstoff isoliert und als Phykoporphyrin beschrieben. Auch bei *Mesotaenium* und anderen Desmidiaceen, z. B. der Schneealge *Ancylonema*, ist Phykoporphyrin gefunden worden. Es ist wahrscheinlich derselbe Farbstoff, der in den Vakuolen der Gametangien von *Bryopsis* vorkommt. *Spirogyra* und eine Reihe anderer Chlorophyceen, wie *Draparnaldia*, *Oedogonium*, *Vaucheria*, *Dasycladus*, *Volvox*, *Nitella* u. a. führen in ihren Vakuolen reichlich eisenblauen Gerbstoff. Die Vakuolenfärbung kann bisweilen auch feste Kristalle bilden, z. B. die Gipskristalle vieler Desmidiaceen. Auch Oxalatkristalle sind keine Seltenheiten.

Pulsierende Vakuolen kommen bei den Volvocaceen und bei geschlechtlichen und neutralen Schwämmern vor; die erstgenannten führen meist zwei, Zoosporen und Planogameten häufig nur eine. Wo zwei vorhanden sind, pflegen sie abwechselnd zu pulsieren. Das Pulsieren erfolgt meist recht rasch, von einer Systole zur anderen vergehen bei IT/öMns-Schwämmern 12—15 Sekunden, bei *Draparnaldia-Zoo^oren* 28—30 Sekunden, bei *Gonium* wechselnd 26—60 Sekunden, aber das wird von der Umwelt wie Temperatur usw. stark beeinflusst. Über die Genese der Vakuolen ist nur sehr wenig bekannt. Bei der Teilung der Volvocaceenzelle scheint jede Tochterzelle eine Vakuole zu bekommen, und neben dieser wird eine neue gebildet. Es ist aber im großen und ganzen recht unsicher, ob die neuen Vakuolen durch Teilung oder durch Neubildung entstehen.

Zellteilung und vegetative Vermehrung. Da die Zellteilungsvorgänge der verschiedenen Chlorophyceen recht scharfe diagnostische Merkmale für die einzelnen systematischen Abteilungen bieten, habe ich diese unter den einzelnen Familien näher besprochen und halte es deshalb für unnötig, hier alles zu wiederholen. Bei den niedersten Formen, wie den meisten Protococcoideen, entstehen durch die Zellteilungen direkt neue Individuen, die durch Bersten oder Verschleimen der Mutterzellmembran frei werden. Es ist hier deutlich wahrnehmbar, wie der Protoplast sich innerhalb der Membran in 2 oder mehrere Portionen teilt, jede Portion sich mit einer neuen Membran umgibt und die jungen Tochterzellen längere oder kürzere Zeit durch die alte Mutterzellhaut zusammengehalten werden, bevor sie frei werden. Pascher behauptet nun in einer neuerlich er-

schlenen Arbeit (1924), die die Zellteilungen in den fadenförmigen Chlorophyceen hinsichtlich nach diesem Typus erfolgen. Die Protoplasten teilen sich, jeder Teilprotoplast, der nicht regetios in Uegen koromt, Modern in die Längsachse des Fadens gelagert wild, mngBM stch mit einer eigenen netten Haul; die n. Membran der Mutterzelle wird in die Sporenschale gedrückt, w> dafi d(r game Faden uib eineso solchen Kaxec System von Zellen besteht, die euipiechend ihrer Teilungstolge ineinander geschachtelt sind. Die Zellen der Zellenfäden sind bei autotrophen Heterozysten, wie s. B. *Oogonium*, *Microspora*, *Tribomema*, *Bimudaria*, *Zygogonium* v. a., aber sie können sich direkt in die vegetativen Typus ableiten. Eine echte Zellteilung, bei der die Kernspindel irgendwo in der Art der höheren Pflanzen bei der Neubildung der Membran direkt betätigt ist, kommt nach Pflanzher nirgends vor. In der Kline der Paare (aber bei Anrhaungeo rrtfriert otine dwuit in alien Fallen eta-retaitden xu »in. Nach mefuer Slenung stab), dieter Teilung»rt die I4g. primäre W a n <11 i l u n g oder Flchwuflg, wie sie i B. bei den *Pleurocoecae*, *Chlorosphaera* & *Ulemcaut*, *Bleptosphaera* and rieleu bAberen Chlorophyceen vorkommt, sth>(T gegen Hbf. HiT i i U *wh der Protoplast, ohne sich von der Zellwand zu lösen, durch eine Zellplatte zu einem mit der Innenecke der alten persistierenden Mutterzelle verbundenen Scheidewand. infolgedessen erh< n n r ein der sprangitrtbn 1 < ilunpftliche enUpreebeniler Tet) der Tochterzellen eine neugebildete Membran. Diese Teilungart bildet einebeieitlg' nur zwei Tochterzellen; ferner eine Bildung einer fächerförmigen primären Scheidewand in der Intienz eintritt. Die Venebenenheiten in der Zellwand sind melirfarh fibereetten worden: ioh lege ihnen aber grundförmige scheinbare tische Itfilit-utmiht bei. Dieses lrrkmal gIM ein nicht nur kodhLmt*, *onderii much eio in alien Fallen sicher festzustellen. Eennietchen ab, daa obno Zweim zur Umgrenzung und Trennung der Zellen Berticksichtigung findeii snlltn. Leider sind aber viele der niederen Algenarten in Bezug auf ihre Teilung nodi

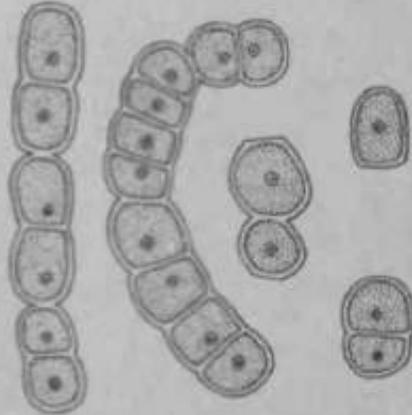


Fig. 3. *Hormidium* (N. B. Min.) (S. v. H. Prinz.)

zu ungenügend bekannt, um diesen Charakter in seiner gattungswissenschaftlichen Einteilung vernünftigermaßen zu berücksichtigen.

Kundlich ist auch die Aufmerksamkeit auf einen bestimmten Teilungsmodus, nämlich auf die zuerst von Utergesen beschriebene eigenartige vegetative Zellteilung vieler *Siphonocladaceae*, richten, welche in der Tat ein modifizierter Typus der vegetativen Zellteilungsvorgänge zu betrachten ist.

Bei den einzelligen Grünalgen sind die Zellteilungen in der Regel nach dem Typus der Kuppelung, bei den vielzelligen dagegen eine Zell- und Kernteilung nicht gekuppelt.

Vegetative Vermehrung erfolgt meist durch ± zufällige Trennung der Tochterzellen (z. B. beim Zerfall der Fäden in einzelnen Zellen). Die Tochterzellen können einzeln oder in Gruppen (z. B. bei den Desmidiaceen, wo die Zellen meist paarweise nach der Zellteilung voneinander fallen, seltener werden sie durch die Zellteilung in vielen fadenförmigen miteinander verbundenen Ketten (*Ulothrix*, *Bambusina*). Die Tochterzellen setzen sich in der Regel in Form von einzelligen oder wenigzelligen Uleken, die jederseits sofort direkt wiederwachsen, in der Vermehrungsperiode (Figs. 5). Der Zerfall der *Borrmann-Mytilus* in einzelne Zellen, was wahrscheinlich ein natürlicher Vorgang ist, wird durch die Bildung von Keimzellen (z. B. bei *Stictococcus*) ist die Bildung von Keimzellen (z. B. bei einzelligen Sprossorganen) eine wichtige Kinematik getroffen, die diese Fragmentation (z. B. bei den fadenförmigen Keimlingen) ermöglicht. Wie dies aus Fig. 4 deutlich hervor geht, sind die Zellteilungen dieses Fadens nicht gekuppelt.

Wird die Wand dünn (durch einfache Trennung loserisppchen Zellen in Mifflerthl ver-
 dickt, so sind die itelrflenden Zellen Akinetiin ZB nennen; these können sich alsbald
 vrvitrentwickeln oder auch in tin Rubemdmni tftreteQ. Sie sind also — im G g e n s a t z
 mit dem rpitert to blffmcafeuden Aptuii^porrn — I 'mwaaid.lnngsprifluktn nor mater v<k<re-
 ta(iv<r Zfli<n, imd bei ifarer Bildung wird eine Kontraktium tins ZeUInhaltef olemab be-
 obuhUl l-tg.5j. Emt Akhtel* i*t gewkariatflm «bu vegetative Zelle, die durch seknnd-
 dtt« Motnbraiivefdkking direkt tar Spore wurde. S< > ^rtt^t-ehen hituUg b>im Austrocknen
 oder bei nwdfigon Tetnperaturen im Uerbst und können am-h bei Verdunkelung hervor-
 gerufen werden. D!> ruhenden Akiueten (Qtea *irh ititi Kc^crvestoren, Futt und SUIrko.
 erhalten eiiit) derliti, glatte, oitet Wftzffo KwnlBwn, nad in diestir erfolgeo oft iinlagemngen
 von Eisen- und Kolkv^rbindingcii. Akinoten sijid bei den verschieleiiisten GMorophyceae
 nachgewes; Sfir liekaiint sind fie vtm *PUhophOTQt* die rotgefllrbteo Akitielen bei
 (*UwmittococitB*, hei *Praaiola*, *Zygnemv* u. v. a. die Kelnung der Akinoten erfllgt recht
 verwehieden bei den einzbnnen (JaUunpen und wird im eystemalfachen Teil niher be-
 bproben: eehr liiuflg geschiebt die Keimung der ruicnden Akineten durch Bifduiig

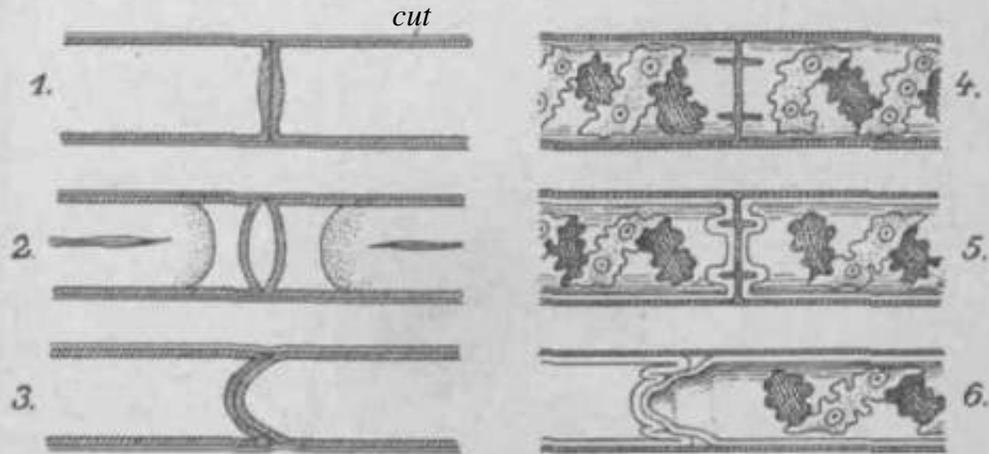


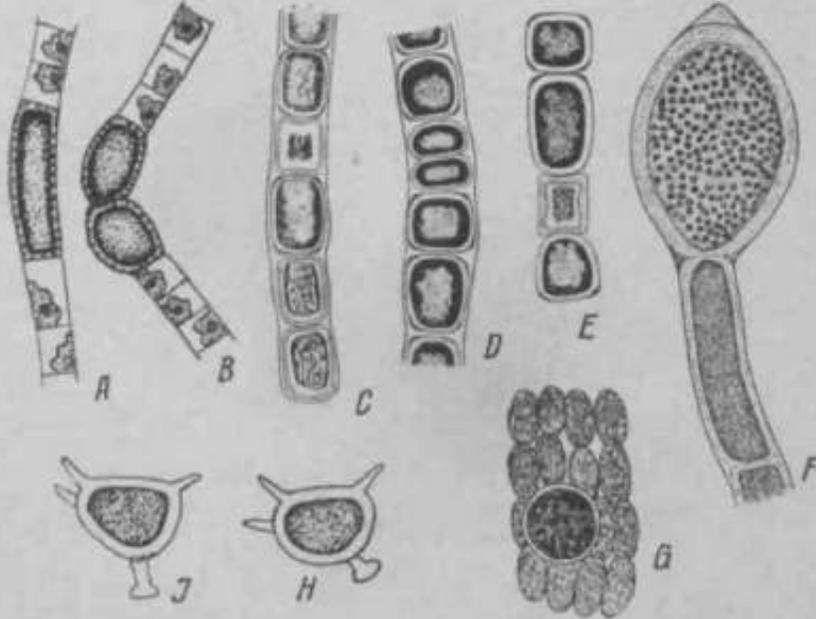
Fig. 4. 1-3 *Mougeotia* sp., Schema des Fadenzerfalls. 4-6 ^ y i y ru ip. #, 0 Gi'ltia der Falten-
 tiltUunjt; « Ausstülpungen dtr Fntoi), cut Cutluuln. (i-fl nitcli Bntieckri 4-K tmoh Colin nun Olt-
 (II R H H X I)

von SchwSnneni. Autli die hifufjr Oyirten genannten Bildnugen bni *Vaucheria* und die
 BrutkeuKn bei *DirfiGtarnosipion* sirid wohl :ils fine Art Akinoten BBSQMhedl utid tnassun
 in diespin Zu^ainiiicntinn^ erwJlhnt wrdpm.

VaeMchlechtliche Veraehrung dtirh Z*wnf^«»n bt eiae auBerordentlich verbreitete,
 für den ginteti EutwicklaBOfof vn>#tndirhp Ersdi^iuun?. welche tnr N*(-.abilduni: von
 elnedna) Individurn, Kotoni«D rts^., virizrli^n Indtvidaca fahrt, im Qegenuti iu deren
 Vergrößerun^ dareb vegetative ZelleUung and den ehrn enrlhnten. mit i)vn Siili- >i
 Iaktoren taMmeihliijtfindeij Vvrmebniiignrten. B<I don IVrfcwnrf f>- i*t itir-m Oejrnn'
 satz noch ni•ht ao^feaproefwn, mtit hier tiocii der pihui vjpr^eatire ZwUfiJ mJt Eiffeit-
 bewegung begabt i*t. Die Zootpotta. uacb &hwftsupor«a frenannt, enijtteben tt^h In
 unveränderten vegetative o Z*II«n. t*ilš in btMmderen. aus solchen hervorgegangenen ein-
 zelligen Opinea, den Zoo*pono|ri«a, «tt«<<r durrh aufeinanderfolgende Teilungen oder,
 besonders wo nhirefch* Zf-tikemp vnrunden Bind, dun-fa simuitr. ne Sand •ninp d< Proto-
 placau*. Mit«nrr ft R. fcdwjnttiareari J* fine ins dem gnn»n Zeilnhsilt. Brt Beglun
 der Zno»(KiirnhTdiin^ wenUn in den nth to Zoo*poranjiri«n umbfldentm ZrJlen etwa vnr-
 hmulrn? fjtmaU* and SOrke *ufpr<>t und pifichmiflijr vrtrpilt, d*» Plasma wird
 schaim g. dK K-rne Tenulhm hid) mitot*c,h und nnd oft al* helle Punkte wshntehntbar;
 auch die Chrrim«ophor*n Utilmi *<-h in Hienrcrc Ktiirk*¹ nnd TCTla««i mew* ihi* n PtfiU
 nolle der Zeilwand, w&hrend die Kerne bitaQg met an«w'irt< in die H^tt>chtclt d<g
 Flasmss rlekan. Dann b^finnt ftukaedan oiler simuhnn die Auttlung d^ n Plasmas in
 die einzelnm Pfirtonon, welche Bich zuletzt zu Koosporcn heraitfimodrilieren. Jednch 1st
 der ProifB recht komplizierL uiul ?)i^l in t/c.n Kinzoihcilen vtclc Aloditiktirjuen. Dio Zoo-
 3

sporen etitstclien tnebt AU 7/wet bis vielen iu jetlera ZooBporangium, bei den Vnucberiaceen dagep'ii nur in Einzil L

1'if Z(n).tporeii g^raJMi oft schon in tier Hutcrutle in Irbliafur wimttu^tafto utfg. bei smlt-reu Algen dafrtgr u beginut die Bf wegupent, we&n die £<*Mporen itta Freie gelangt sinil. £ie Krdaa flbrigrns in itchl Y«TB<l, «dener W'e'uc u u dtn Zuaporjtu^ien entleert, sit> k^iLiini pinieln oder in £^DZ klt-meu (imppcu odtrf such ftlle *ul vitital. von finer geme iti-inn'ii byalinen Blow; um^biotMti, die HuU«rtelle verlaven. Hilufl^ 6Hst«h1 clinch V«qaeHca euer scharf aHChrittann Mt>mbnuist«Ut: oia HWIIM Lueh in dor Hotter-inclntran, wmiurch die Xoofporen enuchlapfrn, wit bei Vlotkrix, Cdadophvra, vielen Siphoneeii usw. Oft lilUt sich an dieser ijteile suion tonge varher ein^ liasenffinidge, hyaline GtHatmaMa Iwmtrken, abtr itfiu% iat wucii bin sum leuten Moment keine Atideutung der zukflnftigen Offnung m'elidtiar. Quel'cn<lo Scilliciuima^eo, aus der iuneren Schidit der



E'K. i. Hiiln-HklittiTi Vfrhliili-ilviitT Alu'i-li. .1, H rlnthris ulintprrra B. S. Wi-i; (- k' l'ottii z Pring-
heistit WHlf, t'Uit>n In AtdneunMldnotn f ondnltmllgw Aklutit von IPUlrodUikllai piraiiM(i WIUej
(I Akiijet i>«i Vmtijmi<i rKtOHgularU <A. tr.) (tuv: //, J Surtuivm tpiitiluruti XBw. (>!, it tRUb O. S.
West, ca. 500/1; (-A'OJK'II IVilli: HM I; Pmtih W111c. IJS.T; U rindi St-litu Id li-. //, Jjwch l'rln ti, 780/L)

Zoo&poran^tcnwand entstchenc). drfingou die Zoosporen rein nicclianiseh zur Offnung bin-
au, Bei OedttfoTiitun UA. werden micli gallerU'itmliclic Uit4m dtffCl Aiifscleidun^ (ptf
zurttckgebliebenera Pfaema, weti'lies bei ilur Zoosporenbildung oiclit betetli^t iet, gebildet
und befOdem die Zooporon biuah. Besondere bei don cJniolligen und primitivcren
t'ormen worden die Zoosporen ganz einfach durrti Bcnston oder Verwileimeii dor gunien
M-mhran frei pemutbt.

Die elDxeln&n Zoospor*n >ind nackte, muist InnHiraiiale, |iirnf>iiiiig« oder auch
kutnli);H> bis langgrebrciEte KOrp*r, deren spitze? Vordprrode »ei<t farblew und oft
|iii[tillcia.rtig hervorswiltbt i»U wfihrend du breilm li I **rpad« den oder die Otiromatn-
pbomi trSpt Au«pabna»««* konm<n *ach donUvvnlnlgtibatite Zoo«poren vor, wie z. R.
bei llormidym (Fig. 100 f.) hie HetsrocoatmomporrB bniUev m>ft iwei der Lilngs-
achse fa.*t parmllel pr*u Hie Chrooutopliaren, bei deo a>rigfn i*t der Chroniiiiophor btuflg
becherförmig p .iel Ton dft Form ein*r napfortiff pebogenfh Plitie. bbwBni konuatao a uh
netzförmig i: archbrochene Chroma tjbdrn vor. Pyrenotde *ii>l toil? v<<rJaiulen, teils ftQch
fehlen etc. Kin (seiten mchrvrej oft ucmlirb v<it über die 1^frt13ctie d«T g&nzen Zoosp<irft
idirdglasffrmig aufntgencier Augonfteck (Siignuul bt His ein rundor odw ItogUchei bis stüb-
ih'i'uf&rmiger, roter Oder brauiiroter Fleck tcutli^li gektnnseiohnet, kmm aber ntich feldrn,
wie z. B. bei den int-i^t. n lh teroconten. Per AugenJleck ntstafal Eg 3st Rsgel ah Neubil-
dung, derm in deti uraprdnglicien Zoospciranpicii i&t kein Augenfleck Kirlubar, und enscheint

aus farbloser plasmatischer (JruudKubsiaiz aufgeliftut zti sein, in deren Lücken und Hohl-
T&umcn vo« Hifmaiodirom fKamtin» pefatUe Oltropfen rinnrengert §Ind. Inerhalb dieser
 farbipen Ham lifit ikfa in rfcks Fallen ein UurafAnniger lirtbrech<nder Kör| n MCB>
 welwn iFiff.8&a). (towoh) ein <-mwsndfr*ier Beweu daffir noch Mft, i«i nun jfiwh
 durrb iu*?br«»* Wahrsfhethlkhkeiubeweim ID <ler Annahme gylAtigt^ dafi d*s ^limu aJs
 lichtp«niii«reoa« Orgw funfiert- Im Jnnprn d«T Zootporai liegt ± wntr&l ein Zallktm,
 und im rvblosen Vofdernde find m«dt «w«l pobierctidp v«JUO!*II iiahwri.»b.ir. Pie
 (ifiBdn, viellach auch Cilien gwumut, tiueo am fuUo«en Vorder?n«le an spmiellen Hnsal-
 kflrpen — l-i-; %ropUat«B — hwrriert. wriche blswcilen wieder mit dfm Ztlkvnj Oder
 driit innoren Pla-snia (urch (mit Hilfe bestimmter Fltrlmng-sverfaiiren sirhthar zu macLende)
 Rliizofibrilk'n oder Kliizoplasteti vflrtmnden aind (*Potyтому, Dunaliella, HydrodictyQn*). Die

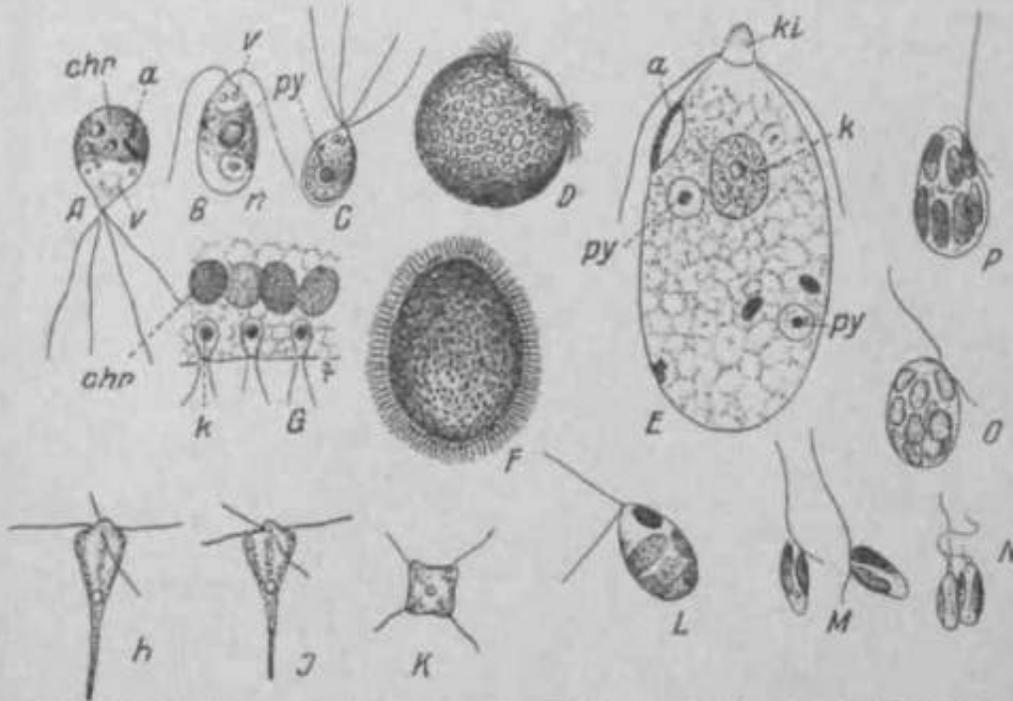


Fig. 6. Verschiedene Formen von Zoosporen. A Von *Ulothrix*; B, C *Chlamydomonas Reinhardi* Dang.;
 X> O«foipi)Hlittm tonrolmulkM WUl.r.i R *Cladophora* up.; i" VaMfAfrtn rrjD«ii H«s«.; C SIQck duer ZHHUJIOI*
 von VaHiAirrii; ti—K *UrvujKira t'rmnkiaidU* (More) Himrnv.; l, i'ht*foiufik(m mamtifermt JIUbrr;
 M ffoiruiHnfitt; V CHfwu«lll)mi /lui'Ju. I^nlhwr; O, I' rrP1WWI bomliKFHU" iAif.1 Dfrb. it Bol.;
 «efr ('liri>iu*?ujtit>r, v pu)>l«T«ml« V«kuv»«. py t*»rrin»Nlc, I' hUrn, a AuRrnkekt.1. « ItMoylaw« tfMite*
 Vrirderciide. (N>t|i Oltmftii)«, Hftftn uml l-utlnt.)

Teilung dt-r Blopbarojdiutteii scheiuL in vielen F&llen mil «n Zeliteilungen gekoppelt zu
 sein, in andereu dagegen steht Hire IViling und EiiUtcbuMg oGTaibur in l.cin^rlei Be-
 zteilungen 7U don Kernteilungn.

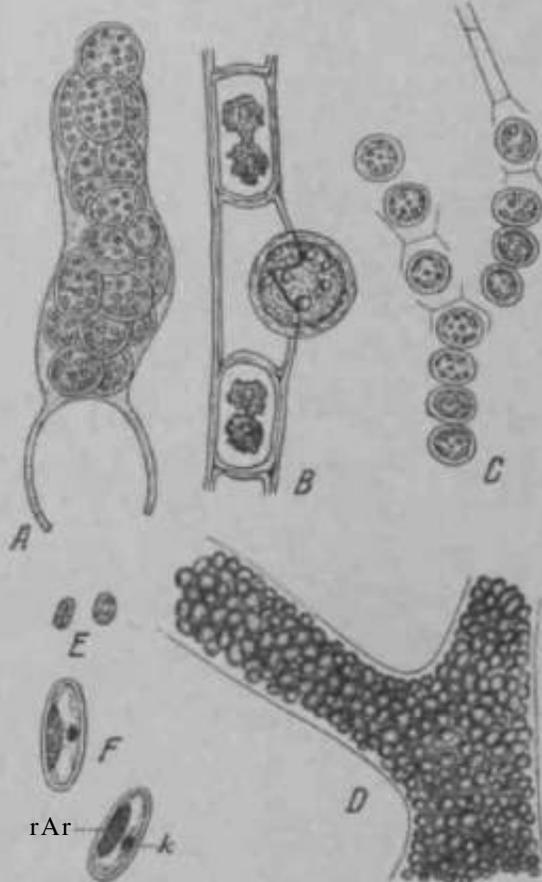
Die Znlii, Llirge und Anordnunf der OiUpIn iL ix-i den verschiedrnen Chlom-
 pbyteen selir ungleich. Selir hJluffg aind 2 oder 4 gleidi lange Geifeln, 6—8 kommen bri
 pewissen nit-dercn Vtilvovineen vor; die Zottaporen cler Ocdogunia.eeen sind fwt ka^dlg
 mit eifiem relativ hreiten Mundende, welches aus durrlsichtijTcm, cliclitom PUima b«U>ht,
 uml dit'sem Kind die zahlreichen Gei&eln im Kretse MigetiefUt (Fig.0&). Kioen thiltelcwn
 Wimpernkrant bewitzen auch die kugutigen Zoosporen von *tkrbesia*. Dk- riosige, eiförmige
 Zooapore der Vaucherien, die oinseln in jefem ZnoHporauputn entetobt, bat xaLlrvice
 Zellkerne, deren jedem ein Piar GeiBrln enlapriflbt, wolche die pajjzcOberflVhi' bfd«dtm;
 si© sind abs >Synxoo«poren« aufzufasBen, d. ii. &v> ivitid von gcwolinkhen xwLvimperi^n
 Zoosporen h«rzu3eiten, dip. jctzt nicht mrlir petreint, einen Zofiaporenverband dant«Ueiu
 Ala In toto auHgenchlUpfLe Zoneporangion *Fig. 6 f)- Kine hOcliet fnteressante ErwliPiniuu*
 in dieser Richtun^ zei^en «uch die Zaaaporen von *FvJJictdaria*\ sie sind von iselir v.r
 echtedenor GriiSe, enthalten 1— 5 Pyrennidi, 1—5 Z. ilkeme und 1^ Paar OptBeln. Wabr«

scheinlich eBtqpkbt jedem Kern ein Paar (Jfibtln. mid die mdirgeifoligen und mehrkernigen Zoosporen, die nebst fiiikprnign auftreten, siml eU-nfallo an Synzooapden aufzurassen, welche durch unvollkonimeue* ZerapaJten dee Pmtoplasten gebudet siad. Eine eituige GeiBel ha^n die Zooporea von *Mastigoaphaera*, *Xanthosau* und gtwimscioconten, die im Ubrigen durch ihre zwei u n g U i c h U n g e n GtiBdn ileutlich c^mak-riisiert Bind (Fig. 6 *—/). Braeute UnttMBuchungen an ugebllofa eingvifleigen ilrt«roconteti halw^n melirni.ils «ino iweite kur*e GeiBel an dtn Ti^r gebmcht KM ist deshalb nicht uninOglich, daB sjinjthche Relcrii-contfin zwfii un^lcich langc OeiBeln >c-sitzen. Pbrigen werik-n die Zoosponnt, ihre OesLnJt uti^i B«wimpdrtmf, unter <len etntdnea Familien odet Qattangen nSher boBproben (Fig. 6j,

An den muisUti QelBeln ist eine besoaden Strnkttn aicht nachpweeen, an ilfn nieJeren Farnien dagepen Bind an ibneo awee Teile wahrnehml^r: ein festerer Sli^J und eine leicht bMrCgUche Befar [DmtUkth, *Polytomella*, *CMorionium*, *Chlamydomonas*, *Spermatozopsis*). Der emtere bestehl vifllcinht aus einem liolir, das von euiRin Adiaonfaden durcluopen ist. Die Bewegung dor Zoosporen ift eine langge^Offene recht*-oder linksdrplftiide Sdnrrnbenlids, wotipi gTsithiwitig- um itiro tlgON Aclisorotieren; idler die Bewegung der Gei&eln At sehr komplificirt «nd — wie es fischeint — keinewegs einheitlich. I li-1 • li I a hat die Spwogun^prseljeimmfren vieler SchwfLmer nliher peNrhildort, Die Gwachwimiigkci AN Zooaporen isi retbt rer^cbieden, und n&chdem (tie einige Zfit umtiergcacliwoiimcn sind, was flfl-1 eti melir ale 1—S Stunden dmiort (oft viel kUr^er), kommen die zur Knlit>. Die GeiBeln werden meifii einfachl atg«worfen; es gibt aber auch Beisj/eli; daKir, (Jab aiv von da ZeLc Kiirik'b- Oder ein-geiogen warden (*Ocdagottittm*, *Ctadophora*, *Vtnicktria*) die Zelle usgfbt f^ic^ tii.it cIm>r Membran und wAoitst mnisl sofort zu einei n^uen fillanie aus. Die

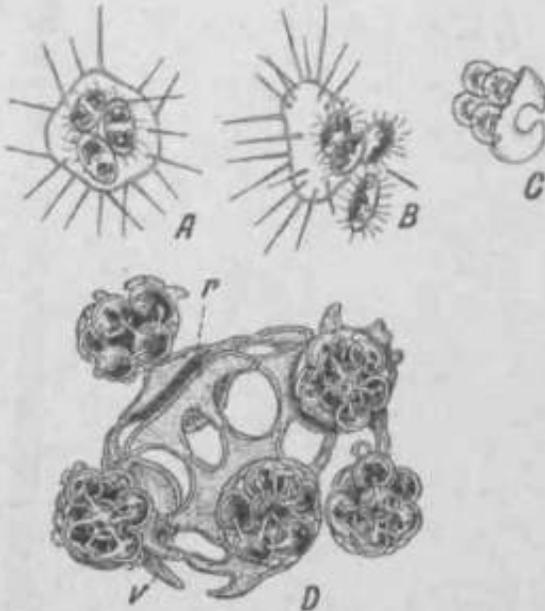
and rur Befetigung^1 <ler Zoottporvti auf der Unter!a>c dianeru Dies ist II. a) bei *Stipitococcus* und *Peronietfa* der Full, wo din Uei6tl direkt *u einem .StiH in. gebildet wird. Zoosporen fehlen den Conjugaten. Ca<lerpac<cn, den nutosporlneen *Prohicoccales* nml *Chorales*.

EB gibt ahr Pormen. bei denen dii3 bewegliclie .Scliwirnitrtadium immer melir vt^r-klrtvt wird, \w srlieBlicli die Zooxpurrn par nicht niehr auB dir Knntterdle KVStraten, Bondera sich noch hmerhalb der Huttermc-mbran n ku^eligen vegetativen Zi-Jlen ffpoulicren, und welche durch Zcrreilten oder Vennielleu der Mutterxellenwand frei werden (Fig. 7). Uifne nnb^wM^kfani Vfmeliruugszell*!! werden ApUnosporen genannt. Sie sind tntsilchlch nk'liU anicres MM die nwlt in der ^utt'r^e^l' n vegetariv-n Zellen gewordenen Zooaporen: diw gum u. a. daraus hervor, daB alls Pbergitnge Bwitebt) beweglichen Zooaporon und unlicweglicrhen Aplanos)Oren vorkommen, Es gibt ja auhn nae-verwandte Algen. w. !< 1. bflld Zoosporen, bald Apiannsporfii tiesitzeti. j# togar Algeii,



Klj. I. ApUnoiporpn. A *Witfrotki/Utii paradoxa* Wille; B *Hatonm Ktiti*; C *Desparnaldia flammirata* Ag.; D *Ityllimihm Aritari* KUB; E *Apillio-por* von *Ityllimihm*; F *Apillio-por* von *Ityllimihm*; G *Iio*; H *Ajilsnnpiron*; I *tmch Wlitr*; J *uach G. S. WrM*; K *E7&M3 KUV*; L *iwch T. JuH*; M *F nach Web. van Bnssf.*; N *sl**; O *I. W ca. eq. i.*; P *400ll*

dio an dontelbeu Art dumtil Zoosporen niSireleri lassten. em andrrmal diesv imierhalb der Umtemiile zii Aplatio&poren itmwanddiL An den ApUnfreporen von pewisseii Cli&etophyta ~~see~~I ist av(?h rin Angenfleck walirnrhmbor. H'ti PvtliuxtTum. Kua&tropats .mil S'PP~~triam~~ verlassen che Zoo*pofta die HnUfrncnbtvi in nitier fivtrivusarin-u Galli rtMaso, wo tie bald xur Rune kommen, and legen *ieh in 1 o e n >. \ > * a lusamraru- K* in kein grofier Sehrilt m figfrattf/rtwow, wo die tahlrvirhtu mil ii<<ifit;lii veneht&en Zooapon-n airht mehr fn-i Ptfda], Mndera blofl vine Idta, jnt*rnd» Bewegun^ imm rhalli dn Mmtrrtmembran /o g<n. < ., ., ogIU Zi - ••da1 : -iph die Zno^poren uml bildeo tin Rettwetk, w • i ait* uch mit den FLuiken bfrtliren. wlbreed da* geifflertragende VonJcn-ndt; gvgen dio Ztllmitte ie%t So enffileht, dos junpc Net/, uintirulfl. dn MutterxdimraibrKn und wird ml Erd dutch AuT'iuellen)<r tnnarefl llembmnscaSchL, wtluread die



Kit., H. BJldug VIII Antooparai um! Aunjkolonen. A, IS *tau<ir/ieitnia Kcfüiliui tHuUlüi.*) Wüti . 0 Kirrburüüla luidriw iKlirhn.) MQb.; O CottOMtWn tvfctf trtlum S*uii, Juüjta Kolanlun, wultlii? nun itotn IUC frj hervorgetrotcii stud, «v<rbldiinicstHilcii. U. ft III^II Bo hi in, 800A; 0 mch Cho<ut; /> mnli Olt II*«IIUS.>

bildete Morphologic det MuLtr/fIU* Bdcennoc tatwn, mtdaa Auto^poren K^nannt (Fig. 8). Es giht tille Gbergiinge zwischen Aplanosporra mid AufW|wien. Wenn »ich die Auiosporen schon iiiuurhulb der lliitterrfille zu Kolonien vprpinigfn, liegrn w>g. A it t o - kolouien vor iz. B. Vartmtrufn [Vg. S O], Scenedwtmmu, Crtrigtnia u. v. a.i. Xacl cler obigen Darst<Bta)g iJiOt rich die Hdtarfe (rrenzo, die viele Forw:b« In vj-nenutUeber Hinsicht zwUehen deu Zoi.ujn.rine*!! niit bew^lfrhen und d*ii Autosporineon mit unbewt^glichen VcrrmrfminjrsifJlcn iff-lirn, kaum aufrechterfaalf^n.

Der Volbitlodigkfit halber niuffi noch envtbnt werden, dafi bei ^vwlsaen Mpv-gattungen, pogar bei ein und derseltn Art, tweforkt Znoaporen, ntjnlii'li Makro- und Mikroioo*portn, vorktirunwn. I'm ein Bvi^pid ro tirbnii'ti, gr*if*ti wtr Vlothrux heraus. [Her cdl/tehfii die Maliroioo<[toreii in grinjrer Zahl, in Einzahl oder vi im'breren, niemals aber viele in einer Fadenzelle. Sie tragen vier Geißeln, ein Chromatophor am Hinterende nnd eitien BCbt dtuttichen AugrnHeck wait nach von>. Dfe KaknttQDSeOtttB bem^eoi sich maQig lange, bit 34 Stunrl^n, bevor u< keimen. Die Mtkrozooaporeu ddraelbon Alge Ua^c-gen werden in grOUerer Zahl in oiner ZeSle gebildet uni] sind demgemüß klciner, i-chJank-birn- (*rinijr. mit einem Aujrenfleck clwa in der Mitte der Zf He, nnd in der Regel sind vier Oilidn vorlianden, doch gibt GH ancJi Mikio'oos)wren, welche deren nur zwei fflhren. Im alle-

AuOotishirtit su'h kutikuJjuulig in Lappen .-iilfoL. Bei Umthra hslwn <tie Zoosporen. wan tie di<Sen NaMen norh ffliren können, i t n ooch supn* umi j. ui suMii'lt- I ttctuleiu Widen *bcr ksina Cttdfiela wxs, dageyen leiggn eie nur an>> Iol de Bewegnnephi. kriidwo >IK kl^ine, prune AnAhf-n in der Mutterzelle hmtm, rtellen .i)ti balil ihif licwogung sin und M U M W aicli XQ In'stimmt gcfortntcti Coenobita msunnttr*. Jit-i di<n melten Iplanoapcrai filhreuden Al^en werden •i;il^-'n aitht erst Xoosport-n pehildet, eouern dje TcilstUcte dea Protoplanken um^ehen sirli iErekt mit cinor titucn Membran und bilden dcrbwandig<ltijhi'8t:L(lieT), die ent tuni einer kUrz*rt:n wk'r JJK^*ren Zirit auskeimen. Dabei wenten Schlimier mUr unbewegliche veg^tative Zellm irebildet, die dann zu neuen Iniliridufn ag:warhK<D.

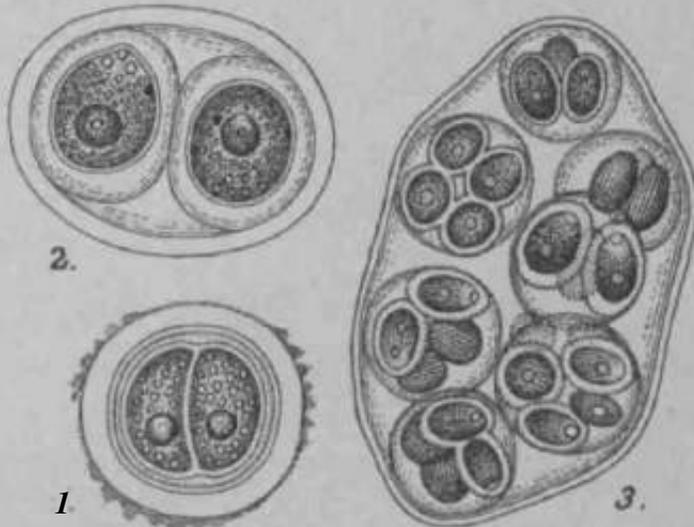
Die Znotponn der HrU'rocontpn zei* gen hüilfig Amflboidtc, welcho alwr nur selcten bei dneti dn h^benn Chloittpbyceen wirkommL 1. B. bef Ulotrfrkate*.

IMCM LauBg nemcn ate Aplanosporen srhon iimrfbalb <UT Muttrmembran ^je dMnitivp O mit d<r MuU<nri1r an. Solche A>LiTio<(Hirtn, welche w<it anage-

meinen liaben die grtsBlen vter, die kleinBtun xvrei Geifeln; eue frwiBtl»ei»stufefanglich vier Ceiiif-In, sUillt abet frflher oder npiiter davon i?wd Ab. Die iliknnoosporen bewegen sich langtr, 2—6 Tagt, und trennon sied auth in nhyaiologischer Hinaichi TOO &eo Halrozaosporen an. So 7.eigen sie z. B. eine verschiedene pbototaktische Empfinrillidikeii. Mtkro- und Mtkrcraosporen komraen auch bei nnderen Algen vor und sind z. B. bei mefareren Gattungen der Chaetoplmracetrn bekunnt. Sie sind lieide Fortnen neutraller Zoosporen, welche dtrckt keimen.

SchlieBlich w,irehier noci flys Po&neDS'StaftiniaB oderdar PalmellisattonzugedenkeTi. eines lui versciiedeii bewgltchen {Vofvocyceae} oder sicti normal nie vegeLitiv teilt?nden (CMororocccar) oder fadonbildenden Aljrii (Ulothrix und mehrer* Ch&etoptinmcoon) auftrpifniion Zustandcu, in wcklicm durch Teilung nach *wei o*ler drei Ktelitun^on eiiiKeluc Irugclige, in ± dlcke Mallerte eingiOjettetp Zellen ^eSiliijt wwtlen, vie tie tfli die aul^ugelwiidft G»Kmig fnlmpftu be^ohriebeTi wmden (Fi]*. ^). Di* V»lm<41<j ertictncn widersUuidstthiget zu sein als die gevShnlichcn vegetativen Zollen, uttd mit ilirer HiJfp Qberttebu die lielrefTenden Algen untriiumtge Zoiten. &ie kflnnen i. B. rfurrh Kiihur von ChJamydamona*-Arlen, EmlorinQ, Ganium und vie-Irn and erfii Algen anf festera Substrat hervorgorufen werden. Die Palm«k-n kflnnen auf verscliiedene Wiiso wieder In die Nfirmnifonn iiber-ehen: EMBI eotviokebi »ic Zoosporiu. die AILS der umgebendett Gatlciie ausschlipfen.

Geschlechtliche roripDanzang. Da leh dk g88ehleclrt-IUrie Kortiillanzuj; und diif M-schlec-btszelleu d« QUOTO-pbjceea bei dun einxeliienFamilien und Gsttttngen nShet besprochen habe, kanti ich inich liitir g&nz kurz faosen. Wirtlnddii zwisclieil denClil(>roplycflen einen fast ununterbrii'lienen Auf^tJeg von don niedersttn Btufen der Qaen-tenkopulation Win mi Fil><frulitung. Di' (Jameten siud ctitweiler cinander glicicL oder ungieieb prob, a*»r beide akiiv hcwegUch. oUne M*mlrlfn entw«dwr Isogameten odat HiUro-gttDCtBO. I>le Gaoiften, von Ahnlietaer liiwutt wi* At ZoOfJKiren, she? gewfthnlifh kleiner (daher rktfMfe HIkioxowpomi genannt). Iulden <»ch in der fleiohaa Weise wir dip letzteren, bald in unvcrtodrrten, biW In bewnderen Zuttrn ((janietangien) <nd rerrinogoi sich 7uor* mit ihrem firWown Vonrr<u«ii? (Aattubaws lie! Leptosirtt mtd and«nn, «mrie die membrtttbeklfddeten Oameten bei CAtiiri*rf«>i«iaf) (Fifr. 10 d, n. C, fi, G). Dutch difjenigvn FULE, in denen je *in grOfivm \$ erhwtrawdpr (tamet mit einem kl^inereu 3 kopahort - Hetero-gami* — (PAorolw. Bryoptts, Paewfabryopr, [Fig. UiJ], Codhm [F\g. Hit—ft¹]), bt hiermit die EiUfnichtimff verfcnOpft. b*i wrttber dje 5 Ei»lle grofi, liillu-wi-i'tich lit. ID eiiier he«ondere Zelle (dun Oogoiutni tirncIn (nor bti Sphacrop/ra in HA mtt -1, '-.. >:, ind dnrrh ia»mT *kiiit bwreglkhe, mil <»«ifletn rwriwhene (Mwrhftp <lin Camtt^n nod Zoospowa Ihnlsh gMUhrte) Sp*nn*u>toiden befeirlitet wild. Diw* letztozen enUeben in ± uugtieicfanoten Zellen, dm Aatberidrtn, and sind violfacti kl'inen ZnoBporcn Ahnlirh, dodi pfejftn die Zdlkerne im Verbiltnio nnn ttbnpen Plasnu reeit gToB zu sein, w;jhrenl die Ohroin.ttophorefi kleiner werden und oft eine gehliclie wler einfI sonst von der noaialeti tfbwelofcende FtrbnBg h*ben. Bpi gwisun Aigen fehlen den Spectrmalozoidcn Chromatoptioreii gutx, wfe z. B. den meisten Colt>orhaet«n, dsnjenlgeo d«r Wnticherien und Characcen, Hier iitffcm BUBSchleflHoh die Eier die Chromatoptwran flir die NjithkAmnen. Die lctztersr. wheinen in Ban und Entwic^fung im weWshUEbexi mft den



Kite.?, CMamytifmof BramU Gnroarh. fill m« Ho I lie Stadlen. <Sach Goro><!hftfikin k us O (LMAINE.)

Spermatozoiden der Moose und Farnen tibereinzustimmen. Auf Fig. 11 sind einige Spermatozoiden verschiedener Chlorophyceen dargestellt.

Die Eibildung der verschiedenen Chlorophyceen ist recht roann intuitif, erisnert aber grands&trlich an die Entwicklung der Zoosporangien, auf welche eie phylogenetisch] auch sieher zurdckgehen; im einzelnen haben sie aber eine verschiedene Differenzierung erfahren. Das alles hier zu wiederholen, lialte ich indessen fir tibcrflisfig. — Statt beweglicher Gameten — Planogameten — kommen bei den Conjugaten stets unbewegliche Gameten — Aplanogameten — vor. Die kopulierern Aplanogameten können einander gleich sein (Isogamie) oder \pm ungleich sein (Heterogamie) (Fig. 12),

Viele Algen sind dioziseb. So hat Berthold für *Dasycladus* gezeigt, daß die von einem Individuum entstammenden Gameten nienalft miteinander verschmelzen; ea ist dagegen

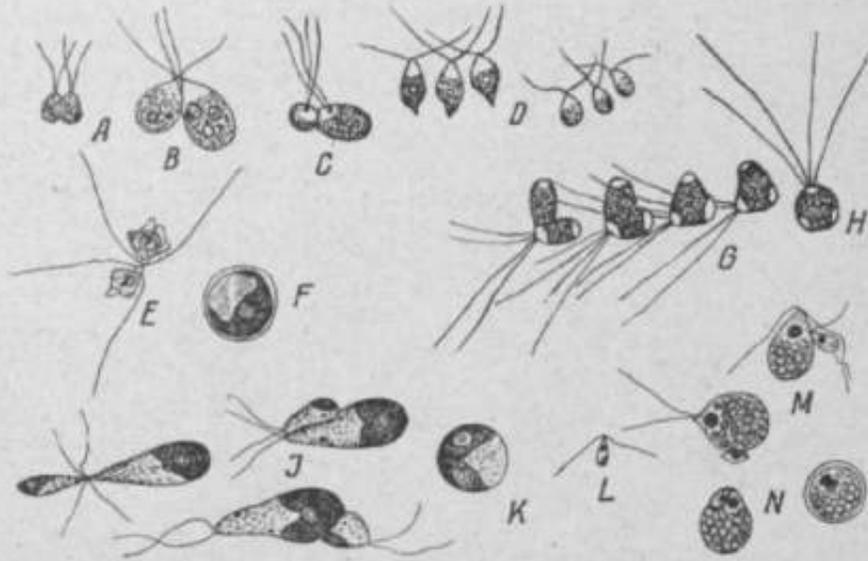


Fig. 10. Planogameten und deren Kopulation bei verschiedenen Chlorophyceen. A *MoHottima membranacea* W. et G. S. West; B *Phyllobium diuorophum* KlfbS; C *Paitdoriaa MontM* (Mittl.) Bory.; D Σ Uii tJ Gameten von *Urcospora mirabilis* Aresfh.; E Gnnieten von *Brachiomonas gutnuuj-ina* Hnlilin; F Zygote tleraelben; G verechiedne Stadien der Kopulation bei *TreiiUpuhlia BUiachii* (RubeDh.) AVille; H Zyfrkoospore deraelben; J KopuUttons9tai^ten bei *rseudobryujisie ntyura* (J. Aft.) Berth.; K Zygote tleraelben; L— W £ und 2 Gameten, Kopulationsstadien und Zygoten bei *Cotthm tonw)itt>itim* (Hutls.) Stnckli. [A, <J nach G.S. West; J nach K \<-b a; I>Original; £, F nach Bolilin; G, J/nacU Wili<; J-A'liuth Oitinnanna.>

immer erforderlich, Gameten iweier Pflanzen, und zwar ein Paar, daa zusainenenpn.Bt zusammenzubrinffen. Obgleich die Pflaizen morphologisch tibereinstimmen, handelt es sich hier um Σ und Σ Individuen, die wahrscleinlich beieits durch die Reduktionsteilung in der keimenden Zygote festgelegt werden. Dagegen kann bei monOischen CAara-Arten eine Befruchtun^ zwischen Geschlechtszellen einer und derselben Pflanze vollzogen werden, und bei *Vaukcria* kann man direkt wahrnehmen, daß boniclibarte GoebbelsOrganG sich befruchten. Es gibt auch monOische Spirogyren, wo Nachbarzellen eines Faden kopulieren (Rhyuchonemakopulation), und Gameten eines und desselben *lHothrixFa.&ms* — zwar von verschieden<Ti Zellen herstammend — sind in der Lage, kopulieren zu kOrnen. Diese Beispiele miissen gentipen, die Pache zu beleuchten; Ubrigens wissen wir noch in wenig tibber die Kernteilungsvorgiinge der Gametangien, um die Einzelbeobachtungen von einem gemeinsamen Gesichtspunkt aus behandeln zu kOrnen.

Das OJten deT Geschlechtsorgane einer Algenspezies erfolgt meist sehr regelmilBig; an samtlichen Individuen am gleichen Orte entleeren sich die reifen Sexualorgane atle gleichzeitig, dagegen ist <lie Zeit der Massenentleerung tier Sexualprculukte fir die einzelnen Arten sehr verschiiden. Es ist ja eine altbekannte Tatsache, daß sich viele Algen nur in der »Nacht« fortpflanien. Besonders "bevorzugt Bcheint der Tagcsanbrucli zu sein. So gibt OH m an n s z. B. an, daß sich die Gametangien von *Hryopsis* in Neapel meistens zwibchen 5 und 6 Uhr morgens im April offnen, und Shnliche Beobachtungen liegen fir

eine game Reihe Chlorophyten vor. Einzelne haben abtr ftr ihre Reprwuktlon don Tag gew-lilt. Manche Formen sind durch eine gana besondere Prflaision auBpn/eichntt; so hat

Cladus 4,20 Uhr bis 4,40 Uhr als Oflnungssteit an verachbiedenen (Men dee Golfer von Neapel »owie im Ne-aperler Aquarium .ingegeben, *Codium* Meit ziemlich fji-niuu (lie Zeit von 12^0 Uhr l>b 12,40 Uhr inne u6w. Andre GattuTigen verlialt*n sic!t unregelmiafliger und kiinnen nach die OfTniingszeit Uinger ausdelinpn,

OMit dit Ursachen diescr rhythmueben Kntleerung dor Sextmb,elf(n) wissen wir)k«'fi nicht viel, nHjr sie wrden gpwffi von der Utiswdt, wie WeehSel von Licht und Duiikcl, imhi7iert. und es lilBt sich duroh VerdunMwng vielfach der Aontrttt det Geschlechts-

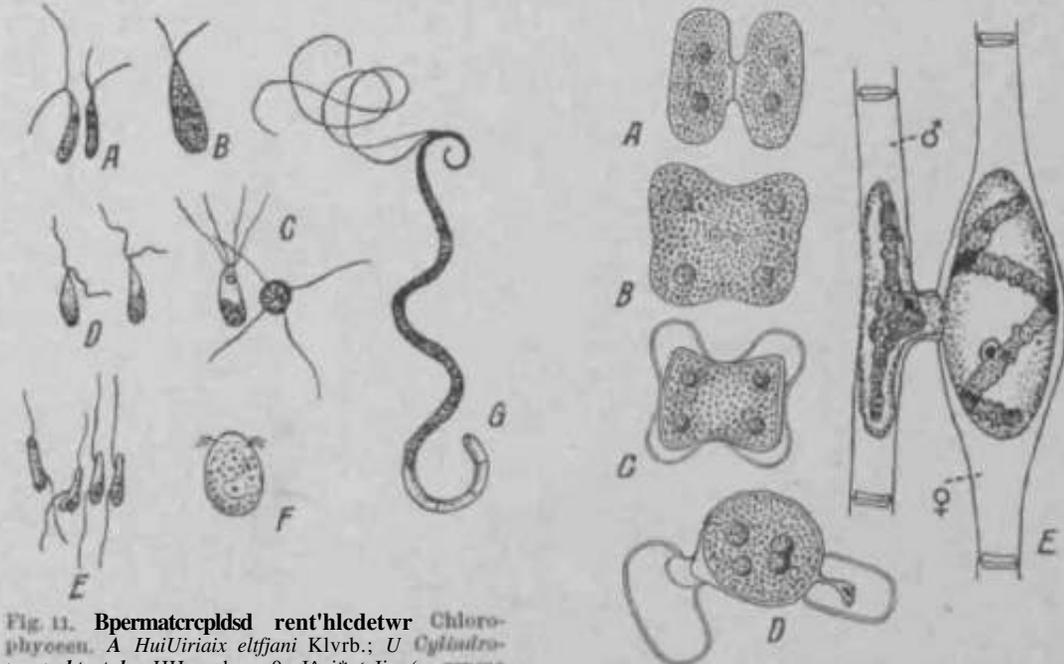


Fig. 11. Bpematrcpldsd rent'hlcdeotr Chlorophyteen. A *HuiUriaix eltfani* Klvrh.; *U Cylindrocaput bteotula* HHnxwh.; 0 J^uj*,<rJinc(c repens A. Br.; Ji *SphastpUa mmuliHfi* Roth] Ag.; E)fi«rh«ni*»i leanfh DC; ?* fbt'uriMm Braunii Kftli; f/ (*<len aji. [A nm-h Bo«H<| il nach CferikLirnk l; C nub HQtur; J9 uifti Ooha; A'tiach Wurunln, M*I/L; rt nacli B(!*J*ffi

Klit, UL KopttUlfon von A)lnii<|ZujE|t<k<i- il- D Verac on von *Cylindrocystis Brbfumll* RaU; F; Kopulation ion *S/inyl/rn trmitiiun. L_Xnn*.) KUU. rX-J9 nuch (In Bury; «tmeh «r. S. We»li

orga UP bis zrm BoTgffi verafign. Dadurrb tst ea niir geliingen, den Aastritt da Apli no-sporeii bfi *BtmWeriopsis*, welcher gewolink-li m der Nusht gcoMeht, bli zna Slorpcn zu irerediiebea Anch TMnperttorveiWUtii&Be, Wefitsel der Geaeiten and verschieden eandeft Faktort*ii kiinnen datwi twtriligt seid. Dieses gleichzeitigfl Pwlwvrctei fiaf BexunJzeUen finer .^peaies tst nattrlich von der irrOblei biologfBdten BcdeiLtmijr: aach (ttidere ProwMe^ die [rfr wlnirnehmfji k^unen, spiek'ii eine *gtoQp* Itollr '• das 2ai«ammentr&fteD d« <-a-meten au." rclativ waiter Fen*, 7. H. Phbi otaxis. So erwahnt z. B. Oltm :inn», da3 ei bei rullii:er See am frhen Morgen ei""g* J*^0 <lie ^^errtlchi; in dtr Slbe den Lax des (lurch ml dreiche Sch.vsnarr und Uwneten der *Knttromvr pin. Mono--...n.c* trillri-lich *gvf&rht* pel mdfi 1 a. Nach einigen Stunden *"*» *** Z*-llftpii varBchwujidon. Lr iiumt wt. d*S die Gunetfo duxch dai Lk-ht an dir Oberflkebe gtlotkt v .r kopu lieran und splter tu Bwl« sinJii-u. Wenn abtr dto G>jn««a ti>t au* d. L'tnfhert rind spielt richer antb fdr da* weitere Zuwumoentrefffl n&d die Verschmelzung Chemolaxb pint- *grot* e Rolle. Ahnl>^bw VerhaJ«#n i« inch bei den Gamet*n der diözischen J/oAos/roffNi-Arten bttibaclitct warden.

li;is VrefnigugHprodakt, welcbas illg«moin Z v gfote (.odt-rZygospore) genannt worden fcanru entwickelt sidi in fifateBQ B13 len sch>^t zu ein^r neutu Ftlanze (*Wouostroma, Viva, Cladophom. liwrnlhria, tottrydium* z. T.) otler es setet die Bdiwfttrmende Bewegung dor Gamcteli noch eue Zeitlan? MIB »Zygowo»port* fort (*CMarockyttrieae*), moist aber gulit

die Zygote in einen Ruhezustand über, der als Zygozygote (durch Kopulation von Gameten entstanden) oder Oozygote (durch Eibefruchtung entstanden) bezeichnet wird. Bemerkenswert ist die Umhüllung der im Oogonium liegenden Oozygote durch vegetative Zellen bei *Coleochaete* und den Characeen. Bei den ruhenden Zygoten wird die Membran stark verdickt, und sie speichern Öl, Fett und ähnliches als Reservestoffe; häufig werden sie durch Hämatochrom gefärbt, besonders die, welche zur Ruhe auf trockenem Boden bestimmt sind, z. B. *Sphaeroplea*, *Haematococcus* u. a.

Die Keimung der Zygozygote oder Oozygote kann direkt eine neue Pflanze liefern (z. B. *Vaucheria*), meist aber entstehen erst Schwärmsporen, deren Bildung in dem extremen Falle von *Coleochaete* durch vegetative Teilungen eingeleitet wird.

Ein regelmäßiger Generationswechsel zwischen diploiden und haploiden Generationen ist wohl bei den Chlorophyceen nicht sicher nachgewiesen. Nach der Befruchtung liegen oft der S und δ Zellkern lange nebeneinander, vor der ersten Teilung schmelzen sie zusammen, und nach der ersten Teilung tritt wohl die Reduktionsteilung ein; ob diese Reduktionsteilung so lange aufgeschoben wird, daß man in dieser Hinsicht von einer neuen Generation sprechen kann, ist zur Zeit nicht bekannt. Oberall, wo man die Kernteilungsvorgänge näher studieren konnte, zeigte sich, daß die Reduktionsteilung beim ersten Teilungsschritt des Zygotenkernes stattfindet. Die keimenden Zygoten liefern alsbald wieder je einen Gametophyten, die direkt aufeinanderfolgen, wie z. B. bei Siphoneen, Characeen, Conjugaten usw. Besonders bei den Conjugaten sind die Kernteilungen studiert. Bei *Mesotaenium*, *Cylindrocystis* und anderen zu der Unterfamilie *Saccodermeae* gehörigen Gattungen folgt auf die erste heterotypische Teilung, wodurch die Chromosomenzahl wieder herabgesetzt wird, bald eine zweite normale Mitose, wodurch alles in allem 4 haploide Kerne gebildet werden, von denen jeder zu einem entwicklungsfähigen Keimling wird. In ähnlicher Weise verhalten sich auch die Kernteilungen bei den übrigen Desmidiaceen; aber von den vier in der Zygote entstandenen Kernen werden zwei reduziert, so daß nur zwei Keimlinge frei werden. Auch die Zygnemen zeigen dieselben Kernteilungen; hier gehen aber drei Kerne zugrunde, und nur ein Keimling wird ausgebildet. Ganz ähnlich bei den Characeen, wo nur einer der vier Kerne weiterentwickelt wird. Zwar brechen bei einer Reihe von Chlorophyceen aus der keimenden Zygote erst Zoosporen hervor (*Hydrodictyaceae*, *Ulothrixaceae*, *Sphaeropleaceae*, *Oedogoniaceae* u. a.), welche später zu der vegetativen Generation auswachsen und die man vielleicht als die erste Andeutung einer neuen Generation betrachten könnte.

Dies ist etwas deutlicher ausgesprochen bei *Coleochaete*. Hier entsteht durch gesetzmäßige Teilung der befruchteten und berindeten Eizelle der bekannte kugelige Körper, den man gewöhnlich als eine Sporophytgeneration auffaßt. Die erste Teilung in der Zygote ist aber auch hier eine heterotypische, so daß die sog. Sporophytgeneration bei *Coleochaete* auch haploid ist. Viele Forscher meinen deshalb, daß sie nur einen Teil der Gametophytengeneration darstellt; andere dagegen, wie z. B. Oltmanns, sehen hier nur einen Fall, daß der Phasenwechsel nicht mit dem Wechsel der Generationen zusammenfällt (in Übereinstimmung mit den haplobiontischen Florideen). — Bei den Chlorophyceen finden wir also überall, daß die diploide Phase durch eine einzige Zelle, die Zygote, und nur durch diese repräsentiert wird.

Endlich muß in diesem Zusammenhang erwähnt werden, daß bei der Keimung der Zygote einiger höherer Chlorophyceen, z. B. *Ulothrix*, *Oedogonium*, *Coleochaete* u. a., eine Art vegetativer Zwergform auftritt, aus welcher durch vegetative Vermehrung die gewöhnliche vegetative Lebensform entsteht. Um ein paar Beispiele zu nehmen, so finden wir, daß, während die gewöhnlichen Zoosporen von *Ulothrix zonata* direkt zu neuen Fäden heranwachsen, aus denen, welche den Zygoten entstammen, erst eine Zwergpflanze entsteht. Erst aus den von diesen Zwergpflanzen gebildeten Zoosporen werden wieder normale vegetative *Ulothrix*-Formen erzeugt. Bei *Oedogonium* teilen sich die Zygoten bekanntlich in 4 Zoosporen, welche, jedenfalls bei gewissen Arten, zu kleinen geschlechtslosen Pflanzen heranwachsen, denen sogar mehrere Generationen aufeinanderfolgen können, bevor die normale geschlechtliche Pflanze sich wieder zeigt. Auch die Zoosporen, die aus der sog. Sporophytgeneration bei *Coleochaete* gebildet werden, wachsen nicht zu gewöhnlichen Gametophyten aus, sondern erzeugen erst kleine geschlechtslose Pflanzen, bisweilen viele Generationen nacheinander, bevor die geschlechtliche Pflanze wieder auftritt.

Der Wechsel der Lebensformen kann im letzten Falle in folgender Weise ausgedrückt werden:

v» G v V",

wobei V die gewöhnlichen, vegetativen Generationen, v die vegetative Zwerggeneration und G die geschlechtliche Generation bezeichnet.

Ich nenne diese Reihenfolge Generation swechsel. Wenn auch diese Reihenfolge der verschiedenen Lebensformen umgeändert oder sogar aufgehoben werden kann, indem die Alge sich unter bestimmten künstlichen Bedingungen, die in der Natur nicht eintreffen können, z. B. ununterbrochen vegetativ vermehrt und also die geschlechtliche Generation übersprungen wird oder richtiger nicht eintritt, so finde ich doch deshalb keinen Grund, einen Generationswechsel zu verneinen.

Parthenogenesis and Bastardlerung. Bei den gewöhnlichen vegetativen Generationen der Chlorophyceen scheinen die Kerne der Geschlechtszellen haploid zu sein. Es hängt dies wahrscheinlich damit zusammen, daß bei den Algen so oft ein Auswachsen sowohl der (J (Androgenesis) wie der ♀ Geschlechtszelle (Parthenogenesis) beobachtet werden kann. Dies ist besonders bei einer Reihe isogamer Formen beobachtet, die auf einer relativ **niedrigen Stufe stehen** (*Spirogyra*, *Chlamydomonas*, *Ulothrix*, *Chaetophoraceae*, *Trentepohliaceae*, *Protosiphon* u. a.), während Parthenogenesis bei höheren heterogamen Formen nur sehr selten nachgewiesen ist. Die Sexualität der niederen isogamen Formen scheint noch nicht ganz gefestigt zu sein, und die weitere Entwicklung der Gameten ist von der Umwelt sehr abhängig. Klebs, Pascher, Teodoresco u. a. haben die Bedingungen der Parthenogenesis studiert; es zeigt sich, daß z. B. Temperaturerhöhungen im richtigen Moment eine parthenogenetische Entwicklung hervorrufen können; auch spezielle Nährlösungen, Giftwirkungen usw. können die Gameten zu selbständiger Entwicklung veranlassen. Bei gewissen Vaucherien können sowohl die Oogonien wie die Antheridien durch Verletzung, ohne sich zu öffnen, jede für sich direkt zu neuen Fäden heranwachsen. Die entstandenen Parthenosporen zeigen bei gewissen Algen eine äußere Ähnlichkeit mit den Zygoten resp. Oosporen, bei anderen dagegen sind sie verschieden. So bilden die Parthenosporen von *Ulothrix* nur zwei Keimlinge, während die Zygoten deren vier liefern; bei *Protosiphon* sind die Parthenosporen dünnwandig, während die bekannten sternförmigen Zygoten eine derbere Membran besitzen. Dazu kommen auch physiologische Verschiedenheiten, indem die Parthenosporen direkt keimen, während die Zygoten erst eine Ruhezeit durchmachen.

Über die geschlechtliche Vereinigung zweier artverschiedener Chlorophyceen wissen wir zur Zeit nur sehr wenig. Pascher hat bekanntlich die Bastardierung zweier *Chlamydomonas*-Arten beschrieben, und Berichte über Kreuzungen verschiedener Spirogyren liegen auch von mehreren Forschern vor. Es ist außerdem Pascher gelungen, Heterozygoten zweier *Ulothrix*-Arten zu erzeugen und angeblich sogar Kopulation von Gameten eines *Stigeoclonium* und einer *Draparnaldia* zustande zu bringen; das weitere Schicksal der gebildeten Zygoten ist aber unbekannt. In dem Pascher'schen Versuch der Kreuzung zweier *Chlamydomonas*-Arten wurden Zygoten gebildet, welche in der Mitte zwischen beiden Arten stehen. Die aus ihnen hervorgehenden vegetativen Zellen stellten in gewissen Fällen genau die beiden Eltern zu gleichen Teilen dar, in anderen aber ergaben sich Zwischenformen, die teils dem einen, teils dem anderen der Eltern nahestanden. Sehr interessant sind die Bastarde der Charen, weil hier die Kernteilungsvorgänge näher untersucht sind. Es kommen von *Chara crinita* gewöhnliche ♀ und ♂ Pflanzen mit 12 Chromosomen vor; die Oogone entwickeln sich nur nach Befruchtung durch Spermatozoiden, und bei der Keimung tritt in normaler Weise die Reduktion der Chromosomenzahl ein. Außerdem ist aber eine parthenogenetische Form bekannt, welche 24 Chromosomen besitzt, auch in der Eizelle, welche sich also ohne Befruchtung entwickelt. Diese Form ist wohl als ein Bastard anzusehen, der seiner Mutter — *Chara crinita* — ähnlich ist. Die Parthenosporen keimen hier ohne Reduktion und bringen wieder parthenogenetische Pflanzen hervor usw. Wir haben wohl hier eine Parallellform zu den zweifellos durch Bastardierung entstandenen apogamen Phanerogamen (*Hieracium* u. v. a.).

Verbreitung. Die Chlorophyceen sind weitverbreitet und kommen fast überall auf der Erde vor; die meisten sind ausgesprochene Hydrophyten, welche untergetaucht sowohl im Süß- wie im Meereswasser vegetieren, und nur verhältnismäßig wenige sind aus ihrem

eigentlichen Element ausgewandert und haben sich dem Landleben angepaßt. Eine natürliche Folge der auf mancherlei Weise ziemlich einheitlichen Natur- und Lebensverhältnisse in den Seen, Tümpeln, Flüssen oder Bächen usw., wo die Süßwasserchlorophyceen leben, ist, daß sie fast alle eine recht große Verbreitung zeigen, um so mehr, als die meisten im Süßwasser lebenden Chlorophyceen in bezug auf Temperatur nur wenig anspruchsvoll zu sein scheinen und innerhalb ziemlich weiter Temperaturgrenzen gedeihen können. Sie treten deshalb auch sehr häufig kosmopolitisch auf; jedenfalls zeigt die größte Masse der gewöhnlicheren Formen, deren Verbreitung jetzt verhältnismäßig gut bekannt ist, keine bestimmte geographische Verbreitung, sondern sie kommen in allen Weltteilen vor, an Lokalitäten, wo ihre Ansprüche an die Umwelt befriedigt werden. Nur ziemlich wenige zeigen die auffallende Erscheinung, nur innerhalb bestimmter geographischer Grenzen, z. B. ausschließlich in den Tropen oder nur unter arktischen Verhältnissen, vorzukommen. Die gewöhnlichen meteorologischen Faktoren, die Temperatur nicht ausgenommen, scheinen für die Mehrzahl der Süßwasserchlorophyceen nur von recht untergeordneter Bedeutung zu sein. Unter den tropischen Süßwasserchlorophyceen können *Pithophora* und *Coelastrum reticulatum* erwähnt werden. Sie sind jedoch beide in der letzten Zeit mit Wasserpflanzen nach Europa eingeschleppt worden. Es ist auch bekanntlich eine verbreitete Annahme, daß die Tropen verhältnismäßig ärmer an Süßwasseralggen sind, als die gemäßigten Zonen. Für das Vorkommen und die Verbreitung der Hauptmasse der Süßwasserchlorophyceen spielen dagegen die physikalischen und chemischen Verhältnisse im umgebenden Wasser eine überwiegende Rolle; in erster Reihe scheinen die Wasserstoffionenkonzentration und der Gehalt von im Wasser gelöstem Kalk maßgebende Faktoren zu sein, welche wieder von den geologischen Bodenverhältnissen bedingt sind. Es ist deshalb ein ausgesprochener Unterschied in der Algenvegetation kalkreicher und kalkarmer, humussaurereicher Gegenden, selbst wenn sie direkt aneinanderstoßen. Wohl die Mehrzahl der Süßwasserchlorophyceen gedeiht am besten in schwach alkalischem Wasser, und recht viele sind mixotroph und verschmähen nicht ein wenig organisch verunreinigtes Wasser, wo sie oft massenhaft, als Wasserblüte auftreten können (Volvocaceen, *Scenedesmus*, *Chlorella* usw.). Einige sind auch in der Lage, sich rein heterotroph ernähren zu können, und es gibt deren auch viele, die sich diesem Leben angepaßt und ihre grüne Farbe ± eingebüßt haben (*Prototheca*). Für die Hauptmasse der Desmidiaceen ist dagegen verunreinigtes und basisch reagierendes Wasser direkt feindlich (PH deutlich > 7); die Desmidiaceen sind deshalb für kalkarme, humussäurereiche Gewässer besonders charakteristisch. Es gibt aber auch Ausnahmen; *Cosmarium dovreense* und *Oedocladium stratum* kommen häufig an kalkreichen Lokalitäten vor, während eine größere Zahl der bekanntesten und verbreitetsten Desmidiaceen, besonders aus den Gattungen *Pleurotaenium*, *Closterium*, *Cosmarium*, *Staurastrum* usw., sehr empfindlich gegen Kalk sind. Es würde aber hier allzu weit führen, näher auf die verschiedenen Algenassoziationen einzugehen. Nur muß noch angegeben werden, daß die meisten Chlorophyceen ruhiges Wasser bevorzugen; in kleinen Seen und Tümpeln, besonders zwischen Makrophyten und an den Stengeln und Blättern untergetauchter Wasserpflanzen entfalten sie ihre größte Oppigkeit, und solche Lokalitäten bieten dem Algologen die reichsten Fundstellen, wo sie sowohl quantitativ wie qualitativ reichlich vertreten sind.

Während nun die Süßwasserchlorophyceen, den gewöhnlichen Annahmen nach, in den Tropen spärlicher vorkommen als in den temperierten Zonen, treten die Meereschlorophyceen gerade in den wärmeren Meeren in ihrer vollen Oppigkeit auf, und im schroffen Gegensatz zu der kosmopolitischen Verbreitung* der Süßwasserchlorophyceen zeigen die Meeresbewohner der Tropen nur wenige Ähnlichkeiten mit denen der nördlicheren Gegenden. Die Chlorophyceen treten in den nördlicheren Meeren mehr in den Hintergrund, sie kommen spärlicher vor und sind in der Physiognomie des Meeres meist nur wenig dominierend; hauptsächlich sind sie nur durch die in den Ebberegionen verbreiteten Ulotrichaceen, Cladophoraceen und Ulvaceen vertreten. Die tropischen Meere dagegen sind durch einen Reichtum von großen und prachtvollen Chlorophyceen charakterisiert; außer Ulvaceen und Cladophoraceen begegnen wir hier zahlreichen Repräsentanten der großen und reichhaltigen Familien *Codiaceae*, *Valoniaceae* und *Caulerpaceae*, welche in den nördlicheren Meeren fast gänzlich fehlen. Nur ein einziger Vertreter dieser drei Familien kommt an den Küsten Nordeuropas vor, nämlich *Halicystis ovalis*, bis 63° n. Br. In den Tropen vegetieren diese Algen oft massenhaft, unterseeische Wiesen

bildend, und gehen bis zu 40—50 m Tiefe hinab. Die Dasycladaceen kommen auch nur in wärmeren Meeren vor.

Conjugaten sind nur ausnahmsweise im Meere zu finden, und nachdem es sich herausgestellt hat, daß die bekannten grünen marinen Planktonalgen — *Halosphaera*, *Meringosphaera* und höchstwahrscheinlich auch die nur unvollständig untersuchte *Pelagocystis* — Heteroconten sind, scheinen also im Meereswasser echte zelluläre Euchlorophyceen als Planktonen fast gänzlich zu fehlen. Die systematische Stellung von *Aurosphaera* aus der Adria ist sehr zweifelhaft; sie gehört auch höchst wahrscheinlich zu den Heteroconten.

Wirkliche Brackwasserchlorophyceen sind nur wenige bekannt, ich erwähne *Oocystis submarina* und *Brachiomonas*, außerdem kommen auch Ulvaceen, Ulotrachaceen und Cladophoraceen gelegentlich im Brackwasser vor.

Aus Salinen und Salzseen sind auf der anderen Seite auch einige Chlorophyceen bekannt. *Asteromonas* leben in Salzlösungen mit 100—200‰ Salz, *Chlamydomonas DunaM* in 200—250‰, *Dunaliella* und einige andere niedere Volvocineen leben auch in recht konzentriertem Salzwasser und sind an die hohen Konzentrationen so angepaßt, daß sie bei Überführung in reines Wasser oder verdünnte Lösungen platzen.

Im Gegensatz zu der Hauptmasse der Süßwasserchlorophyceen, welche in ihrer Verbreitung mehr von physikalischen und chemischen Faktoren des umgebenden Wassers als von Temperatur und geographischer Breite abhängig sind, zeigen die terrestrischen Algen eine innigere direkte Beziehung zu den meteorologischen Verhältnissen, wie Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Wind, Amplituden usw. Luftalgen treten besonders in den immerfeuchten Tropengebieten reichlich auf und assoziieren sich hier in ganz charakteristischen floristischen Gesellschaften, die von meteorologischen und edaphischen Faktoren bedingt sind, doch kommen sie auch ziemlich reichlich in den gemäßigten Zonen vor, fehlen aber auch nicht in den arktischen Gegenden. Wenn wir z. B. die Luftalgenvegetation von Südafrika mit der von Europa vergleichen, finden wir nur wenige gemeinsame Arten. Zwar sind die Organisationstypen — der epharmonischen Konvergenz zufolge — die gleichen, die floristische Zusammensetzung ist aber verschieden; die Süßwasser- und Süßwasser- und Süßwasseralgen der genannten Gegenden sind dagegen in der Hauptsache einander ziemlich ähnlich. Es besteht, kurz gesagt, der grundsätzliche Unterschied zwischen Luft- und Süßwasser- und Süßwasseralgen, daß für die ersten die klimatischen Verhältnisse, speziell Temperatur und Luftfeuchtigkeit, die maßgebenden Faktoren für ihre Verbreitung sind, während die Süßwasser- und Süßwasseralgen mehr von dem geologischen Untergrund und den damit verknüpften physikalischen und chemischen Zuständen des umgebenden Mediums abhängig sind; das Klima ist an und für sich für die letzteren meist von untergeordneter Bedeutung. Hiermit ist aber keineswegs gesagt, daß die terrestrischen Algen wahllos auf jeder Unterlage gedeihen; einige wachsen besonders auf trocknen Standorten, Baumstämmen usw., wie *Trentepohlia*, *Physolinum*, *Pleurococcus*, glatte kieselreiche Stämme beherbergen andere Arten als die rauhe und rissige Borke, trockne Steine sind häufig von der roten *Trentepohlia xolithus* besiedelt, an etwas feuchteren Felsen, Mauern, Baumstämmen treffen wir *Coccomyxa*, *Cystococcus*, *Hormidium* u. v. a.; *Zygnema ericetorum* bevorzugt sauren Boden, *Prasiola* ist besonders nitrophil, an epiphyllen Lebensweise angepaßt sind die tropischen Gattungen *Phycopeltis* und *Cephaleuros*, von der erstgenannten kommt auch eine Art in Süd- und Mitteleuropa vor, auf feuchtem Boden wachsen *Botrydium*, *Geosiphon*, *Protosiphon*, *Urnerella*, *Oedocladium*, *Vaucheria* u. a., und durch ähnliche, mehr amphibische Typen gehen die terrestrischen Algen allmählich in die submersen über. Die wahren Luftalgen sind imstande, erhebliche Mengen von Wasserdampf aus der Atmosphäre aufzunehmen zu können und besitzen einen hochkonzentrierten Zellsaft, welcher dem Wasserverlust entgegenarbeitet; sie sind außerdem durch ihren Gehalt an Öl und Reservestoffen charakteristisch.

In den Firnfeldern sowohl in polaren Regionen als auch in den Hochgebirgen aller Kontinente kommt bisweilen eine sehr eigentümliche Flora von sog. Schneeralgen oder Kryptophyten vor, welche — wenn sie massenhaft auftreten — den Schnee über größere oder kleinere Strecken rot, grün, gelb, braun oder fast schwarz färben können. Es handelt sich um eine kleine Gruppe von Algen (mit gewissen Pilzen, Moosvorkeimen und einigen niederen Tierarten zusammen), die sich an die Eigenarten des Lebens auf den schnee- und eisbedeckten Gefilden derart angepaßt haben, daß sie nur in diesem Milieu angetroffen

werden. Das Vorkommen farbigen Schnees ist ein ziemlich sporadisches und ist an die Stufe des ewigen Schnees gebunden. In den Polargebieten ist er bisweilen auf weite Strecken hin anzutreffen, während er in den Gebirgen oft nur Flecken von recht geringer Ausdehnung bildet. Altbekannt ist die rote Schneeealge *Chlamydomonas nivalis* (Sommerf.) Wille (= *Sphaerella nivalis* Sommerf.), deren kugelige, von Hämatochrom gefärbte Ruhestadien eine der am häufigsten vorkommenden Algen des Firngebietes darstellen; zu dieser gesellen sich bisweilen verschiedene andere Algen wie *Ancylonema Nordenskiöldii*, *Scotiella nivalis*, *Sc. cryophila*, *Cryodactylon glaciata*, *Trochisia cryophila*, *Stichococcus nivalis*, *Lagerheimia brevispina*, *Chionaster nivalis*, *Rhaphidonema nivale*, *R. brevispina* u. a., Es handelt sich bei der Erscheinung des roten Schnees nie um speziesreine Ansammlungen einer bestimmten Alge; häufig herrscht eine Art vor, aber stets kommen in wechselnder Menge andere der oben erwähnten vor. Der bleichgelbe Schnee wird von Algen wie *Proto-derma Brownii*, *Chlorosphaera antarctica*, *Scotiella antarctica*, *S. polyptera*, *S. nivalis*, *Rhaphidonema nivale*, *Vlothrix*-Arten, *Lagerheimia brevispina* u. a. verursacht. Ziemlich ähnlich ist auch der grüne Schnee zusammengesetzt; hierzu gesellen sich auch noch Arten von *Chlamydomonas nivalis*, *Ankistrodesmus nivalis*, *A. Vireti*, Arten von *Mesotaenium*. Aus braunem Schnee ist *Ancylonema Nordenskiöldii* bekannt; mit ihrem rotblauen Farbstoff, dem Anthozyan, der den grünen Chromatophor verdeckt, färbt sie den Schnee oft auf große Strecken hin braun. Im schwarzen Schnee ist *Scotiella nivalis* und *Rhaphidonema brevispina* gefunden; die schwarze Farbe wird aber meist durch Gesteinstrümmel verursacht. Aus den Firnfeldern sind alles in allem etwa 50 verschiedene Algen bekannt (inkl. *Myxophyceae* und *Bacillariaceae*).

Die Ernährung dieser Kryophyten findet auf Kosten der im Schneewasser gelösten Kohlensäure und der organischen und anorganischen Bestandteile des auf den Schnee gewehten Staubes statt. Sie finden sich an der Oberfläche des schmelzenden Schnees und Eises und dringen meist nur wenige Milli- oder Zentimeter in die Tiefe. Die Schmelzwassertemperatur von 0° oder sehr wenig darüber scheint für die meisten dieser Algen eine optimale zu sein, und bei wenigen Wärmegraden gehen sie zugrunde. Andererseits vermögen sie fast alle niedrigere Temperaturen ohne Schaden auszuhalten. Die enorme geographische Verbreitung der Kryophyten über die ganze Erde, von Pol zu Pol, erklärt sich dadurch, daß die mit dicker Zellhaut versehenen Ruhestadien austrocknungsfähig sind und durch die Stürme verweht werden können.

In geeigneten Stadien können viele Algen eine recht niedrige Temperatur ertragen, und was die oberen Temperaturgrenzen betrifft, so gedeihen noch viele Chlorophyceen in Thermalquellen von 28—35° (Nitellen, Spirogyren, Cladophoraceen, Oedogonien, Desmidiaceen u. a.). Grüne Fadenalgen sind sogar in warmen Quellen von 59° bekannt. Terrestrische Algen müssen natürlich gelegentlich noch höhere Temperaturen aushalten können. — Viele Chlorophyceen leben auch parasitisch oder halbparasitisch, endophytisch oder epi- und endozootisch, und nicht wenige sind als Flechtengonidien bekannt. Über alle Einzelheiten wird bei den verschiedenen Gattungen und Familien Näheres berichtet.

Verwandtschaftsverhältnisse und systematische Einteilung. Die Chlorophyceen schließen sich durch ihre niedrigsten Glieder den Flagellaten an, und es sind alle Übergänge zwischen Flagellaten und niederen Chlorophyceen vorhanden. Man nimmt gewöhnlich an, daß die Algen als höher differenzierte Typen auf die primitiveren Flagellaten zurückzuführen sind. Aller Wahrscheinlichkeit nach leiten von den Flagellaten mehrere, jedenfalls zwei verschiedene Entwicklungsreihen zu den Chlorophyceen über; die eine scheint über die Volvocineen zu den übrigen Euklorophyceen zu führen, eine andere über *Chloramoeba* zu den Heteroconten. Die niedersten Volvocineen sind die Polyblepharideen, die noch in vieler Hinsicht typische Flagellaten darstellen und vielfach auch zu den Flagellaten gerechnet werden. Auch zwischen Flagellaten und Heteroconten läßt sich keine scharfe Grenze ziehen.

Die holophytische Weiterentwicklung der Flagellaten zu Algen ist, wie von Pascher und vielen anderen Forschern hervorgehoben, charakterisiert durch die Ausbildung der unbeweglichen, vegetativen, völlig von einer Membran umschlossenen, assimilationsfähigen Zelle, die dieselben Organe hat wie der frei bewegliche Flagellat mit Ausnahme der Lokomotionsorgane, des Stigma und der kontraktiven Vakuolen. Es ist das vegetative Leben vom beweglichen Stadium des Flagellaten auf das unbewegliche der ruhenden Zelle ver-

schoben, während das bewegliche, meist nur kurz dauernde Stadium mehr gelegentlich als Vermehrungsschwärmer ausgebildet wird. Deshalb werden die Volvocineen, bei denen noch der Schwerpunkt des Lebens in den beweglichen Zustand verlegt ist, als die ursprünglichsten Chlorophyceen angesehen.

Eine ganz entgegengesetzte Auffassung wird von M e z und einigen anderen Forschern verfochten, indem sie die Flagellaten als von Zoosporen der Algen abzuleitende Formen ansehen; die Urformen der Flagellaten stellen demnach konstant gewordene »Larvenstadien« von Algen dar. Insbesondere für die Chlorophyceen nehmen sie die primärsten, an die Cyanophyceales anknüpfenden Formen in den »Palmellaceen« an. Dieser Standpunkt stellt so die unbeweglichen und nicht die beweglichen Stadien der Algen als die Primärformen dar, und die Flagellaten werden als pleiophyletischer Annex der Algenreihe angesehen.

Nach einer etwas phantastischen Theorie von Brunnthaler sollen die Chlorophyceen ihren Ursprung im Meere gehabt haben, und die Süßwasserformen sollen spätere Anpassungen darstellen; er behauptet außerdem, daß die Chlorophyceen der jüngste Sproß der ganzen Algengruppe seien, die teilweise von den Rhodophyten, teilweise von Flagellatenvorfahren abstammen, und daß ihre grüne Farbe eine Anpassung an das Himmelslicht der Jetztzeit sein soll.

Hinsichtlich der phylogenetischen Entwicklung und der Prinzipien der systematischen Einteilung der Chlorophyceen ist im einzelnen noch vieles unklar, und es würde hier allzu weit führen, auf diese Diskussion näher einzugehen. Ich verweise diesbezüglich auf die größeren Handbücher, speziell von G. S. West, 1916.

In betreff der systematischen Gruppierung der höheren Chlorophyceen ist — jedenfalls was die größeren Stämme betrifft — Einigkeit erzielt, aber die niederen Formen, die *Protococcales* und verwandte Formen, bilden noch eine recht bunte, unübersichtliche Masse, die einer natürlichen systematischen Einteilung die größten Schwierigkeiten bieten. Es scheint sicher zu sein, daß die meisten Protococcalen als eine direkte Weiterentwicklung chlamydomonadineenartiger Vorfahren aufzufassen sind, und ihre einfachsten Formen erinnern in der Morphologie der Zelle lebhaft an die Chlamydomonaden. Andererseits ist auch die Möglichkeit nicht zu verneinen, daß sich unter den Protococcoideen auch Formen finden, welche aus Fadenalgen (durch Reduktion und Aufgabe des fadenförmigen Verbandes wieder einzellig geworden sind. Es ist so nicht unwahrscheinlich, daß wir z. B. unter *Pleurococcus* reduzierte Ulotrichaceen oder Chaetophoraceen vor uns haben.

Die scharfe Scheidung in Zoo- und Autosporeneen muß — wie ich auch früher angeführt habe — abgelehnt werden; es können ja dieselben Formen unter verschiedenen Umständen sowohl Zoo- wie Aplanosporen respektive Autosporen bilden, z. B. *Chlorococcum*, und Zoosporen—Aplanosporen und Autosporen gehen allmählich ineinander über. Trotz eifriger Versuche fehlt für die Protococcoideen noch eine befriedigende phylogenetische Einteilung.

Geitler hat neulich (1924) die Anschauung vorgebracht, daß man die Protococcoideen in 2 große Gruppen: mit simultaner Teilung (Typus I) und mit sukzedaner Teilung (Typus II) teilen kann. Im einzelnen läßt sich noch nicht ein System nach diesem Gesichtspunkt aufstellen, da die Entwicklungsgeschichte vieler Formen noch ungenügend bekannt ist, und aus denselben Ursachen ist es auch noch zu früh, ein Urteil über die Annehmbarkeit dieses Prinzips zu fällen; es ist erst nötig, eine größere Zahl von Vertretern der verschiedensten Gruppen zu untersuchen. Da man jetzt sozusagen stockt, mag es allerdings sein, daß dies der Weg ist, auf dem man hier weiterkommen kann. Ein System der Protococcoideen kann sich nur auf der genauen Kenntnis der Entwicklungsgeschichte und Zytologie der einzelnen Formen gründen. Auch sollte man in viel höherem Grade als bisher die Zellteilungsvorgänge für die phylogenetische Gruppierung der Chlorophyceen berücksichtigen; besonders scheint mir von grundlegender Bedeutung zu sein, inwiefern eine primäre Wandteilung oder eine sog. wandfreie Zellteilung — nach der Bran'schen Nomenklatur — vorliegen.

Oberhaupt hat man häufig, sowohl bei der Untersuchung wie bei der systematischen Einteilung der Chlorophyceen, das Schwergewicht auf die Morphologie gelegt, welche aber den Einflüssen der Umwelt ausgesetzt und abhängig ist. Für die systematische Beurteilung

5197. 44. 2615

sind in erster Linie solche ancestralen Merkmale wie die Erscheinungen der Fortpflanzung und die zytologischen Verhältnisse — die mit ihren ganz bestimmten Funktionen von den Einwirkungen der Außenwelt mehr unabhängig sind und daher auch davon weit weniger beeinflusst werden — in Betracht zu ziehen, um einen tieferen Einblick in die phylogenetische Vergangenheit zu erlangen.

Seit einigen Jahren hat man versucht, durch Serodiagnostik die gegenseitigen Beziehungen im Chemismus der Eiweißkörper der Organismen zu erforschen. Diese Methode gibt zwar nicht die natürliche Verwandtschaft, sondern nur die chemische Verwandtschaft der Eiweißstoffe, die wohl aber mit der phylogenetischen Geschlechtsreihe eng verknüpft sein muß. Fr. Steinecke hat neulich eine größere Arbeit über seine Befunde publiziert und einen sero-diagnostischen Stammbaum der Algen konstruiert (Der Stammbaum der Algen nach sero-diagnostischen Untersuchungen dargestellt, Botanisches Archiv, Bd. X, 1925, S. 82—159). Es würde hier zu weit führen, näher darauf einzugehen. Ich erwähne diese Arbeit der Vollständigkeit halber und muß für alle Einzelheiten auf das Originalwerk verweisen.

In dieser Arbeit habe ich die Chlorophyceen, sensu latiore, in folgende 4 Abteilungen eingeteilt:

I. **Cu**chlorophyceae. Chlorophyllgrüne Zellen mit einem oder mehreren, wahrscheinlich immer haploiden Zellkernen, einzeln oder in sehr vielgestalteten Kolonien oder zu mehrzelligen Individuen — Fäden, Flächen oder Kstrüpfeln — vereinigt. Ungeschlechtliche Vermehrung durch multiradialem Zoosporen mit meist 2 oder 4 oder auch mehreren, immer gleichlangen Geißeln, außerdem durch Aplanosporen und Autosporen resp. Autokolonien, oder auch vegetative Vermehrung durch Akineten. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation schwärmender Iso- oder Heterogameten oder auch von in Antheridien gebildeten Spermatozoiden mit in Oogonien erzeugten Eiern. Die geschlechtlich gebildeten Zygoten entweder zu einer neuen Pflanze auswachsend oder meistens erst Schwärmer bildend, wobei wahrscheinlich Reduktion der Chromosomen erfolgt.

II. **Con**jugatae. Chlorophyllgrüne einzellige oder zu einreihigen Fäden verbundene Algen mit Teilung senkrecht zur Längsachse. Zellen mit einem Zellkern und einem oder mehreren bandförmigen, sternförmigen oder lang plattenförmigen axilen oder parietalen Chromatophoren. Zellsaft bisweilen gefärbt. Schwärmerzellen fehlen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von Aplanogameten zu ruhenden Zygosporen oder Zygoten, bei deren Keimung 4 haploide Kerne entstehen, von denen keine oder 3 oder 2 zugrunde gehen, während die zurückgebliebenen 1, 2 oder 4 neue Keimlinge bilden.

III. **Hetero**contae. Ein- bis vielzellige Algen von sehr verschiedener Gestalt. Chromatophoren plattenförmig, gelbgrün, außer Chlorophyll reichlich Karotin und Xanthophyll enthaltend. Pyrenoid wohl immer fehlend. Als sekundäres Assimilationsprodukt tritt niemals Stärke, sondern ein fettes Öl auf. Zellwand niemals aus reiner Zellulose, sondern ganz vorzugsweise aus Pektin-substanzen bestehend. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen mit zwei ungleichlangen Geißeln (selten mit 1 Geißel?), von welchen die längere nach vorwärts, die kürzere meist schräg nach rückwärts zeigt; die Zoosporen zeigen eine schraubige amöboide Bewegung. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Iso-gameten.

IV. **Char**ophyta. Hochdifferenzierte, in Wurzel, Stamm und Blätter gegliederte chlorophyllgrüne Algen. Sprossachse in längere

berindete oder unberindete Internodialzellen und kürzere Knotenzellen gegliedert; an letzteren entstehen Quirle von einfachen oder ebenfalls quirlig verzweigten Strahlen (Blätter). Internodialzellen mit zahlreichen Zellkernen und zahlreichen wandständigen, in regelmäßigen Langsreihen liegenden ovalen Chromatophoren. Die schraubenförmigen Spermatozoiden entstehen in kugeligen, aus 8 »Schildern« bestehenden Antheridien, die Oogonien sind von 5 spiralig gewundenen Strahlen berindet, welche oberhalb der Eizelle das sogenannte Kronchen bilden. Vegetative Vermehrung durch Wurzelknötchen, Stengelknötchen, isolierte Knoten und Vorkeime.

Der Übersicht halber teile ich hier einen Gesamtschlüssel sämtlicher Familien der Chlorophyteen mit:

A. Vegetationskörper thallophytisch, nicht in mehrzelligen Wurzeln, Stamm und Blätter differenziert.

a. Die Chromatophoren rein grün, mit HCl nicht blau werdend, Schwarmstadien, wenn vorhanden, immer mit gleichlangen Geißeln.

a. Befruchtung durch Kopulation von beweglichen Iso- oder Heterogameten oder Eibefruchtung Abteilung **I. Euchlorophyceae.**

I. Zellen mit einem (selten mehreren) Zellkerne, einzeln lebend oder zu Zellkörpern, Flächen oder selten Fäden durch Gallerte vereinigt, nicht aber dicht unter sich verbunden Klasse I. **Protococcales.**

1. Vegetative Zustände (einzelne Zellen, Flächen oder Körper) aktiv beweglich
1. **Volvocaceae.**

2. Vegetative Zustände ohne Eigenbewegung.

* Freilebende Zoosporen kommen vor.

t Die Individuen werden durch Zellteilungen mehrzellig.

O Die Tochterzellen entstehen innerhalb der Mutterzellmembran und werden durch Verschleimung oder Bersten derselben freigemacht 2. **Tetrasporaceae.**

OO Die Tochterzellen entstehen durch vegetative Zweiteilung, und die alte Membran wird erhalten und wächst weiter

4. **Chlorosphaeraceae.**

ft Die Individuen einzellig oder mehrzellig, durch Zusammenlagerung von ursprünglich freien Zoosporen.

O Zellen einzeln lebend oder zu Kolonien von unbestimmter Form vereinigt.

X Zellen einkernig 3. **Chlorococcaceae.**

XX Zellen mehrkernig 9. **Protophycaceae.**

OO Zellen zu bestimmt geformten Kolonien (Coenobien) vereinigt

6. **Hydrodictyaceae.**

** Zoosporen fehlen oder kommen nur ausnahmsweise vor und sind kurzlebend, meist nicht freilebend, sondern schon innerhalb der Muttermembran zur Ruhe kommend.

t Vermehrung durch vegetative Zweiteilung unter Verschleimung oder Beibehaltung der Außenwände 5. **Pleurococcaceae.**

ft Vegetative Teilungen fehlen, Vermehrung meist durch Autosporen oder ausnahmsweise durch kurzlebende, oft nicht freigemachte Zoosporen.

O Die Zellen einzeln oder von Gallerte vereinigt, bilden nicht bestimmte Kolonien 7. **Oocystaceae.**

OO Die Zellen bilden ursprünglich bestimmt geformte Kolonien

8. **Coelastraceae.**

II. Zellen mit einem (selten mehreren) Zellkerne, zu einfachen oder verzweigten Fäden oder Fjachen dicht verbunden (selten zur Einzelligkeit reduziert).

Klasse II. Chaetophorales.
(Confervales).

1. Zoosporen kommen vor.

* Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von beweglichen Geschlechtszellen.

t Befruchtung durch Kopulation von Isogameten.

O Zellen rein grün gefärbt.

X Thallus besteht aus einer einfachen oder verzweigten, ausnahmsweise auch der Länge nach geteilten Zellreihe.

A Zellreihen unverzweigt . . . 10. Ulotrichaceae.

AA Zellreihen verzweigt.

§ Thallus ohne Haare oder mit zelligen Haaren

13. Ghaetophoraceae.

§§ Thallus scheibenförmig mit verzweigten oder unverzweigten Membranborsten

16. Chaetopeltidaceae.

XX Thallus besteht aus einer freien 1—2schichtigen Fläche

11. Tjivaceae.

OO Zellen von Hamatochrom rötlich gefärbt 14. Trentepohliaceae.

y\ Befruchtung einer beweglichen Oosphäre durch Spermatozoid

17. Aphanochaetaceae.

** Geschlechtliche Fortpflanzung durch Eibefruchtung.

t Zygote unberindet.

O Zoosporen mit zwei Geißeln . . . 19. Cyliandrocapsaceae.

OO Zoosporen mit einem Geißelkranz . . . 20. Oedogoniaceae.

ft Zygote von einem besonderen Gewebe berindet

18. Coleochaetaceae.

2. Zoosporen fehlen.

* Die Zellen sind grün gefärbt . . . 12. Blastosporaceae.

** Die Zellen von Hamatochrom orange gefärbt . 15. Wittrockiellaceae.

III. Zellen mit vielen (selten 1—wenige) Zellkernen, einfach oder verzweigt, mit oder ohne Querwände, meistens mit Spitzenwachstum.

1. Thallus einzellig oder mehrzellig, meistens reich verzweigt, oft mit Querwänden, Chromatophor netzig, selten in zahlreichen Plättchen geteilt

Klasse III. Siphonocladales.

* Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten.

t Thallus ohne quirliggestellte Blätter.

O Thallus aus einer einfachen, unverzweigten oder verzweigten Zellreihe bestehend; ein Hauptstamm ausgebildet; die Verzweigungen können netz- oder blattartig zusammenwachsen

21. Valoniaceae.

OO Thallus aus einer einfachen, unverzweigten oder verzweigten Zellenreihe bestehend, ohne Hauptstamm; die Verzweigungen nicht zusammengewachsen. . . . 22. Cladophoraceae.

ft Thallus mit quirliggestellten Blättern 23. Dasycladaceae.

** Geschlechtliche Fortpflanzung durch Eibefruchtung

24. Sphaeropleaceae.

2. Thallus fädig, reich verzweigt, meistens ohne Querwände; Chromatophore platten- oder linsenförmig Klasse IV. Siphonales.

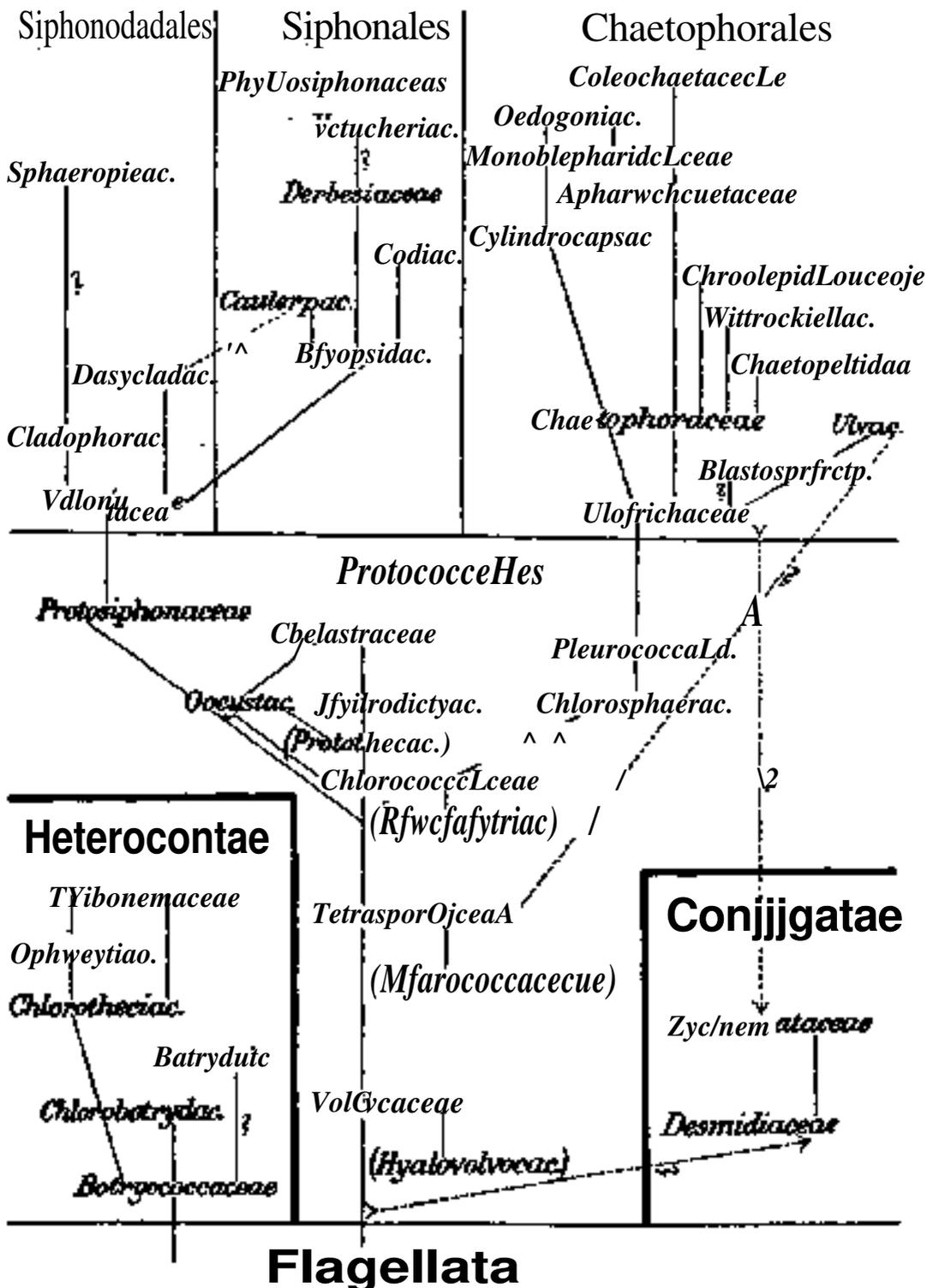
* Geschlechtliche Fortpflanzung fehlt oder Gametenkopulation.

t Schwarmstadien vorhanden.

- O Vegetationskörper aus einer ungeteilten, einfachen oder verzweigten Zelle bestehend, deren Zweige als Blätter ausgebildet werden können, aber sich nicht verflechten.
 - A Thallus schlauchförmig ohne Blätter 28. Derbesiaceae.
 - A A Thallus bildet einen Hauptstamm mit akropetalen Blättern 25. Bryopsidaceae.
- OQ Vegetationskörper aus einer ungeteilten oder geteilten Zelle bestehend, deren Zweige sich dicht verflechten und Vegetationskörper von bestimmter Form bilden 27. Codiaceae.
- ft Schwärmstadien fehlen.
 - O Parasitisch in höheren Pflanzen, Vermehrung durch Aplanosporen 30. Phyllosiphonaceae.
 - OO In Meere holophytisch lebend, Vermehrung durch Sprosse 26. Caulerpaceae.
- ** Geschlechtliche Fortpflanzung durch Eibefruchtung 29. Vaucheriaceae.
- p. Befruchtung durch Kopulation von Aplanogameten Abteilung **II. Conjugatae.**
 - I. Einzeln lebend oder als unverzweigte Fäden, deren Membran in zwei symmetrische Hälften geteilt sind 31. Desmidiaceae.
 - II. Meistens unverzweigte Fäden, deren Membran nicht symmetrisch geteilt ist 32. Zygnemataceae.
- b. Die Chromatophoren gelbgrün, mit starker HCl bläulich werdend, Schwärmstadien, wenn vorhanden, mit 2 ungleich langen (selten mit 1) Geißeln
 - Abteilung **III. Heterocontae.**
 - a. Zellen einkernig, jedenfalls in jungen Stadien.
 - I. Zellen einzeln oder in Gallertmassen oder durch Gallertstiele vereinigt, nie zu Fäden verwachsen.
 - 1. Zellen mit unverkieselter einfacher Membran.
 - X Zellen einzeln, den längsten Teil ihres Lebens im beweglichen Flagellatenstadium verbringend 33. **Heterochloridaceae.**
 - XX Die dominierende Phase des Lebens unbeweglich, Zellen einzeln oder in Kolonien.
 - t Zellen einzeln oder durch Gallertstiele zu Büscheln vereinigt.
 - A Zellen mit einem dickeren oder dünneren, einfachen oder verzweigten Stiel an untergetauchten Gegenständen befestigt, ältere Zellen oft losgerissen 36. Chlorotheciaceae.
 - A A Zellen zylindrisch-walzenförmig mit oder ohne apikale Stacheln, ohne Stiel oder bisweilen mittels eines feinen Stiels immer an der Öffnung der Muttermembran befestigt 37. Ophiocytaceae pp.
 - ft Zellen in bestimmt geformten oder formlosen Kolonien vereinigt, bisweilen recht lange in Schwärmstadien verweilend 34. Botryococcaceae.
 - 2. Zellen mit ± verkieselter Membran, welche aus 2 schalenförmigen Stücken zusammengesetzt ist 35. Chlorobotrydaceae.
 - II. Zellen zu einreihigen Fäden verbunden, bisweilen verzweigt oder zu parenchymatischem Lager verwachsen 38. Tribonemaceae.
 - /? Zellen mehrkernig, jedenfalls in älteren Stadien.
 - I. Zellen zylindrisch, mit oder ohne apikale Stacheln 37. Ophiocytaceae pp.
 - II. Zellen blasenförmig, groß, mit farblosen Rhizoiden . . . 39. Botrydiaceae.
 - B. Vegetationskörper in regelmäßig aufgebauten mehrzelligen Wurzeln, Stamm und quirlig stehende Blätter differenziert, Eibefruchtung, Oogonien mit 5 spiralig gewundenen Hüllzweigen. Abteilung **IV. Charophyta.**
(enthält nur eine Familie: 40. Characeae.

Meine Auffassung der phylogenetischen Entwicklung obiger Familien habe ich unten schematisch dargestellt; die nähere Begründung der Verwandtschaftsverhältnisse folgt unter den einzelnen Familien.

Euchlophyceae



Euchlorophyceae

von
Henrik Printz.

Im vegetativen Aufbau sehr verschieden entwickelte, einzellige oder mehrzellige Algen, mit rein grün gefärbten, in verschiedenen Formen ausgebildeten Chromatophoren. Die Zellen enthalten 1 oder mehrere bis zahlreiche, wahrscheinlich iminer haploide Zellkerne. Vegetative Vermehrung durch Teilung der Zellen vielfach vorhanden. Ungeschlechtliche Vermehrung durch eiförmig-kugelige, multiradiale, meist mit 2 kontraktile Vakuolen und einem Augenfleck versehenen Zoosporen, die in der Größe, Gestalt, Zahl und Insertion der Geißeln sehr mannigfaltig erscheinen, doch sind die Geißeln immer gleich lang. Wenn bloß 2 oder 4 Geißeln vorhanden sind, so stehen sie stets auf der meist etwas vorgezogenen Spitze der Zelle; die Geißeln können auch in einem Kranz sitzen oder auch paarweise die ganze Oberfläche der Zoosporen bedecken. Die Zoosporen keimen direkt zu neuen Pflanzen aus. Außerdem kommen unbewegliche, kugelige, mit Membran bekleidete Aplanosporen vor, die als reduzierte, bewegungslose Zoosporen zu betrachten sind, und vielfach kommen auch Autosporen- und Autokolonienbildungen zustande. An ganz verschiedenen Stellen des Systems tauchen vegetative Zustände auf, die aus kugeligen oder länglichen, sich nach zwei oder drei Richtungen des Raumes teilenden Zellen bestehen und als *Palmella*-Zustände bezeichnet werden. Sie können nach einiger Zeit wieder zu normalen vegetativen Zellen heranwachsen. Geschlechtliche Fortpflanzung ist bei vielen Gattungen bekannt. Bei der untersten Stufe sind die beiden verschmelzenden Gameten gleichartig und beweglich (Isogamie), dann werden bei den höheren Stadien die σ Zellen größer (Heterogamie), und endlich werden die σ , im ruhenden Zustand bleibenden Zellen von den beweglichen Spermatozoiden befruchtet (Oogamie). Diese drei verschiedenen Arten der geschlechtlichen Fortpflanzung bilden zugleich eine Steigerung zur höheren Differenzierung; der oogame Typus findet sich bei den höchststehenden Formen ausgebildet. Die bei der Verschmelzung der beiden Gameten gebildete Zygote ist diploid, und die Reduktion der Chromosomen erfolgt bei der Keimung in den ersten Teilungsvorgängen.

Die Euchlorophyceen können folgendermaßen in 4 Klassen eingeteilt werden:

- A. Zellen mit einem, selten mehreren Zellkernen, meist ohne Spitzenwachstum bei den fädigen Formen.
 - a. Zellen einzeln oder zu sehr verschieden gestalteten, flachen, fädigen oder körperhaften, bisweilen hohlen Kolonien evtl. Coenobien vereinigt, aber die einzelnen Zellen meist nicht fest verbunden, häufig nur durch Gallerte zusammengehalten
Klasse I. **Protococcales.**
 - b. Zellen zu einfachen oder verzweigten Fäden oder zu flachenförmigen, bisweilen mehrschichtigen Körpern fest miteinander verbunden; selten Zellen einzeln
Klasse II. **Chaetophorales.**
- B. Zellen mit vielen, ausnahmsweise nur einem oder wenigen Zellkernen, meistens mit Spitzenwachstum.
 - a. Thallus ein- oder mehrzellig, meist reich verzweigt und oft mit Querwänden. Chromatophor parietal, gewöhnlich netzförmig, selten in einzelne Platten aufgelöst
Klasse III. **Siphonocladales.**
 - b. Thallus fädig aus einer reich verzweigten, schlauchförmigen Zelle gebildet, gewöhnlich ohne jede Querwand; Chromatophor platten- oder linsenförmig
Klasse IV. **Siphonales.**

Protococcales.

Zellen einzeln oder zu sehr verschieden gestalteten, doch meist nicht fadenförmigen Kolonien vereinigt, nur lose miteinander verbunden, häufig in Gallerte eingelagert, mit

wenigen Ausnahmen einkernig, mit einem, bisweilen mehreren Chromatophoren mit oder ohne Pyrenoid. Vermehrung teils durch vegetative Zweiteilung oder durch innere Teilung oder auch durch ungeschlechtliche Zoosporen, Aplanosporen, Autosporen oder Autokolonien. Wo geschlechtliche Fortpflanzung vorhanden ist, ist sie meist isogam durch schwärmende Gameten, seltener oogam; jedenfalls sind aber die Gameten beweglich.

Diese Klasse enthält folgende Familien: *Volvocaceae*, *Tetrasporaceae*, *Chlorococcaceae*, *Chlorosphaeraceae*, *Pleurococcaceae*, *Hydrodictyceae*, *Oocystaceae*, *Coelastraceae* und *Protosiphonaceae*.

Bestimmungstabelle der Familien S. 23.

Volvocaceae.

Mit 20 Figuren.

Wichtigste Literatur: O. Fr. Milher, Vermium terr. et fluviatil. seu animal, infus. historia. Hauniae et Lipsiae 1773. — Chr. G. Ehrenberg, Die Infusionsthier als vollkommene Organismen. Berlin und Leipzig 1838; Beob. zweier generisch. neuer Formen d. Frühlingsgewässer bei Berlin (Monatsber. d. Berl. Acad. d. Wissensch. 1848). — F. Cohn, Nachträge zur Naturgeschichte d. *Protococcus pluvialis* etc. (Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Vol. XXII, P. 2 1850); Über eine neue Gattung aus d. Familie d. Volvocineen (Zeitschr. f. wiss. Zoologie, B. IV, 1853); Unters. iib. d. Entwicklungsgeschichte d. mikroskop. Algen und Pilze (Nov. Act. Acad. Caes. Leop. Vol. XXIV, 1854); Derselbe u. M. Wichura, Über *Stephanosphaera pluvialis* (Nov. Act. Acad. Caes. 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—100. — N. Pringsheim, Ober Paarung v. Schwärmosporen (Monatsber. d. Akad. d. Wiss., Berlin 1869). — L. Cienkowski, Über Palmellaceen und einige Flagellaten (Arch. f. mikrosk. Anatw B. VI, 1870). — P. Otrokov, Über das Keimen der Zygoten von *Eudorina elegans* (Nachr. d. Kais. Ges. d. Liebh. d. Naturw. u. Anthropologie, 1875, 16). — F. Cohn, Die Entwicklungsgesch. d. Gatt. *Volvox* (Beitr. z. Biol. d. Pflanzen. B. I, 1875). — J. Goroschankin, Genesis im Typus d. palmellenartigen Algen (Mith. d. kais. Gesellsch. d. Naturfreunde in Moskau. B. XVI, 1875, russisch). — L. Reinhardt, Die Copulation d. Zoosporen b. *Chlamydomonas pavidulus* Ehrb. u. *Stigeoclonium* sp. (Arbeit d. Naturf. Gesellsch. a. d. Universität z. Charkoff. B. X, 1876, russisch). — F. Cohn, Bemerk. über die Organisation einiger Schwärmzellen (Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, 1877, 2). — Fr. von Stein, Der Organismus der Infusionsthier. III, Der Organismus der Flagellaten oder Geißelinfusorien. 1 H. Leipzig 1878. — S. Kent, A Manual of Infusoria. Lond. 1880—1882. — O. Bütschli, Protozoa (H. G. Bronn's Klassen u. Ordnungen d. Thierreichs. B. 1. Leipzig u. Heidelberg 1883). — V. Wittrock, Om snöns och isens flora. (A. E. Nordonski Old, Studier och Forsknigar. Stockholm 1883). — G. Hieronymus, Ueber *Stephanosphaera pluvialis* Cohn (Cohns Beiträge 1884). — F. Blochmann, Über eine neue Haematococcusart, Heidelberg 1886. — Seligo, Untersuchungen über Flagellaten (Cohns Beiträge 1887). — P. A. Dangeard, Recherches sur les algues inférieurs (Ann. d. sc. nat. 7. Sér. T. VII. 1888. S. 105—171). — L. Klein, Morph. und biol. Studien über die Gattung *Volvox* (Pringsh. Jahrb. XX. 1889. S. 134—210). — E. Overton, Beitr. zur Kenntnis der Gattung *Volvox* (Bot. Centralbl. 39. 1889. S. 65—277). — J. de Toni, Sylloge Algarum. Vol. 1. Patavii 1889. S. 534—559. —

W. Migula, Beitr. z. Kenntnis d. *Gonium pectorale* (Bot. Centralblatt. Bd. 43. Kassel 1890). — J. Goroschankin, Beitr. z. Kennt. d. Morphologie u. Systematik d. Chlamydomonaden, I, II. (Bull. d. 1. Soc. Imp. Natural, de Moscou 1890—1891), III, (Flora Bd. 94, 1905). — P. A. Dangeard, Les genres *Chlamydomonas* et *Corbiera* (Le Botaniste. 2 Sér., Fasc. 6. Paris 1891). — M. Golénkin, *Pteromonas alata* Cohn (Bull. d. 1. Soc. Imp. Natural, de Moscou 1891). — R. Francè, Zur Syst. einig. Chlamydomonaden (Terme'szetrajzi Füzetek. Vol. XIV. Budapest 1892). — G. Lagerheim, Die Schneeflora d. Pichincha (Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. X. Berlin 1892). — W. Schmidle, Über Bau u. Entwickl. v. *Chlamydomonas Kleinii* (Flora Bd. 77. Marburg 1893). — Wl. Schewiakoff, Über geograph. Verbreit. d. Süßwasser-Protozoen (Mémoires l'Acad. imp. sc. de St. Pétersbourg. Se>. VII. T. 41 No. 8. 1893). — R. Lauterborn, Winterfauna einiger Gewässer der Oberrheinebene (Biolog. Centralbl. Bd. XIV, 1894). — W. S. Shaw, *Pleodorina*, a new gen. of *Volvodneae* (Botan. Gazette, Vol. 19. Chicago 1894). — R. France, Die Polytomeen (Jahrb. f. vris. Botanik, Bd. 26. Berlin 1894). — E. O. Di11, Die Gatt. *Chlamydomonas* (Jahrb. f. wies. Botanik, Bd. 28. Berlin 1895). — R. Chodat, Sur 1. flore des neiges (Bull. l'Herb. Boissier, T. 4. Genève 1896). — F. Blockmann, Über eine neue *Haematococcus*-Art (Heidelberg 1896). — G. Klebs, Die Bedingungen der Fortpfl. bei einigen Algen und Pilzen. Jena 1896. — R. France, Beitr. z. Kenntn. d. Algengattung *Carteria* (Terme'sz. Füzetek. Vol. 19. Budapest 1896; *Chlorogonium-tetek* szervezete (ebenda, Vol. 20. Budapest 1897); Protozoen (Result, d. wiss

Erforsch. d. Balatonsees, Bd. II, T. 1. Budapest 1897. — R. Chodat, fitud. biol. lacustre (Bull. l'Herb. Boissier, T. 5. Genève 1897). — K. Bohlin, Z. Morph. u. Biol. einzell. Algen (Ofvers. k. Vet. Akad. Forhandl. Stockholm 1897). — R. Lauterborn, Protozoen-Studien IV. Flagellaten a. d. Gebiete d. Oberrheins. Ludwigshafen 1898. — C. A. Kofoid, Plankton Studies, II, III. (Bull. of Illinois State Laboratory of Nat. Hist. Vol. V. Urbana 1898—1899). — T. E. Hazen, Life Hist. of *Sphaerella lacustris* (Mem. of Torrey Bot. Club. Vol. VI. New York 1899). — P. A. Dangeard, Mém. s. 1. Chlamydomonadées (Le Botaniste. 6 S6r. Paris 1899). — Ch. Gobi, Über einen neuen parasit. Pilz, *Rhizidiomyces ichneumoji* u. seinen Nährorg. *Chloromonas globulosa* (Perty). (Scripta botanica Hort. Univ. St. Petersburg 1899—1900). — E. Lemmermann, Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen, V, X (Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. 18. Berlin 1900). — F. F. Blackman, The primitive Algae and the Flagellata (Annals of Botany, Vol. XIV. London 1900). — P. A. Dangeard, Les Zoochlorelles du *Paramaecium* (Le Botaniste, 7 S6r. Paris 1900). — G. Lagerheim, Unters. fiber fossile Algen II, (Geol. fbrn. FORhandl. Bd. 24. Stockholm 1902). — R. Chodat, Algues vertes d. I. Suisse. (Mater. pour 1. Fl. crypt. Suisse. Vol. I. Berne 1902). — E. Lemmermann, Beitr. z. Kennt. d. Planktonalgen, XV (Forschungsber. biol. St. PION. Bd. X. Stuttgart 1903). — N. Wille, Algologische Notizen IX—XIII (Nyt Mag. f. Naturvid. Bd. 41. Krfetiania 1903). — W. Schmidle, Bemerkungen zu einigen Stiflwasser-algen 1—5 (Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. 21. Berlin 1903). — Cl. Hamburger, Zur Kenntnis der *Dunaliella salina* und einer AmObe aus Salinenwasser von Cagliari (Archiv für Protistenkunde. Bd. VI. 1905). — E. G. Teodoro esco, Organisation et Developpement du *Dunaliella* (Beih. z. Bot. Centralbl. 1905); Observ. morph. et biol. sur le Genre *Dunaliella* (Revue generate de Botanique. T. 18. Paris 1906). — G. S. West, Freshwater Algae of Burma including a few from Bengal and Madras (Ann. of the Royal Bot. Garden, Calcutta 1907). — W. Wollenweber, Untersuchungen fiber die Algengattung *Haematococcus* (Ber. deutsch. bot. Ges. Bd. 26. Festschrift. Berlin 1908). — H. Merton, Über Bau u. Fortpflanz. v. *Pleodorina illinoisensis* Kofoid (Zeitschr. f. wiss. Zoologie. Bd. 90. Leipzig 1908). — E. Reichenow, Untersuchungen an *Haematococcus pluvialis* nebst Bemerkungen fiber andere Flagellaten (Arb. aus d. kaiserl. Gesundheitsamt. 1909). — F. Peebles, The life history of *Sphaerella lacustris* (*Haematococcus pluvialis*) with especial reference to the nature and behaviour of the zoospores (Centralbl. f. Bakteriologie II. Bd. 24. 1909). — M. Griffith, On two new Members of the *Volvocaceae* (New Phytologist 1909). — M. E. Stickney, Notes on *Spondylomorom* (Bull. Scient. Labor. Denison University, Vol. XIV, 1909). — P. A. Dangeard, *Stephanoptera Fabreae* n. gen. (Comptes Rendus de l'AcadSmie des Sciences. Tome 151. Paris 1910). — E. Chatton, *Pleodorina californica* a Banyuls-s.-mer. Son cycle evolutif et sa signification phylogénique (Bull. Scient. de la France et de la Belgique 1910). — H. C. Jacobsen, Kulturversuche mit einigen niederen Volvocaceen (Zeitschr. f. Botanik 1910). — H. de Beaurepaire Aragao, Untersuchungen Über *Polytomella agilis* nov. gen. nov. spec. (Memorias do Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro 1910). — B. Schussnig, Beitr. z. Kenntn. von *Gonium pectorale*. (foterr. Bot. Zeitschr. 1911). — A. Pascher, Zur Kenntn. zweier Volvocalen (Hedwigia B. 52, 1912). — G. S. West, Algological Notes X—XIII (Journ. of Botany, Vol. 50, 1912). — A. Scherffel, Zwei neue trichocystenart. Bildungen führende Flagellaten (Archiv f. Protistenkunde, Bd. 27, 1912). — P. A. Dangeard, Recherches sur quelques Algues nouvelles ou peu connues I. *Polyblepharideae* (Le Botaniste, Paris 1912). — R. A. Harper, The Structure and Development of the Colony in *Gonium* (Transact. of the Americ. micr. Soc. 1912). — F. E. Fritsch, Freshwater Algae collected in the South Orkneys (Linnean Society's Journal, Botany, 1912). — A. Artari, Zur Physiologies der *Chlamydomonaden* (Jahrb. f. wissenschaftliche Botanik, Bd. LII, 1913). — A. Korschikoff, *Spermatozopsis exultans* nov. gen. et sp. aus der Gruppe der Volvocales (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1913). — W. Conrad, Observations sur *Eudorina elegans* (Rec. Inst. bot. Brux. 1913). — F. Cavers, Recent Work on Flagellata and primitive Algae (The new Phytologist 1913). — J. Schiller, Vorläufige Ergebnisse der Planktonuntersuchungen auf den Fahrten S. M. S. „Najade“ in der Adria (Sitzungsber. d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, Mathem. Nat. Kl., Bd. 122, Abt. I, 1913). — M. W. Sargó, The Genus *Chlamydomonas* (Washington Univ. Stud. 1913). — F. E. Fritsch, Notes on British Flagellates I—IV (New Phytologist 1914). — Pringle A. Jameson, A new Phytoflagellatae, *Parapolytoma satura* n. g. n. Sp. etc. (Archiv f. Protistenkunde, Bd. 33, 1914). — H. Kufferath, Notes sur la Flore Algologique du Luxembourg septentrionale (Ann. de Biologie lacustre, Tome VII, 1914). — W. B. Grove, *Pleodorina illinoisensis* Kofoid in Britain (New Phytologist 1915). — G. J. Playfair, Freshwater Algae of the Lismore District (Proceed. of the Linnean Soc. of New South Wales 1915). — G. S. West, Algae (Cambridge Botanical Handbooks 1916). — F. Doflein, *Polytomella agilis* (Zool. Anzeiger 1916). — H. Takeda, *Dysmorphococcus variabilis* gen. et spec. nov. (Ann. of Botany 1916). — A. Pascher, Undulierende Saumgeißeln bei einer grünen Flagellate (Archiv f. Protistenkunde, Bd. 37, H. 2, 1916); Zur Auffassung der farblosen Flagellatenreihen (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. XXXIV, 1916; Cber die Kreuzung einzelliger, haploider Organismen: *Chlamydomonas* (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft 1916). — W. R. Shaw, *Besseyosphaera*, a new Genus of the *Volvocaceae* (Bot. Gaz. 1916). — G. S. West, Algological Notes XVIII—XXIII (Journ. of Botany, 1916). — G. J. Playfair, Australian Freshwater Phytoplankton (Proceed. of the Linnean Society of New

South Wales 1917). — A. Pascher, Von der merkwürdigen Bewegungsweise einiger Flagellaten (Biolog. Zentralblatt, Bd. 37, No. 9, 1917). — W. B. Crow, The Classification on some colonial Chlamydomonads (The New Phytologist, Vol. XVII, 1918). — G. J. Playfair, New and rare Freshwater Algae (Proceed. of the Linnean Society of New South Wales 1918). — B. L. Issatchenko, Quelques Observations sur *Dunaliella salina* et sur le sel rose (Bull. Jard. Princip. Bot. Republ. Russe, 1918). — O. Bauimgärtel, über amfiboide Gameten, AmObozygoten und diploide Plasmodien bei einer Ohlamydomonadine (Ber. d. deutsch. bot. Geselteschaft 1918, Archiv f. Protistenkunde 1919). — M. Hartmann, Untersuchungen über die Morph. und Phys. des Formwechsels, Entwicklung, Fortpflanzung, Befruchtung und Vererbung der Phytomonadinen I (Archiv f. Protistenkunde 1918). — W. R. Shaw, *Campbelllosphaera*, a new Genus of the *Volvocaceae* (The Philippine Journal of Science 1919). — Karl B&lar, Protozoenstudien III (Archiv f. Protistenkunde 1921). — J. F. Lewis and W. R. Taylor, Notes from the Woods Hole Laboratory (Rhodora 1921). — R. Chodat, Algues de la Region du Grand St.-Bernard (Bulletin de la Soc. Bot. de Geneve 1921). — A. Labbe, Sur les Modifications adaptatives de *Dunaliella salina* (Comptes Rendua des Seances de l'Acad. des Sciences, 1921; Le Cycle 'evolutif de *Dunaliella salina* (Comptes Rendus des Seances de l'Acad. des Sciences, 1921. — W. Zimmermann, Zur Entwicklungsgeschichte und Zytologie von *Volvox* (Pringsheims Jahrb. Bd. 60, 1921). — M. Hartmann, Untersuchungen über die Morph. und Phys. des Formwechsels, Entwicklung, Fortpflanzung, Befruchtung und Vererbung der Phytomonadinen III (Archiv f. Protistenkunde 1921). Praktikum der Protozoologie, 4. Aufl. 1921. — Tracy E. Hazen, The Phylogeny of the Genus *Brachiomonas* (Bulletin of the Torrey Botan. Club, Bd. 49, 1922); New British and American Species of *Lobomonas*: A Study in the Morphogenesis of Motile Algae (Bulletin of the Torrey Bot. Club, Bd. 49, 1922). — Ch. Janet, Le *Volvox*, Deuxième Mémoire (Les Presses Universitaires de France, Paris 1922). — R. Chodat, Matériaux pour l'Histoire des Algues de la Suisse (Bulletin de la Soc. Bot. de Geneve, 1922). — Fr. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, zweite Aufl., Bd. I, 1922). — W. N. Jones, Note on the Occurrence of *Brachiomonas* (Proceed. Linnean Soc. London 1922). — W. R. Shaw, *Janetosphaera*, a new Genus and two new Species of the *Volvox* (The Philippine Journ. of Science, 1922); *Merrillosphaera*, a new Genus of the *Volvocaceae* (The Philippine Journ. of Science 1922); *Copetandosphaera*, a new Genus of the *Volvocaceae* (The Philippine Journ. of Science, 1922). — O. V. Troitzkaia, De Carteriis nonnullis minus cognitiss notulae (Not. Syst. Inst. Crypt. Hort. Bot. Petropol. 1922). — W. R. Shaw, *Merrillosphaera africana* at Manila (The Philippine Journ. of Science 1923). — W. Zimmermann, Neue einzellige HelgolUnder Meeresalgen (Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft, 1923). — S. O. Mast, Eyes in *Volvox* and their function (Anatom. Record 1923). — S. Kuschkewitsch, Zur Kenntn. d. Entwicklungsgeschichte von *Volvox* (Bull. Acad. Sc. de l'Oukraine, Vol. I, 1923). — A. Korschikoff, Zur Morph. des geschl. Prozesses bei den Volvocales (Arch. d. Russ. Protistol. Ges. 1923, 2, T. 8). — Ch. Janet, Sur l'Ontogenese du *Volvo? aureus* (C. R. Acad. Sc. Paris 1923); Le *Volvox*, Troisième Mémoire. Ontogénese de la blastea volvocenne, 1923. — L. A. Schkorbatow, De novo organismo: *Chlamydosphaera* n. gen. et spec, ad ordinem Volvocales pertinente. (Notulae Syst. ex Inst. Crypt. Hort. Bot. Petropolitani, 1923). — A. Korschikoff, Über zwei neue Organismen aus der Gruppe der Volvocales. (Russisches Archiv für Protistologie, 2, 1923). — G. J. Playfair, Notes on freshwater Algae (Proceed. Linnean Soc. N. S. Wales, Vol. 48, Part. 3, 1923). — M. Walter, Beitr. z. Kenntn. d. Farbstoffe und der Membranen von *Haematococcus pluvialis* (Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft 1923). — A. Pascher, Neue oder wenig bekannte Protisten I—VIII (Archiv f. Protistenk. 1921—1923). — A. Pascher, Über die morph. Entwicklung der Flagellaten zu Algen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft 1924). — A. Korschikoff, Zur Morph. und Systematik der Volvocales (Russisches Archiv für Protistologie, Bd. 3, 1924). — Max Hartmann, Über die Veränderung der Koloniebildung von *Eudorina elegans* und *Gonium pectorale* unter dem Einfluß äußerer Bedingungen (Archiv für Protistenkunde, Bd. 49, 1925). — B. Liebetanz, Hydrobiologische Studien (Bulet. Internat. de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, No. 1—2, B, 1925. — G. B. de Toni, Frammenti algologici X, Due Oligosaprobie nuove per la Flora Modenese (La Nuova Notarisia, 1925). — E. Schreiber, Zur Kenntnis der Physiologie und Sexualität höherer Volvocales (Zeitschr. für Botanik, 17. Jahrg. H. 7, 1925). — L. Geißler, Zur Kenntnis der Gattung *Pyramidomonas* (Archiv für Protistenkunde, Bd. 52, 1925). — E. E. Uspenski und W. J. Uspenskaja, Reinkultur und ungeschlechtliche Fortpflanzung des *Volvox minor* und *Volvox globator*. (Zeitschr. für Botanik, Bd. 17, 1925). — A. Pascher, Neue oder wenig bekannte Protisten XVIII (Archiv für Protistenkunde, Bd. 52, 1925). — C. Gabriel, Sur l'existence de cystes dans l'involution d'une Chlamydomonadace *Brachyomonas submarina* (C. R. Soc. Biol. Bd. 93, 1925). — René Mosbacher, Sur le mode de Scission de *Polytoma uvella* (C. R. Soc. Biol. 93, 1925). — A. Korschikoff, Beitr. zur Morph. und Syst. der Volvocales I (Russisch. Archiv für Protistologie, T. IV, 3—4, 1925). — L. H. Bretschneider, *Pyramidomonas utrajectina*, spec. nov., eine neue Polyblepharididae. (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926). — Jos. Schiller, Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926). — A. Pascher, Neu oder wenig bekannte Protisten XIX (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926). — Swirenko,

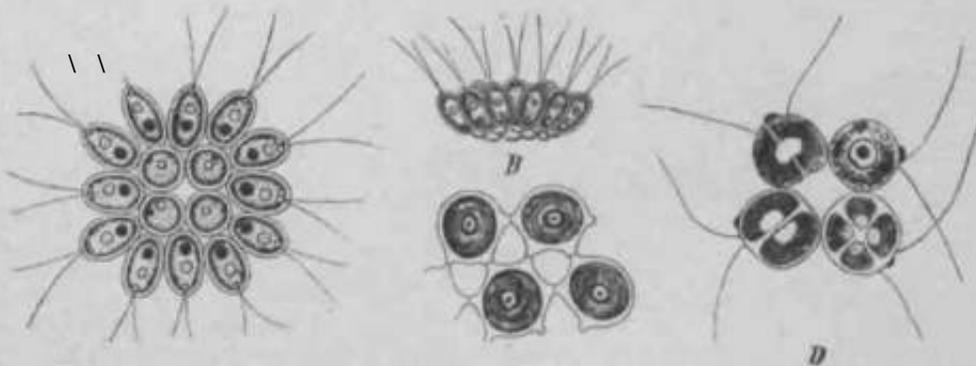
Obor, einigt ntue un.I (iltTcuBante Volvorinem- AUH dem SUDfen dur Ukraine i.\nhiv fur Protisten- kund«, UJ. 66, U. 1, 1926).

Herkmile. Die *L. Hen* leben eimdn odcf E9 mehndligen Individual], Kolonitn, verbunden, Heliwilnnuii den liingeren und wesontlich&ren Teil Hires Lebena frci n mher und besitzen in dor Regel eine Hulk, durch welche von jeder Zdle 1—8 UeiBetn bervorrageii; jude ZeHe enLhillt einen (selten melirere) grOnen Chromatopbor. Die Vermelming- findet durch Teilung¹ u. ller oiler nur einigtr :lnr Zellen di'r fn?i umbersirliwfinnrinen Knlit- nien Cbei cini^rcn auBerdem wiihrenri eines /'a/mcf/a-Stadium^i atatt. Die BefjuoMun{£ ist tiitwpder dne Kopulation von I->• oder Heterogameteii IKIIT Line Kibefrutbtntp; das Geschlerlit.s- produkt isi ein* Zygospftre, aua wetcher eiti oder mehrere In- dividuen hervorgeben.

V«|o(atationsorgane. Hie *YdvoOMoeai* *'nnl uniweder lielUg (7. B. *Chlfimydomonas*, Fig. 18 u. a.) oder bilden Kotu- Tien von liestiiumter Form, die g«wiVbiitiL-h auch r-inc ><- siimnie Auzahl *l*Rm ijwldrtlw* und danji xumetst vwn tin*?r gemeiieamriL HULLt umjrfWn find *iPattdorima*, Fig. 17 u. «-). Im letetPr^n F»ll? Kitden dip Z«llfn ettttwedrr eine hoble K ugel (Fo^roj, Ftp. SI. *Pleodifrina* Fig. 30 J und *Eudtrina*, Fit: It und ilh iili-r *in<-n King¹ fSt^phnnospharra, Kig. 3H und •b/*- pfianwijn, Fip. :". "•). <*lfr fie liegen aiwitander pJi-irb Teilen einer zArstdntittencn Kagal *iPamtorima*, Fig. 17) oder eudln-tf sie bilden pint! Z^llpnucLcit- <ionium, Fig. 14 und *Flatjdo- rina*, Fig. 29 A n. 8). *Sponfytomtonam* fFlg. IS) hesr>_ht obrnf-ills uus mehrerpn Zrlten, die in 4 KrciRc, (in y-dvj aut. 4 Zflrn l>ntt«Jifnd. geordnft siml, aher tfiew Z*Ut-u trigen eich inir sebr lose verhimdeiu iJu einf jr<*mmn)yiite Utiile fehlt. llinBichtlifli dcr Form *ind die Zelt«n d«r Vulvntia^een unwnhl M den Uclli^i-n ab bei Urn mehr.eUei^it Funnt^ii ziemlich lmglicfihnrtig-. Am *MbvMgtim ifad* tie ± eifflrmg, **ben- oder** spinddfornig. fivi *Agloa* sind pietonnenfOrmig, *Scherflefiaxtul Srnttrfeidia hiltvnabf*^in\U> 'L.?^en. KrackinmoHM, Lntm*



Kit., in. *SFHüüt/titiuüirtni fuattr- uariun Klirli, Kilt" Kultmlf. bMtebad aw is Zelten. » ZM- kern, a roter Augenpunkt, e kon- traktile Vakuole. Nach Stein, man.)*

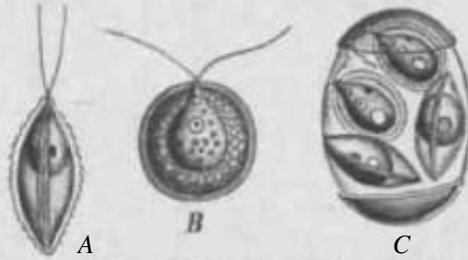


Flw. M. jj—r Oon/«m jMtatarat* MUH. ^t Klnp Kr.lnnio von oben, /> von (IOT Seltc eesoheo WS^D. O zeigt (lie V^rhHiduniscen swincbnt lita Zcllrn (5fflJj). — D *O. nvrinnt* (!<«.) V*rm. Kline Kolonit mlt lbren Zellen In verHrhteilvnm Ti-llunnsstnillen. [A, it mnch SUIhi; C, D iwclli Cohn.)

monas u. JL siititl mil nrirjarii^cii l^ortBatiten und Warzen anf der Ilaut versehen, die Pba- crUrt-n siml lij^ciif()rmiff, **Udd** die Htllle beatelit aus zw«i abiglastnaigen Hiltten iisw. B^i d«h mftlirifilli^h Gatlungen kiSnnen die Etnzelzellen ^nlweder jede filr aich isfilifrl liegen rider sic Bind, wie b«i (*ionium*, *Euduriwa* mid yewissen Arten von *Vo/rax*, durch Piaamodesnien verbunil<n.

D.is Protopbsma steichnet sich durch gewiilinlich prCiBere KuntjiktijitUt vor dem der Qbrlgen *Protococcatx* aus. So ktinticn K. B. *Kloraxier* (Fig. 34 /i) 4 keulenffirmige tappen, H fl«jfl/occkKff«f und *StspbomtpOera* (Fig. 28) so«ar verzwtette Pfiudopoditn aussenden, welche hi« an die rfemik'h weit abstplionde HiilU¹ tiin.inreichen. Wie bei den

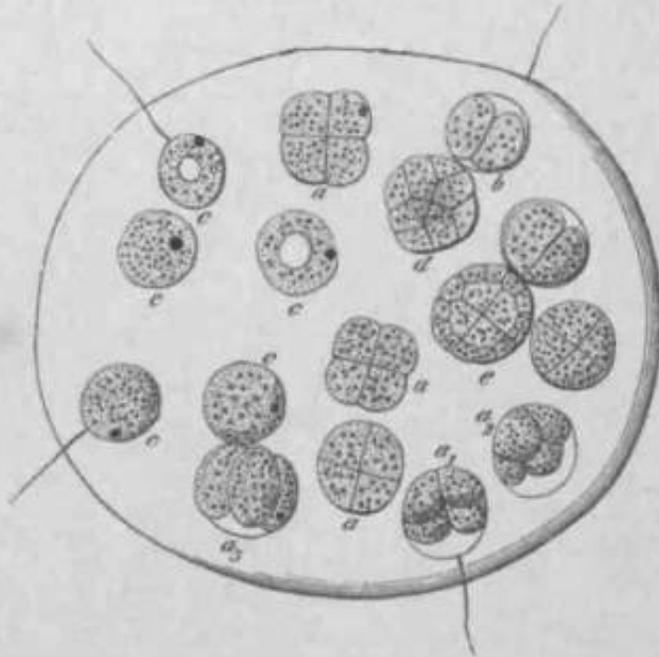
Schwärmzellen anderer ASgen besitzt auch hier die auUenstc Schiclit des Prottoplasmns eine gewisse Ft-stigkcil, 80 daD die Zelle cine beatimmte Form anzunehmen vennag, imd ?u- weilen kann dieso Schicht das Aussehen ejnr diirht unliegenden Membran haben.



Flu. Vh. *Fhntotut UntiCutfiris* Strlii. A Ein In- silvliJuimi von ik-r Setts, JJ vo« dor FULEtie fje- sehen. C Vie vegetal I ve Tellium: die Tochter- individuen **habenciehmU** einer Schale umgeben. (Nach

werdeu sie aber iuiLhgtiactl^>pt. Gelegentlich kijnn^n auch midere Arten Tikckwjrt\$ schwimmeik. Merkwürdige Bewegtingen zeigt *Medusachtiris*.

Im allgemeinen kofnmen bei den Volvocae^cn im vorderon Knde der Zelle und nahe d*r auBoren BegrciiKiiug d^rsclben {1 Oder) 2 pulsierende Vakuolen vor, die sich abwcih- selnd koninihieren. Bei *Chloro- gontutn*, *Haematocovcus* und *Sfephanosphaera* sind viele pul- sierende Vakuolen über die



Va. Ift. *Ktidtirinn rUj/mm* Elirb, Eliio Koltitile lilldtf Toctater- kolonien; die Oul]#rthUU« 1st njiResfliwoJlen. und illo OdDcln slnd nur turn TeJI nctitliar; r Ullff-t.iiUe, h S-get«ii(e, n 4-Rel#11t« untl d und # welter vuwiictrlitcie Tellunfrwudlan; hcl « blldet die TodilerkolonLo tiorc.iu **sBC** koiikaVB Plnliti, WPI^IIO nclli splLtar IU elnr.r Hotilkugel wDHit. (Nach **Goebel**)

Tnonadiaa lang, bandfdrmig «nd gebogon Bind. Bei *AgloS* 1st der ChlorophyHkfJrper toDiienfönnig, in dcr Mittc hesiUt fit eine dicko Querwand, die das Pyrenoid fuhr, h«l *Scherfidia* haben wir iwci dkkc, Jiings vcrlaufcndo Flatten ohne Pyrenoidc. Auch einige and^rt- Gattungcn entbehron deia PjTenoides.

Zuweilen tritt auCer dem Chlorophyll aiirh fin roter Parlmtoff auf (Hamatochrom nach Co h n)_r wolcher das Chlorophyll vollaiSndig Uberdeckcn kAiin, BO dafl die Relfcn etn

Da die Volvocatmi, gleich denSchwitrm- zellen andsrer Algeu, fast etets Lmweglicht Bind, so haben nie aucli Bewcgungsaorgane nOtig. Uiese bestehen auch hier in GeitJi'ln, welche bei dea *Cfdamydomotiadeue*, *Ptiaco- teae*, *Volvocae*, *HaematococcQideae* 2 sin«l (Bei *Maxtigosphatva* ist jedoch nur 1 atigc- geben), bei *Cfirrrioidrar* -4 und bei *pui I'o'y- blepkaridew* > xwisrhc 1 nod 8 wechftdn konhea. Piesolben entapring«» TOB etoem tarblooen, zuweilon Hdmabdförmig TeritOfnten *fv*ick und ragcn ihirdi f^ine Lucbei in der amgrben- den Hfüfß in da.* Wa.*eer hinaus. Die GeilJfn treiben die Zellen vvrwans, bei *Scourfeidla*

Peripherie verteilt *Dunaliella* scheint Vakiolen ganzlich zu entbehren.

Der Chromalophor ist fltets obloropyllpriin oder Kcbwach brilunlicli-gelhhich und umpibt pewöhnlicli manclfftr- Jnij' den pinxen hintcran Teil der Zelle. Nach hinten zn i&t or liftnfi^ stark venlk'kt, so dafl dae farblose PnttopUtamK, welches den Zetlk«rn behcr- borgt, mil (iinen kleinen tricf- terWrmigen Raurn *iCMamy- datnatoas*, *Gontutn*) oder ein« klfinc, *Maclifj* Auslrachtnnp (*Eudoiina*. *Vnlvox*) einnimmt. Bei *Chlorogonium* ftcbcinpn zahlrfiche ngleich profle Chlo- rophyllkiirner verbunden zu i>cin. DerChromatophor fidilEcDt oin oder (t, B. bei *Stephana- sphaera*) mehrere Fyrenoidc ein, welche in der Hegel bei- nahe isnduimetrisch, nach Ste in fiber bei *Chlatnydoma-*

rotes Aussehen erhalten, wie es z. B. bei *Chlamydomonas nivalis*, dem sogenannten »rot en Schnee«, und bei *Haematococcus*, *Stephanosphaera* u. v. a. der Fall ist.

Bei den meisten Volvocaceen hat man in den Zellen einen roten Augenpunkt gefunden. Derselbe ist stets peripherisch und liegt den Chromatophoren aufien an, parallel der Längsachse der Zelle, doch kann er im übrigen seinen Platz am vorderen Teil der Zelle, bei anderen in der Nähe der Geißeln, bei noch anderen ungefähr in der Mitte oder auch im hinteren Teil der Zelle haben.

Bei *Volvox* sind die Augenflecke der Zellen am sensitiven Pol 6—8mal so groß als am generativen. Ähnliches wird auch für *Pleodorina* angegeben.

Mit Ausnahme der *Polyblepharideae*, die nur eine plasmatische Hautschicht haben, die Umränderungen ermöglicht, besitzen die Volvocaceen eine deutlich hervortretende Membran. Bei den *Phacoteae* besteht die Hülle, welche linsenförmig zusammengedrückt ist, entweder aus zwei ganz getrennten Klappen, wie bei *Phacotus* (Fig. 15) oder zeigt wenigstens eine Tendenz, längs ihrer Kante aufzuspringen. Die mehrzelligen Formen haben, abgesehen von *Spondylomorom* (Fig. 13), eine gemeinsame und deutliche Hülle. Diese besteht im allgemeinen aus einem gallertartigen Stoffe, welcher aber bei *Chlamydomonas*, *Haematococcus* u. a. Zellulosereaktion zeigen kann. Die älteren Membranen werden häufig mit anderen Substanzen imprägniert, z. B. Pektin. Bei *Phacotus* ist die Hülle stark mit Kalk und bei *Pteromonas* wahrscheinlich mit Kieselsäure inkrustiert.

Ungeschlechtliche Vermehrung und Reifezustände. Neue Individuen entstehen durch Teilung der Zellen; bei den 1zelligen *Chlamydomonadeae* und *Phacoteae* werden die durch sukzessive in der Längs- oder Querrichtung oder kreuzweise erfolgende Teilungen gebildeten Tochterzellen frei (Fig. 22 C). Während der Teilung ist bei gewissen Arten eine Drehung des ganzen Plasmaleibes mit alien Einschliessen innerhalb der Membran nachgewiesen, wodurch der ursprüngliche Teilungsplan um 90° scheinbar verriickt wird. In den mehrzelligen Kolonien der *Volvoceae* sind entweder alle Zellen in gleicher Weise fähig, durch Teilung neue frei werdende Kolonien zu bilden (*Gonium*, *Pandorina* usw.), oder es ist (bei *Volvox* und *Pleodorina*) diese Vermehrung nur einzelnen bestimmten, durch Größe ausgezeichneten Zellen, den Parthenogonidien, eigen, während die übrigen zugrunde gehen. Es entsteht hier durch Teilung in 2 Richtungen des Raumes eine Zellplatte, welche entweder unverändert bleibt (*Gonium*) oder sich glockenförmig zu einer Hohlkugel zusammenbiegt (*Eudorina*, Fig. 16 und *Pleodorina*). Bei *Volvox* sind die Teilungen genau dieselben wie bei *Eudorina* und *Pleodorina* usw., nur müssen sie natürlich weit häufiger einsetzen, um die verhältnismäßig großen Tochterkugeln zu bilden.

Bei der Teilung werden erst der Zellkern, das Pyrenoid und der Chromatophor in 2 Teile geteilt, worauf die Zelle sich in der Mitte einschneiert. Die Geißeln entstehen durch Neubildung, nicht aber durch Teilung der alten Geißeln. Bei *Chlorogonium* z. B. und zuweilen auch bei *Haematococcus* werden die Teilungen mehrere Male innerhalb ein und derselben Hülle wiederholt, und die Tochterindividuen entwickeln erst Geißeln, wenn alle Teilungen ihren Abschluß erhalten haben.

Bei den *Chlamydomonadeae* und den *Phacoteae* kommen öfters auch Teilungen im Ruhestadium vor (Fig. 18 C). Die Hülle erweitert sich dann etwas, die Geißeln werden eingezogen und das Mutterindividuum teilt sich in 2 oder 4 neue Individuen, welche entweder parallel oder tetraedrisch liegen und später ausschwärmen. Die neue Hülle kann sich bereits vor oder auch erst nach dem Verlassen der Mutterhülle entwickeln.

Die Teilung der *Volvoceae* vollzieht sich in der Nacht. Es ist hier vor völliger Ausbildung der jungen Tochterkolonie eine Umkehr in der Polarität der Zelle zu beobachten. Diese Umkehr findet sich offenbar bei alien kugeligen Volvocineen. Bei *Eudorina* z. B. sind nach der Teilung die 32 Zellen einer jungen Kolonie zu einer napfartigen halbkugeligen Schale innerhalb der alten Membran angeordnet, und zwar am hinteren Pol der alten Mutterzelle. Diese junge Kolonienanlage stülpt sich nun um; es bildet sich erst eine horizontale Platte, dann schreitet der Vorgang weiter fort, und es kommt zu einem Stadium, das dem Ausgangsstadium völlig entspricht, nur in umgekehrter Anordnung, d. h. die napfförmige oder halbkugelige Kolonie ist nun mit ihrer konvexen Seite nach dem Vorderpol der alten Mutterzelle gerichtet. Die Umstülpung schreitet weiter fort, bis der Napf zu einer völligen *Eudorina-Kugel* sich geschlossen hat, und jetzt entstehen auch die neuen Geißeln der jungen Kolonie. In ähnlicher Weise vollzieht sich auch mutatis mutandis die Sache bei

Volvox und *Pleodorina*. Unter gewissen, nicht näher aufgeklärten Ernährungsbedingungen kommen bei *Eudorina* Gortjum-artige Formen vor. Ihr Zustandekommen ist als ein Stehenbleiben auf dem eben erwähnten Entwicklungsstadium, als eine Art Umkehrung zu betrachten, indem die Unistulpe der ursprünglichen Kolonienanlage nicht vollständig kugeligen Zusammenschluss bewirkt, sondern auf dem Plattenstadium stehen bleibt.

Die agame Vermehrung bei *Gonium pectorale* geschieht durch Teilung jeder einzelnen Zelle einer Kolonie durch 4 Teilungsschritte in 16 Tochterzellen. Die erste Teilung

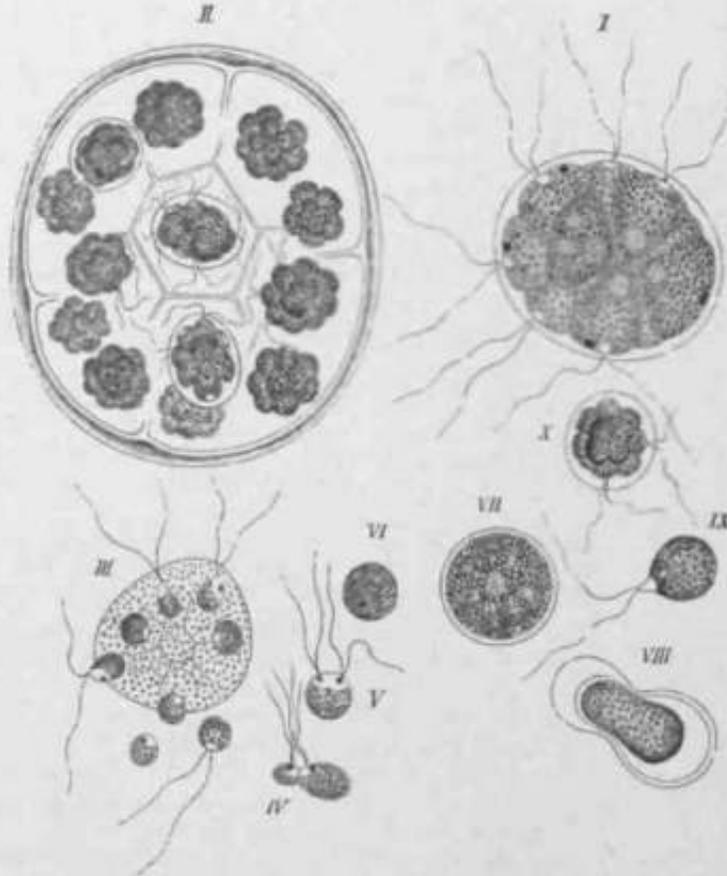


Fig. II. *Volvox* (Müll.) flory. // Eine (reife) Kolonie, mit 16 Zellen beendend; // eine einzelne Kolonie, 16 Tochterzellen in einer Platte; // eine einzelne Zelle mit vier Geißeln; // eine einzelne Zelle mit vier Geißeln und Kern; // eine einzelne Zelle mit vier Geißeln und Kern; // eine einzelne Zelle mit vier Geißeln und Kern; // eine einzelne Zelle mit vier Geißeln und Kern; // eine einzelne Zelle mit vier Geißeln und Kern; // eine einzelne Zelle mit vier Geißeln und Kern. (Nach Pringsheim, *1913).

lung ist eine Längsteilung; durch eine zweite Querteilung, rechtwinklig zur ersteren, entstehen 4 in einem Kreuz gestellte Zellen, welche sich wieder durch zwei weitere Teilungsschritte in ähnlicher Weise zu 16 in einer Platte liegenden Tochterzellen vermehren. Diese Platte ist gegen den vorderen (alten) Oerfelpol stark konvex gewölbt. In diesem Stadium werden bei den jungen Kolonien bereits die Geißeln ausgebildet, die also zunächst nach der inneren, der konkaven Seite der gewölbten Platte der jungen Kolonien gerichtet sind. Nach dem Freiwerden findet bei den jungen Tochterkolonien die gleiche Umstellung statt; dieselbe geht aber nur bis zu dem Punkt, der ungefähr der ursprünglich entgegengesetzten Wölbung der Platte entspricht. Unter gewissen Umständen zerfallen die Kolonien in acht- und vierzellige, zuletzt sogar in chlamydonionasähnliche Einzeller. Hand in Hand mit dieser Veränderung geht auch Umbildung in Protoplasten vor sich, das Pyrenoid wird unsichtbar, der Chromatophor wird mehr diffus usw.

Auch Riesenformen, die den Durchmesser der Normalformen um das 3—4fache über-
treffen, treten unter bestimmten Aufzuchtbedingungen auf. Durch gewisse chemisch-physi-
kalische Ursachen tritt hier eine Hemmung in der Teilung und Steigerung des Wachstums
ein. Unter günstigen Bedingungen können sie sich in freischwimmende kugelig gehäufte
Kolonien umbilden.

Bei der Vermehrung von *Pandorina* (Fig. 17) runden sich die umgekehrt pyrami-
dalen Zellen ab, so daß man fast eine *Eudorina* vor sich zu haben glaubt, und dann setzen
die Teilungen ein wie bei den vorigen Gattungen (Fig. 17/7). Nachdem die Platte sich
zur Hohlkugel geschlossen hat, muß noch ein Wachstum der Zellen gegen das Kugel-
zentrum hin erfolgen. Auch bei dieser Gattung sind Goniwm-ähnliche, tafelförmige Ko-
lonien, wie bei *Eudorina*, bekannt.

**Ruhende Akineten kommen bei *Chlamydomonas*, *Haematococcus*, *Gonium*, *Eu-
dorina*** u. a. vor. Sie entstehen auf die einfachste Weise aus der frei schwimmenden Form
dadurch, daß diese ihre Geißeln verliert, sich abrundet, sich mit einer dicken Membran
umgibt und ein körniges, zuweilen rötliches Aussehen erhält. Sie können jahrelang ruhen
und alle Unbilden der Außenwelt überleben. Unter günstigen Verhältnissen entstehen aus
ihnen Zoosporen, die zu normalen Zellen heranwachsen. Nach *Peebles* werden Zoo-
sporen besonders gebildet, wenn die Akineten lange geruht haben, während Akineten,
die verhältnismäßig kurz geruht haben, besonders zu Gametenbildung befähigt sind.

Palmella-Studien bilden sich bei gewissen Gattungen, z. B. *Chlamydomonas*,
Haematococcus u. a., unter besonderen Bedingungen (Nährstoffmangel, Kultur in spezi-
fischen Nährlösungen, Kultur auf festem und halbfestem Substrat usw.). Die Zellen teilen
sich nach den für die Spezies vorgeschriebenen Regeln, die Tochterzellen werden aber
nicht beweglich, sondern die äußersten Membranschichten verquellen. *Chlamydomonas*
Kleinii können walnußgroße Palmellen bilden. Aus der Hüllmasse können jeweils die
ganzen Zellen ausschlüpfen und unter Bildung von Geißeln beweglich werden. Palmellen
sind bei den meisten Gattungen dieser Familie bekannt.

Die Fortpflanzung, die noch nicht bei allen Volvocaceen nachgewiesen ist, kann
entweder eine Gametenkopulation oder eine Eibefruchtung sein. Nahrungsmangel hat sich
öfters als die Ursache der Gametenbildung erwiesen. Die kopulierenden Gameten treten
unter zwei Formen auf; nämlich als bewegliche Gameten oder als Aplanogameten. Die
niedrigste Form ist die Kopulation von beweglichen Gameten, die bis zu 64 in einer Zelle
**entstehen können, wie sie z. B. bei *Pandorina*, *Chlamydomonas*, *Stephanosphaera*, *Haema-
tococcus*, *Gonium*** usw. vorkommt. Die Gameten sind nackt oder bei gewissen *Chlamydo-
monas*-*Arten*, *Carteria* u. dgl., mit einer ± festen Membran umgeben, die mindestens teil-
weise beseitigt wird, wenn der Geschlechtsakt Platz greift. Bei *Pandorina Morum* (Fig. 17)
(wo *Pringsheim* 1869 die Gametenkopulation 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 Geißeln und einem roten Augenpunkt. 2 von diesen
Gameten, oft ein größerer und ein kleinerer, berühren einander mit dem farblosen Fleck,
worauf sie verschmelzen und schließlich eine Kugel mit 4 Geißeln und 2 roten Augen-
punkten bilden. *Pandorina* ist diözisch.

Bei *Stephanosphaera pluvialis* (Fig. 28) entwickeln sich aus jeder Zelle 16 bis 32
keinen geschlechtlichen Unterschied zeigende Gameten. Diese schwärmen innerhalb der
gemeinsamen Hülle des Individuums umher, kopulieren-dasselbst und bilden die Zygosporen.
Stephanosphaera ist auch diözisch, nur aus verschiedenen Zellen herkommende Gameten
können miteinander kopulieren, sei es, daß diese Zellen derselben Kolonie angehören
oder nicht.

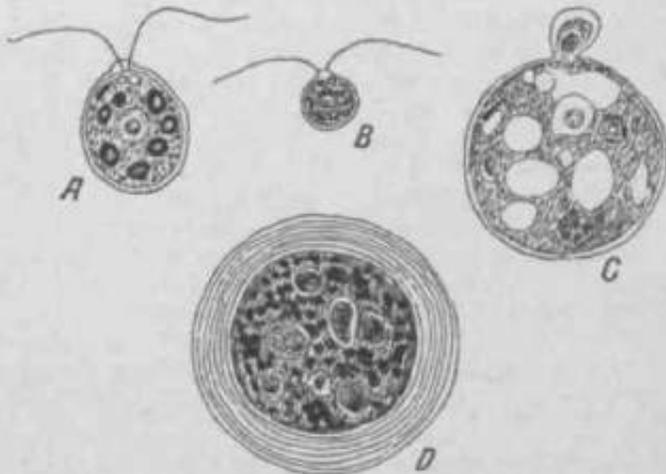
Der Kopulationsprozeß bei *Gonium pectorale* geht in der Weise vor sich, daß zur
Zeit der Gametenbildung die einzelnen Zellen den Kolonieverband als nackte, mit 2 Geißeln
versehene Protoplasten verlassen, und diese nackten Gameten sich paarweise ver-
**einigen und zur Hypnozygote verschmelzen. Es ist bemerkenswert, daß die zur Kopula-
tion gelangenden Gameten gleichgroß oder von ganz verschiedener Größe sein können.**
Nach *Schussnig* soll es sich um reine Isogamie handeln; aber *Schreiber* hat be-
obachtet, daß das Volumen der miteinander kopulierenden Gameten sogar dem Verhältnis
1:6 entsprechen kann, was sich nach erfolgter Kopulation dann auch noch an dem starken

GrOfiemmLersdiid der beidu Zygotenpynrnoide in rrkennen gibt. EH laBt, sich oine Ge- setzn&Bigkeit in der GrdBe der tneinander ktipuHoretiden Gameten nicht festteilen, und Gameteu jertwedftr GrtiBenkftegone kiinnen bei *Gonium pectorals* verschlimetzen. Aller Wahrschieinlidikeit nach ist die GrOfic der Oameten vom ErnSbrungszustand bj.w. Alter der miteinander reayieTCiiHien **Ironies** Jiblifjigig¹. **Ganieten** von eiueu einzigen Indivjdum stamroenil kfinnei nicht kopulieren, *Gonium* bat Eieb somit niioh **all** diBzisch erwiesen.



Fij, 111 A, B ('Mitrngliimnuu Stiihhardi iDang.) GoroftOh. vt Eld JU«ft» Iniliviluiiift bil: ^ntruler £ln- atrltuiiK (Jf» Jilikroskupi'rt: » /ellkent, ;t Pyreriold, i rater AuKcniunikt, r kontraktli! Vakuok; Jf d*s scli^Knnentlc Imlli liluwn lmt bGmi f»«d(Mn vlii«i.itiK«h mill sleli In \$ MhwKhSMttSt Tuuhterliidlvit uen r-i. ill KWO>— f, /J <JL atiffihi*a DHL 0 Das MuLu-rlinllvMimm hut si'liie Gi'lJleii eluffcioijt unJ sleh In t mibt'wiftlichu Zotkn i^uleltt: a von Ucr Sciu- ^t'^lien, h von obt>u gi'wn'U (480/1*; i) /ViNtf/fn-Suid- dlin (8S0/n. — E-B VL>. nwiadhui Stein. /: 9 OfelMtj *' 3 (i«not; (I bexinaeHda Kopulntitn; H be- eodett Regulation. (A, U natli Stelu; e uriffinal; JJ a>eh Ctcitko w»ky; A'—i/ inth (;oroscliank In)

Bei gewissen *Chlamydomortas-Anen* tindt die Kopulation auf eine fthnlitbc Weis stati, indem die Mutterindividuen yicli in 8 bis 16 frei ncbwiirucnde, Lille!o«L' G;imeten teilen, von donen o(t ein grWBerer nrid ein kleinerer kopulien»n. — Bei einer anfitnglich als *Ch. ptUvisruhm* [Vig, 18) beKeichneten Form, die fiber auw nihreren Arten bestelit, fitidft nscb GoroHcbankin und Stein riie Kopuljition /wischRn Ajilniioog4moleii stJitt, von



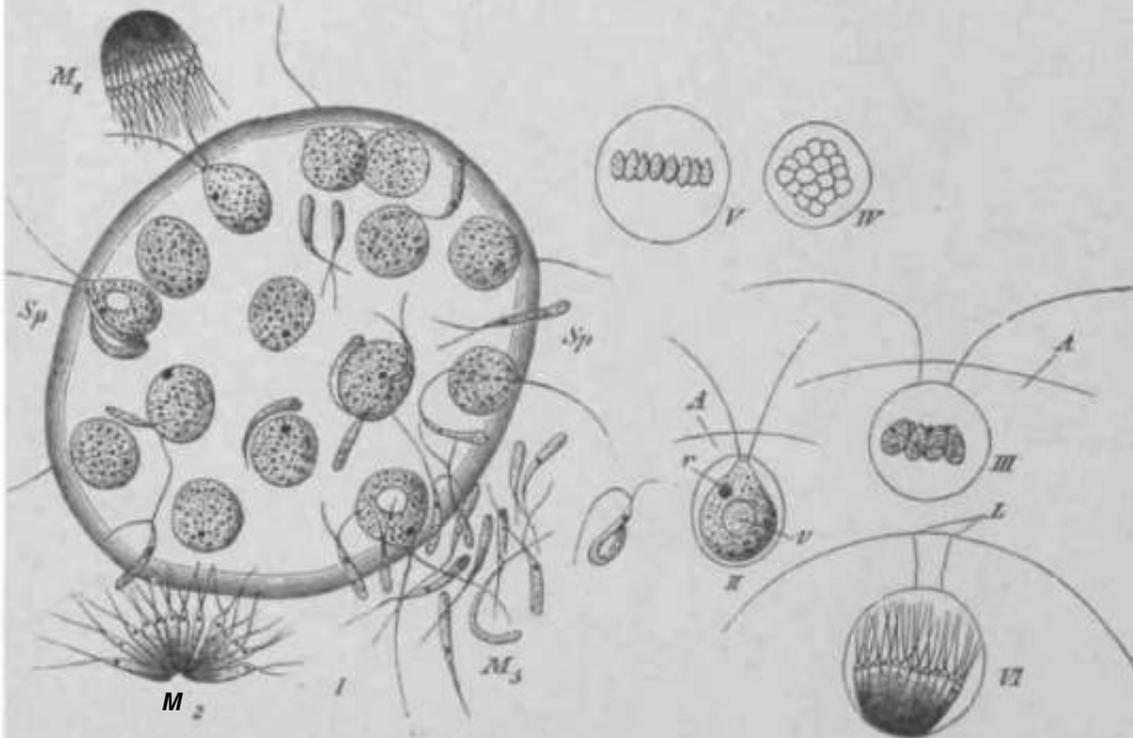
Fig, 19, *Chlawtionuani* weiftra* Corodoh. A Vc^eUUve Jiclle if (J Gamtt; C Kopul&Uahaakt; y> Zygote. (Nach Goroschankin)

d(ieiji die \$ durch Teilung der Mutterzelle in 8 und die \$ durch Teilung in 2—i Gameten outstehen und doppelt so groB sind al» die £, sonst aber daerlthe Aitsaebtn seigen. Die Hiille litgt bei ibneu dicht An) Protoplii^mn an, und s:e liabi'ti einen stark entwickelten ^nnii>eri Srbnabf'l, mit welcbctii sie sich ajieinander befestigen. Die tieiBeln verseinvimk'ii sddaim, und c«* c-ntent awischen ihren Hftllen ein Kopulationskanal, durch welchen der (J Garnet zum \$ binfiberkriecht, mit rt«n er 711 oiner Zyguapore versebmht; diese umgibt Bich mit einer Membran und erhalt einen braunen Inbalt Xitweilen be-

festigen sich, nachdem die Zygospary beroiu gebildet ist, an der AuBenwand des g Game- ten mebrere 5, und das Prwtoplasma deraelben dringt aodann liervor und rundet sk'b 9b, geht aber splter zugrunde. Ahnlich verfaalt aicht *Chi, Morieri* Dgd. nach Danpt'anl.

Noch weiter fortgvschritlen ist der Sexualokt bei Goroschsnkina *Chl, cocci- fera* {Fig. 10). Die \$ und \$ Gameten sind in der Grtf&e recht veraciiciden. Der 2 Gamot entstellit aus einer vegetativen Zelle dadurch, daQ diese die GeiBeln abwirft, fikh erbsblkb vergBflert und abrundct: die \$ Gameten bilden »ich durch wiederbolte Teilung fitner vegetativen Zelle; sie sind recht klein, aber mit einer Ilaut versehen. Xach einiger B*- wegung aetzen sie sich mit detn Vorderende an dem Tell dea \$ Gameten (das Ei) teat

an welditsm die Geißeln aaflen. Man hat liier also etnen C'bergang zur Oftungamie, wie sie bei *FJudorina* fFip. 201. FZeardarte und *Volvnx* (Sty. SI) vnrkommt, wo die OeBchlehb*-zelien in Eif r uu<l ?permatotoitien differrriixirt *i>'t und mmt dioxisch an den> gfschlecht* lichen Iridivituunt vorkommen. Die Individuen kftnnen bei *Volvox* monOibch ft B. *V. fftobatrnr*] oder fJiOxiwh n. B. bei V. <w/*IMI MMI. Die SpennatosoldeD urerdrn duich wiederholt* T#ilungFti gfttildtt. watdu in 2 Richtunppn dw R*ume> vox sich gthen In-/o)ge dieser TWJunpiwrae eateteben {aWMrripe Bandel von einer ffrofen Anuh{ gelb-Hch gpfiirbt^r urn) knntr,tktilfr SpennMoioiden. welche pincn rot • Vu^npunkt, etn fnrhlosts Vnnlertmle und '2 Unge Gelfaln babrn. B<i *Volvox* sitien die HetSeln ungefahr



Kljf. SO. *Endorita rlegaiH* Etirli. / Elria \$ Koiante mil nnr wttiigen »Je«(l)»ren Geißelti. #., 31* Jf,*1:nd •Slx^ntLtozoldoiibtnde); jf, bul k&um file Q Koionle srwrlcit und seine GolBeln elngewieltolt: If, 1st ein SpenUDtozolclfnkUndol, ilL-*ieu Zellert flcb voticiii&oder 211 ID»on beKDiMioi tiabtin; 31, 1st pin Btmdul, wul-Lif* slch bereita hi Mim etoaelnen Spermstojcoiden <uffiBln* i tift, dfo tn dlo 5 Kolanle aiiHlrnjfan und *lch an doren Zellen anlegen; Sp Spermatozoiden. II Mutterzelle eines Spermatozoidenbündels: A Außen-Hche der Kolontc; r rotor Auftr7ipunkt; n kontraktiv Vaktiof. III—V Entwclcklunfr d<r Spennnto* xaldentiDndek III und j^ von d<r Suite fwschen: VI clii fstrtlfW* Spermatozoidenbündel. deaant Spermio-lo^tiiti'i] aiu vordtrert Knd* Je s GeJOitn tr>ireu uml mdehc *•"m licrclt* bowegeu. (X<eh Gobcl.)

in der Milt^ des farbio^n Vordfrnnde*, welches gliedert einem Schwanchhals auBgezogen und im hnebsten Linde bie^am ist Die Eiiellen glekhen <len Farbbeitngonidien, sind groB und unb^wfgliedert uml von einer Gallertroasiw umpebfn. duivh. wekhe dip SpermatoaoMeu LimJurbdrinf^n mtuenu Die Eiiellen bei *Eudnriaa* sind ebenfals grtln, da gerade die £ Sexualxtilen viel Chlorophyll besittien nnd viel« Assimflatea I'lithalten; Bic sind kaum von den neutraleti *ZtUta* iu uni*r>cbeiden (Fig. 20). Die Sp aOBCIOEOifia t-ntstehen wie bei r>>t-fjj in Bondeln und oehmea eineo brllgelben Farbttm an. Die Abk&mmllnge cini's etniigen fwdorinalndividuums sind entweder ttltmlich -p.-nnatozoirten oder silmtlich Eier. *Eudorima* tot fomit wib dlOitich. Ee bat Mrh in Kuituren gezeigt, daB d< ciunal ennitK-itp GeschlechtbtechMmtter »b*oiat konittant ist, eine Kultur z. B., dip piunal Spermaloioiden febUdr t>t, *rwei< sich fitr die Folgewsit steta als J.

Die Uiramosoatenzahlei] konleo in vielen Fallen einwandfrei (estgertelt werfan. *Chlamydtmtmos* und *Eudorina* faaben deren 10, Fofr'Of 12; E n 11 gibt fQr *Polytoma* 4, 8 and 16 an. E> hnmlrlt sich-be i ia niedervti Zahkm wohl um Knnpelungen, die auch

von anderen Forehorn erwilmt werden. Durch dieBe kommt wolil aucu die von **I>of l e i n** gefundene 5-Zalil bei *Palytomella* zustande. Boi *daematococcus* hat Wollenweber 32 Cliromoaomen g&funden. Dae alien sliid die hrtploiden Xahlvn in den vegetativen **ZeDen** und in den Gameten. Diploid Bind nnturgeirulU die Xygoten, alter auch nur diese, dorn alle Beoliaechter geben an, da6 betm ersten Teilung38cbritt der Zygote beretts wleder **tine**

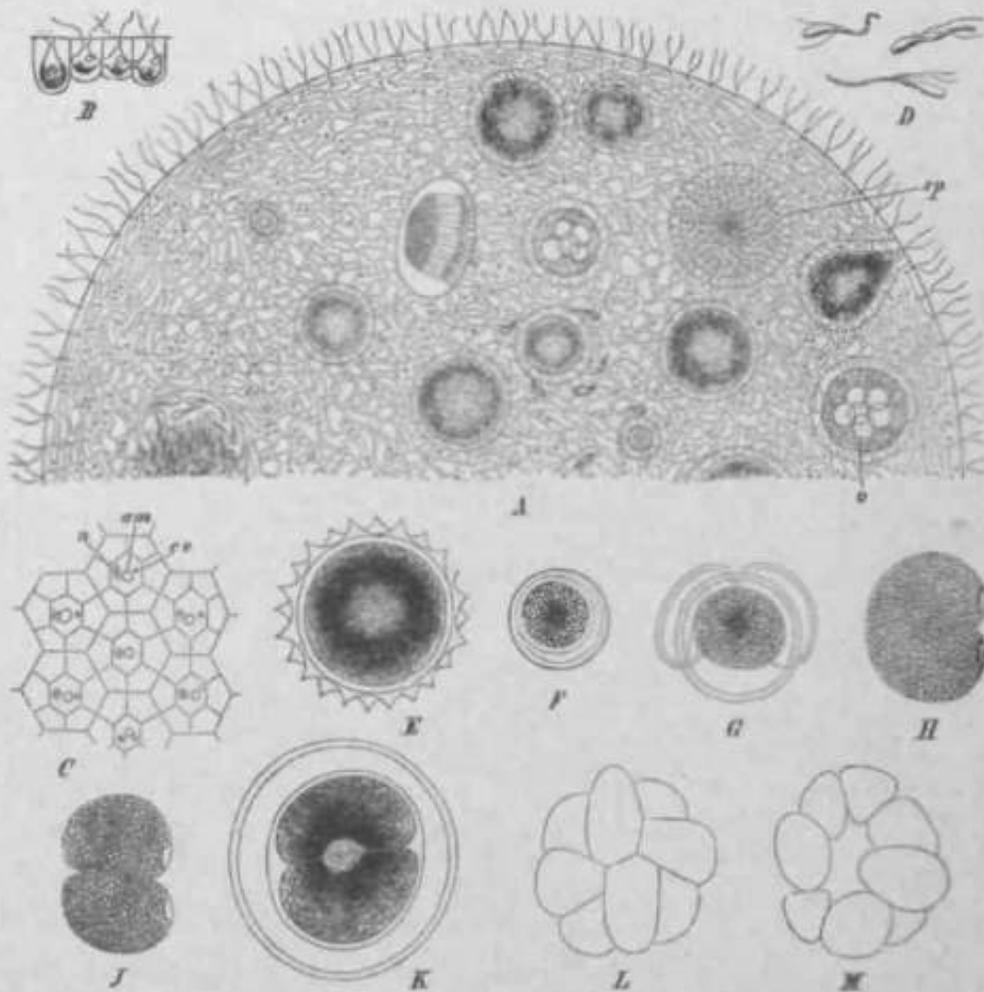


Fig. 1. A—K *Volvox globator* (LJ Ehrh. A Halbtell elner Beachlv<:ht,Hchi>ü, nion<lttich<fi KulonUi; • EUatli. KJ) die SperouvtioitdanbOndct, tellft von vom, utlJi von dm* Sett* g^sehoii (£50/1); B * mwrti*1« ZCUMI tm opUschen UartUliwbiltlt **goaelua**] O rln kletnon StQck von dnr Oborflttbe elner KoSochr, 41* bei»-Konnten ET(III«n and <ll« I*rutopl»suinfBi<in selg«n<l, durcti wolche dte XOIIPH rnh--lrjioJrr **n r h m d n** Bind: » Zellkfrn, ant Pyertold, cv koulraktile VnkiioI^; /' Spermtoxndt'n, mit Jod gel4tvi i/i - /» - £ unreife Zygote, <U> sternffrlmlfM! Kpir>]nr Ist ti>rlip gMMct, und dni> RnLcrtiirtK« **SWMPor** b*t MK eben «etne BUDting begonnen. — i^—JW I". mtrcm Ehrh, >' til UP relfo Kyi^>t«; O k<lm«iMl> IT cot* mlt Bsspreugtem EpJepor ttud An^e^ctiWdSicnem Kariuepof, der Irihak Ist noch un^etfi.!^ (loch Jiat BU-II >• relu im vord«rAt«n Pal aln fnrtitotm Pflfclt (ft-bl<lot; / / .1 Smiiden «p)lt*r: die Kytnte h<l berelu begonneii uclli zu lellfin; J, K nitt-h l'it snirnl'.rs nplfiter: die 2yR0t« but #lali |<14Qk; £ fiinf rt-zjittMe EoIIHtU, von htnten gewhen; Jf dl««elhe von vorn fwswlieo ISW/I), {A, ft, V, H i<oh Cohn; C n*cli BBLBL-III; f—Jf tiftch Klro.hner.)

HedukLiuu Platz gteitt. Parthenogenesis scheidet bei den Volvocaceen ziemlich verbreitet %n sein. Pascher hat eine Bastardienug- zweier *Cklamydomonas-Aitm* beschrieben.

Die dtirch die Befruchtung entfttandenen 7. ygoten crscheiden verachledenartig gebildet bei den <inze]nen Gnttungen, indem Sie nind, linsenfOnnig, odor zuweilen /yllriderltirmig zitBammengeiililckt Bind, scheineo aber steU ruhend zu sein und listen cine doppelte Membran und wenigsteus wfthrend eitiiger Zeit einen rOtlichen oder brSun-

lichen Inhalt. Selir oft »ind sie glalt, dodi ktfnnen aie auch oine bestimmte Skulptur aufwesson, indent das Exosporhuu zuweilen kuppelformige ETUGtungen auf einer scchseekigen BasallHtclie biidet, wie %, B. bei *Chiatnydomonas nivalis* (Fig. 22 F—K), odet auch (**earn** Stacheln besitat, wie bei *Volvox globator* (Fig. 21 £).

Die Keimang der ZieoUn findet in den bekannten Fallen auf cine ctwas verschiedene **Weisfl** stfltt. Bei der Keimung ergrUnen die roten Zygoten. der Inhnlt teilt sich wie derjenige der vegvtativen Zeilen, und echlieBlich schliipfen bewegliche Zellen aus der gesprengten Mnembran aus. Meist sind CB deren 4, doch kommeti auch andere ZaJilcn vor. Bei *ChloTogonium* worden A Individuftn gebildet, welehe antangs rot sind, spSter aber sine grilue Farbe annehmen. Bei *Chlamydomonas* entetehen direkt 2 neutrals Individuen. Bei *Cfilamydomonas nivalis* werden 2 oder 4 Zellen gobildet, welche sich mit einer Membran umgeben un3 dario durch eine gTofie Offnung in der Membran der Zygoten austreten. Dieselben smd von den gewOhnlichen rah&nden ZeUen kaaim ?.u unterscheiden und bringen

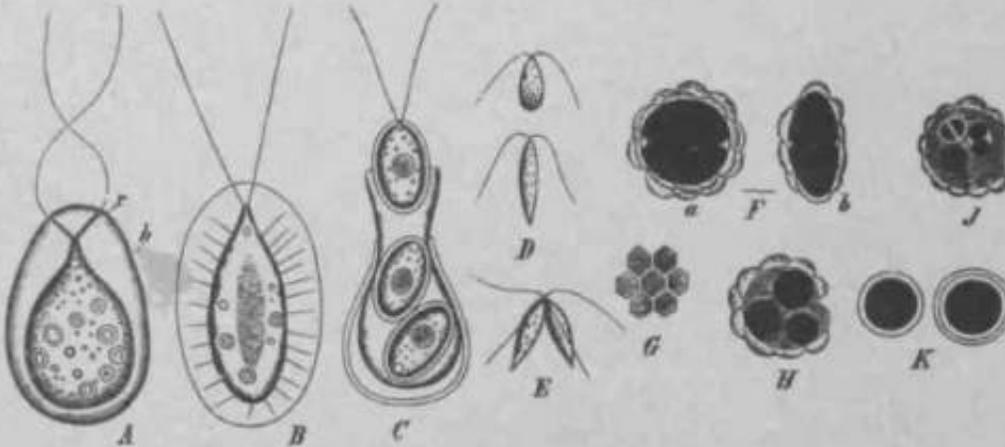


Fig. 15. A—If *Jlaermtoctwcta ptuvialh* Flotw. A Die 1-l*rbIK«. bewegllcbe grttee Form: h die HUH*. * die It'hren, rtrrch welcho <l« GolBulu **haiiuu*gb»i** U <lte sfjtrbige Form mit felnen Pseudopodien; 0 dun TellngSbtmliuui: HUB Uem iwriipTengtiii loncren Sack tretftn 4 TochtflrlndSvfitnvn tnlt eng anliegenflor Hllif! hisrvor n&of>. — iJ—JE W. *MUehlii* Blochm. It Gameteu; £ KopuUHnussUiltum (1900/t). — F-K <.hl<tmtt<14itnnaB aivulit (Somcm-rt.j Wlilfc. J! 2r(conpore, o von vorn und & von tier Beiffl gesehen; C el» StUck von tier ZellwftnJ **atam** Zyvtrnpon, deren OberflStho In **lechiecklge** Felder trctelt tut, nuf denen rfeb j« i **kaptwUSnuigt ErhOlnog Mtgt**; " Zygosport, *n der diien Scfte der WKnd mit eitar Offnung veri«U«ii, dafub v«lcho die 8 dureU Tellunt; eutntAii(l«nf.n ZPIKUJ **ItCCHUmtBD**; J fern«rd Ttl' lung **dej** In-l **flar** Kslinun/? dor Zygoftpore gvtilJv.ltdi TachterKellbn; K I Zellen dfts gewOhnltioicn JJutip. »>dlmna, <lor (iogtjimmntn »ruU> Schuoc* (BOOI >. rJ—C ii«ch Stain; D, Jf nach B I a ch m i n o ; F—K nach Wlttrock.)

wahrscheinlich auf eifle ahnliche Weice wie die rubenden Zellen sebwtirmende Individuen hervor, Bei *Volvox* wird durch die Keimung der Zygoten und in nberphiatimmung mit den Zellteilungsgesetzen ftr die gewihtidic nentraJe Vermehrung ein gewOhnlicieii Individuai hervorgebracbl. Nachdem sich die kopulierenden Gatneten bei *Gonitim pectorale* xu runden, mit zwei Augcnflecken und /wei Pyrenoiden vereebenen Zygoten vsrftinigt bahen, werden die anflinglich noch vorhaiideuen vier Geifeln abgeworfcii, indem sich gtebetzeitig eine Zygotenmembran auabildet. Wftlirend der ersten Tage findet ani Liciit noch ein bedeutendoB Wftcbstum atatt, und erst nach oinigtjn Tagen bildet Bich die eigentlicho derbe Zygotenmembran unt«rhalb der erst«r«i aus. Bei der Keimung, die nach einer Ruhexeit erfol^t, quillt die Zygoti stark auf, "iit: unfatigs orangerote Farbe geht allinahiich iu **oliTgmo** Ubr, und aetitlich, unroitteUmr an der Membran, wird ein hyaliner Fleck sichtbar. Der orete TeilungBschritt beginnt an der hyaiiten Seite; der zweite, der unmittulliar hiorauf folgt, gebt senkrecht zur ereten Teilungoebene, ebenfalls durch den hy&linen Flptk. Die vier hiermit gebildeten Teilungsprodukte runden sich ab, und nach Ber&ten dor Zygoteumembraii tritt der Inhalt ale Gajixea hervor, und **HIM** in Form ebacs vieraelligen Gonium-^lattchens. Die iliploidp Zygote ift geschlechtiih neutral, und die Gt'Echlechtsverschiedenheit wird bei den ersten Keimungsvorgangen erzeugt, die aller Wahrscheinlichkeit nach eine Re-fluktioRsteilung ist- In der kleinen vterzelligen Keimkolmit' **beBHuo** nur zwei Zellen das gleiche Geechlecht. Diese K^imkolonie ist also nicht wie eine gewGhnliche vegetative

Kolonie durch eine Äquationsteilung entstanden, sondern ist Spaltprodukt einer heterotypischen Teilung. Damit hängt es auch zusammen, daß die Abkömmlinge einer einzigen Zygote vorzüglich sexuell aufeinander reagieren. Es hat sich erwiesen, daß in der Keimkolonie Zellen von demselben Geschlecht einander gegenüberliegen; die Geschlechter alternieren miteinander. Der vierzellige Keimling ist nur kurz existenzfähig; schon nach 2 bis 3 Tagen fangen die Zellen an sich zu teilen und von den vier Zellen bildet sich je eine normale 16zellige Kolonie.

Auch bei *Eudorina* zeigen die befruchteten Eizellen während der ersten Tage noch ein bedeutendes Wachstum, bis etwa zum sechsfachen Volumen eines empfangnisfähigen Eies, so daß auch hier in der Diplophase eine Assimilation und Stoffproduktion stattfindet. Eine unbedingte Notwendigkeit für den Keimungsprozeß selbst ist das Licht. Bei der Keimung entsteht aus der Zygote nur ein einziger, roter Schwärmer, der sich dann durch wiederholte Teilungen allmählich zu einem *Eudorina-Individuum* entwickelt. Innerhalb einer keimenden Zygote sind aber noch drei hyaline sphärische Körper zu sehen, die an Größe oft sehr ungleich sind. Auch bei *Eudorina* erfolgt die Geschlechtsbestimmung bei der Zygotenkeimung, und der einzige Schwärmer der Zygote ist bereits ein Produkt der Reduktionsteilung. Die drei glasigen Körper, die gleichzeitig innerhalb der keimenden Zygotenmembran auftreten, sind als drei degenerierte Produkte der Tetradenteilung zu betrachten. Anormale Keimungsvorgänge, bei denen 2, 3 oder 4 Schwärmer in einer Zygote entstehen, sind Rückschlüsse zu einem ursprünglicheren Typus. Der bei *Eudorina* austretende Schwärmer ist also mit der bei *Gonium* austretenden Viererkolonie nicht zu homologisieren, sondern der Schwärmer entspricht nur einer einzigen Zelle der bei *Gonium* austretenden Tetrade. Ähnliche Keimungsverhältnisse sind ja auch bei den Konjugaten bekannt. Bei der Keimung der *Pandorina-Zygote* (Fig. 17) entsteht auch in der Regel nur ein recht großer roter Schwärmer. Ausnahmsweise werden auch hier 2 oder 3 in einer Zygote gebildet. Das Vorhandensein ähnlicher hyaliner Körper wie bei *Eudorina* ist zwar von Pringsheim nicht erwähnt, sie gehen aber aus den Zeichnungen der einzelnen Keimstadien hervor, und dies läßt in Verbindung mit der Diözie ähnliche Verhältnisse wie bei *Eudorina* vermuten. Die Schwärmsporen sind nackt und haben einen langen farblosen Schnabel (Fig. 17IX) mit 2 langen Geißeln. Zur Ruhe gekommen, teilen sie sich durch sukzessive Teilungen in je 16 Zellen, welche zuerst in einer Ebene zu liegen scheinen, sich dann aber, wie bei *Eudorina* und *Volvox*, glockenförmig zu einem im Anfange beinahe ganz roten kleinen neutralen *Individuum* zusammenbiegen.

Für die Grünalgen ist somit der zeitliche Zusammenfall der Geschlechtertrennung mit dem Kernphasenwechsel ein Analogon zu den Verhältnissen, wie sie bei Basidiomyceten und Mucorineen bisher bekannt wurden.

Verbreitung. Die meisten Volvocaceen findet man nur im süßen Wasser, nur einige Arten der Gattungen *Chlamydomonas*, *Haematococcus*, *Chloraster*, *Brachiomonas* u. a. können auch im Meerwasser und Brackwasser leben. *Dunaliella*, *Stephanoptera*, *Asteromonas* u. a. kommen in recht konzentriertem Salzwasser vor. Die meisten Formen sind im wesentlichen autotroph, aber es gibt auch mixotrophe Arten, die ohne organische Substanz nicht gedeihen können und mitunter massenhaft in organisch verunreinigten Pfützen und Lachen vorkommen. Man findet bei den Volvocaceen alle Übergänge von rein anorganischer zu organischer Ernährungsweise, und gewisse farblose Gattungen leben saprophytisch in faulenden Flüssigkeiten. Einige Formen sind auf bestimmte Mengen organischer Substanz gestimmt und können daher als Indikatoren des Verunreinigungsgrades der Gewässer benutzt werden. Auch aus dem Erdboden sind Formen herauskultiviert worden. Die Volvocaceen sind sehr häufig in flachen Weg- und Waldtümpeln zu finden, die bisweilen pflanzlich austrocknen können. Sie sind daher imstande, in verschiedener Weise recht schnell Ruhezustände zu bilden.

Mehrere Gattungen sind bis jetzt nur in Europa oder nur innerhalb ganz enger Bezirke gefunden worden, während andere und häufiger vorkommende Gattungen, wie die meisten Süßwasseralgae überhaupt, fast kosmopolitisch verbreitet sind.

Die Verwandtschaftsverhältnisse der Volvocaceen mit anderen Algengruppen unter den *Protococcoideae* und mit nahestehenden Gruppen unter den tierischen Flagellaten sind schwierig zu bestimmen, zumal gewisse dieser Gruppen, welche mit ihnen unzweifelhaft verwandt sind, sich so sehr differenziert haben, daß sie nicht nur nicht zu derselben

Familie wie sie, sondern nicht einmal zum Pflanzenreich gezählt werden können. In dieser Darstellung sind die Volvocaceen in der Weise begrenzt, daß zu ihnen alle Flagellaten gezählt werden, welche chlorophyllgrüne Chromatophoren haben und jeder Andeutung zur Mundöffnung ermangeln. Infolge hiervon wird die zu Biitschlis *Phytomastigoda* gehörige Gattung *Hymenomonas* von der Familie *Chlamydomonadina* und die Familien *Chrysomonadina*, *Tetramitina*, *Polymastigina*, *Trepomonadina* und *Cryptomonadina* ausgeschlossen. Unter diesen bilden die farblosen und nur zum Teil grünen *Cryptomonadina* den Übergang zu anderen typisch tierischen Flagellaten. *Hymenomonas* und *Chrysomonadina*, außerdem auch *Dinobryina*, bilden eine eigene Serie von braunen Formen, welche mit den Volvocaceen parallel geht und zu den braunen Algen dieselbe Stellung einnimmt wie die Volvocaceen zu den grünen.

Daß die Volvocaceen zu den *Protococcales* zu zählen sind, darüber kann in Betracht der Ähnlichkeit, welche sie mit ihnen in Bau und Entwicklung zeigen, kaum ein Zweifel herrschen. Sie sind als die primitivsten Chlorophyceen zu betrachten, von denen die übrigen Protococcoideen ihren Ursprung genommen haben. Bei den Volvocaceen ist der Schwerpunkt des Lebens in den beweglichen Zustand verlegt, welcher im allgemeinen als das Ursprüngliche zu betrachten sein dürfte, indem teils die einfachsten Organismen, die nur aus Protoplasma bestehen, beweglich sind, teils die höheren Algen sich im embryonalen Zustand (Schwärmzellen und Gameten) beweglich zeigen, teils auch bei den höheren Formen der Algen sich eine Tendenz findet, den Schwerpunkt des Lebens in die unbeweglichen Stadien zu verlegen.

Von den Volvocaceen leitet sich eine Anzahl von Gattungen her, welche zwar den Bau der Zellen beibehalten haben, die aber während der Hauptzeit ihres Lebens auf Beweglichkeit verzichten. Sie werden natürlicher in der folgenden Familie, den *Tetrasporaceae*, eingereiht.

Elnteilong der Familie.

Was die Verwandtschaftsverhältnisse innerhalb der *Volvocaceae* anbetrifft, so ist es ziemlich klar, daß sie eine einheitliche Reihe bilden, die mit Flagellaten beginnt, aber über deren Niveau in die Region der Algen emportaucht. Die niedrigsten Volvocaceen sind ohne Zweifel die *Polyblepharideen*, die meistens noch typischen Flagellatencharakter mit metabolischen Bewegungen usw. zeigen, und die wahrscheinlich mit *Cryptomonaden* in phylogenetischer Verbindung stehen. Ihre systematische Stellung hat gewechselt, und es ist eine persönliche Ansichtssache, ob man sie noch zu den Flagellaten oder bereits zu den Algen stellen will. Die höchste Type ist *Dunaliella*, die sich auch durch ihre Sexualität ausprägt und zu den behäuteten *Chlamydomonadineen* hiniüberleitet. Vielleicht stellt *Dunaliella* keine ursprünglich primitive, sondern eine sekundär reduzierte Form dar. Die übrigen Volvocaceen besitzen alle eine deutliche Hülle und sind auch durch die geschlechtliche Fortpflanzung, die übrigens noch nicht bei allen Gattungen gefunden ist, charakterisiert. Bei den *Chlamydomonadineen* findet man alle Stadien von Isogamie zu ausgeprägter Oogamie. Mit dieser Unterfamilie sehr nahe verwandt stehen die *Carterioideen*, die sich hauptsächlich durch die Anzahl der Geißeln unterscheiden. Durch abgeflachte Formen wie *Scherffelia* und *Scowrfieldia* scheint der Sprung zu den Phacoteen nicht weit zu sein. Die kleine Unterfamilie der *Haematococcoideen* wurde bereits von Schmidt und Wollenweber isoliert. Sie umfaßt nur zwei Gattungen, *Haematococcus*, einzeln lebend, und *Stephanosphaera*, koloniebildend, und steht etwas isoliert und wurzelt wahrscheinlich direkt aus den Flagellaten (*Protomastigina*?). Es mag sein, daß auch die von Ehrenberg beschriebene *Chlorogonium*, die ich interimistisch in der Nähe von *Chlamydomonas* eingereiht habe, vielleicht eher ihre nächsten Verwandten in dieser Unterfamilie hat. Von den mehrzelligen *Volvocaceae* wird hier *Stephanosphaera* und *Spondylomorom*, die nahe Beziehung zu *Haematococcus* bzw. *Carteria* zeigen, ausgeschlossen, und hierdurch erscheinen die eigentlichen *Volvocaceae* einheitlicher. *Gonium* ist hier die einfachste Form mit lose zusammengewickelten gleichartigen Zellen; *Pandorina* bildet ein phylogenetisches Zwischenglied zwischen *Gonium* und *Eudorina*. Bei den höheren Typen treten die Zellen in festeren Verband, und daneben vollzieht sich eine Arbeitsteilung, die bei *Eudorina* noch fehlt, bei *Pleodorina* angedeutet wird und bei *Volvox*, »der Krone der Schöpfung« in dieser Reihe, durch Trennung in somatische und generative Zellen vollendet ist.

Acc. no. 2613

- A. Die Zellen ohne feste Zellmembran. I. Polyblepharideae.
- a. Geißeln 6—8. 1. Polyblepharides.
- b. Geißeln 5. 2. Chloraster.
- c. Geißeln 4.
- a. Alle Geißeln frei. 3. Pyramidomonas.
- p. 2 Geißeln frei, die andere teilweise mit dem Zellkörper zusammengewachsen 8. Ulochloris.
- y. Zellkörper spiralig gewunden. 5. Spermatozopsis.
- d. Geißeln 2, ausnahmsweise 3 oder 4.
- a. Zellkörper umgekehrt kegelförmig mit 4 Längsfalten. 6. Stephanoptera.
- /? Zellkörper mit 6 Längsfalten. 4. Asteromonas.
- y. Zellkörper spindelförmig, seitlich zusammengedrückt, spiralig gewunden 5. Spermatozopsis.
5. Zellkörper oval oder elliptisch. 7. Dunaliella.
- e. Zellkörper von Form einer 4-eckigen Glocke. 9. Medusochloris.
- e. Geißel 1. 10. Monomastix.
- B. Die Zellen mit deutlicher Membran.
- a. Geißeln 4. III. Garterioideae.
- a. Zellen einzeln lebend.
- I. Zellen rund, oval oder eiförmig. 18. Carteria.
- II. Zellen zusammengedrückt.
1. Zellen von der Seite schief. 19. Flatymonas.
2. Zellen von der Seite bikonvex (linsenförmig). 20. Scherffelia.
- f. Mehrzellig, von 16 (selten 4—8) lose verbundenen Zellen bestehend, ohne gemeinsame Gallertmasse. 21. Spondylorum.
- b. Geißeln 2.
- a. Protoplast mit Pseudopodien und von einer weit abstehenden äußeren Hülle umgeben. V. Haematococcoideae.
- I. Zellen einzeln. 26. Haematococcus.
- II. Zellen gewöhnlich zu 8 innerhalb der Hülle. 27. Stephanosphaera.
- p. Protoplast ohne Pseudopodien.
- I. Zellen einzeln lebend, keine Kolonie bildend.
1. Membran weich, ± dick. II. Chlamydomonadeae.
- X Zellen rund, oval oder eiförmig 11. Chlamydomonas.
- XX Zellen spindelförmig 12. Chlorogonium.
- XXX Zellen mit 4 schnabelförmigen Fortsätzen 13. Brachiomonas.
- XXXX Zellen mit Warzen oder Loben auf der Haut 14. Lobomonas.
- XXXXXX Zellen tonnenförmig. 15. Agloë.
- XXXXXXXX Zellen stark abgeflacht. 16. Scourfieldia.
- XXXXXXXXXX Zellen biconvex eiförmig, das Vorderende von oben gesehen breit abgestutzt, von der Seite keilförmig verschmälert 17. Sphenochloris.
2. Mit ziemlich dicker und fester Hülle, welche aus 2 Klappen besteht oder bei der Teilung sich in 2 solche spaltet. IV. Phacoteae.
- X Zellen mit einer breiten flügelkante. 22. Pteromonas.
- XX Zellen mit 2 bis mehreren längsverlaufenden Rippen 25. Scotiella.
- XXX Zellen ohne flügelkante. 23. Cocomonas.
- XXXX Membran verkalkt mit skulptierter Oberfläche 24. Phacotus.
- II. Mehrzellige Individuen — Kolonien — von bestimmter Form und mit einer gemeinsamen Gallertmasse.
1. Kolonien tafelförmig, von einer dichtliegenden Gallertmasse umgeben.
- X Die Einzelzellen mit ihren Vorderenden alle nach einer Tafelseite gekehrt 28. Gonium.
- XX Die Einzelzellen mit ihren Vorderenden abwechselnd nach der einen oder der anderen Tafelseite gekehrt. 29. Platydorina.
2. Kolonien oval oder kugelig.
- X Einzelzellen innerhalb der weiten Gallertmasse peripherisch in zwei äquatorialen Gürteln alternierend angeordnet. 30. Stephanoon.
- XX Einzelzellen zu Hohlkugeln oder zu maulbeerartigen Kolonien vereinigt.
- A Die Einzelzellen im vegetativen Zustand alle gleichartig.
- f Die Kolonien maulbeerartig aus 16 (bisweilen 8 oder 32) dicht zusammengedrängten kantigen Zellen bestehend 31. Pandorina.

- ff Die Kolonien bestehen aus 32 (selten 16 oder 64) etwas zerstreut liegenden runden Zellen. 33. Eudorina.
- A A Die Einzelzellen in somatische und generative deutlich differenziert.
- f Die Kolonien bestehen aus verhältnismäßig wenigen Zellen, nicht über 128, keine somatische Zellen in dem generativen Teil der Kolonien. 34. Fleodorina.
- j-f Kolonien aus vielen Zellen, 200—50 000, mit somatischen Zellen in dem generativen Teil der Kolonien. 35. Volvox.
- C. Die eingiefligen Zellen locker zu maulbeerförmigen Kolonien vereinigt 32. Mastigospaera.

I. Polybiepharidae.

Die "Zellen leben einzeln, haben 1—8 von Basalkörnern getragene, verhältnismäßig dicke Geißeln und sind nur von einer ± derben Hautschicht, aber nicht von einer Zellulosemembran umgeben. Ein Augenfleck ist meistens vorhanden, kann aber auch fehlen. Deutliche Metabolie, die von der Außenwelt, wie Änderung des Salzgehalts der umgebenden Flüssigkeit usw., abhängt. Die Zellen vermehren sich durch Längsteilung in beweglichem Zustande. Dadurch wird die äußere Hautschicht mitgeteilt, und die beiden Tochterzellen erhalten je die Hälfte der vorhandenen Geißeln; die andere Hälfte wird ergänzt. *Palmella-Stadien* und Aplanosporen vorhanden. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten ist bei *Dunaliella* bekannt; bei *Pyramdomonas* sind die zu beweglichen Zygozoosporen verschmelzenden Gameten entweder gleichartig oder von verschiedener Größe.

1. **Polybiepharides** Dangeard in Ann. Sc. nat. Sér. VII, (1888) 155 (Fig. 23 N—P). Zellen oval bis birnförmig, im Vorderende etwas abgestumpft, nach hinten ± verschmälert, mit 6—8 dicht zusammenstehenden Geißeln 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 Geißeln sind 1 oder 2 kontraktile Vakuolen. Die Individuen teilen sich, nachdem die Geißeln eingezogen sind, der Länge nach in zwei Tochterzellen. Die Akineten sind dickwandig, und aus jedem entsteht bei der Keimung nur ein neues Individuum. Gameten und Zygozoosporen sind noch unbekannt.

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

2. **Chloraster** Ehrenberg in Monatsber. Berl. Akad. (1848) 133—237 (Fig. 24 A). Zellen spindelförmig oder umgekehrt kegelförmig, viereckig oder mit 4 kontraktilem Lappen versehen, am Vorderende mit 5 Geißeln, von denen die eine von den übrigen vier gleichwie von einem Kranze umgeben ist. Hülle fehlend. Ein roter Augenfleck im vorderen Ende. Vermehrung, Kopulation und Zygozoosporen nicht bekannt.

Nur 1 Art, *C. gyrans* Ehrb. Sowohl in Süß- als auch in Salzwasser in Europa.

3. **Pyramdomonas** Scharda in Denkschr. Akad. d. Wiss. Wien Bd. I Abt. II (1850) (Fig. 24 B). — Von voriger (mit welcher sie vielleicht zu vereinigen ist) dadurch abweichend, daß sie infolge von 4 Längsfurchen 4rippig oder 4kantig ist und am Vorderende 4 gleich lange Geißeln hat. (Ausnahmsweise kommen 6 oder 8 Geißeln vor.) Chromatophor kelchförmig, 4- oder 8rippig, am Grunde ein Pyrenoid mit Stützhülle. 2 oder 4 kontraktile Vakuolen an der Basis der Geißeln. Stigma vorhanden oder fehlend. Vermehrung durch sukzedane Längsteilung. Aplanosporen rund, stachelig; Palmellisation bekannt.

11 Arten in Süß- und Meereswasser in der Alten und Neuen Welt. Die kürzlich beschriebene *P. Nadsoni* Skwartzow gehört nicht zu *Pyramdomonas*.

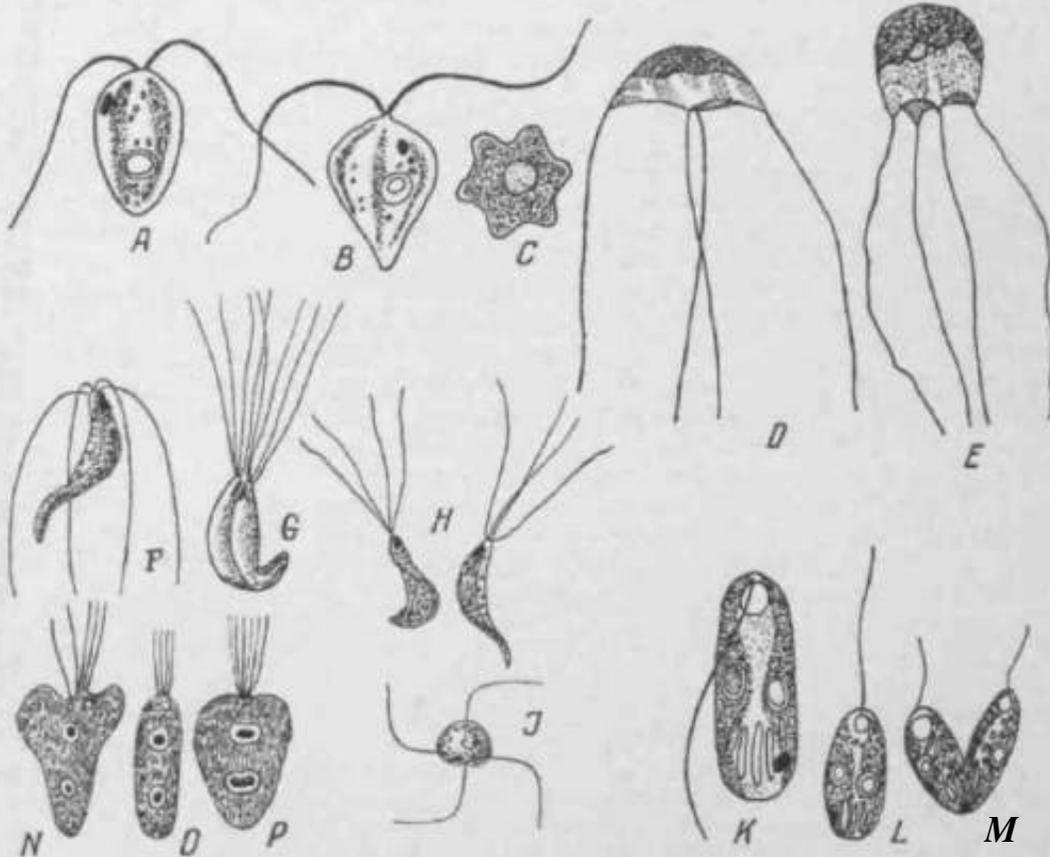
Laut brieflicher Mitteilung von Professor A. Korschikoff hat er neulich bei einer vor kurzem beschriebenen Art, *P. reticulata* Korsch., Kopulation von zwei ± gleichartigen Individuen zu einer Zygozoospore beobachtet. Die Zygoten bilden bei der Keimung 4 neue Individuen.

4. **Asteromonas** Artari in Pringsh. Jahrb. Bd. 52 (1913) 455 (Fig. 23.4—C). — Zellen im Umriss birnförmig, bisweilen seitlich zusammengedrückt, mit 6 Längsfalten und im Querschnitt einen sechsstrahligen Stern bildend. Die Rippen können sich bisweilen längsschraubig drehen. Am Vorderende mit 2 langen Geißeln. Von der vorhergehenden Gattung unterscheidet sich *Asteromonas* hauptsächlich durch 6 Chromatophorenlappen und den am vorderen Körperende gelegenen Augenfleck sowohl als die Anzahl der Geißeln. Pyrenoid vorhanden oder fehlend. Vegetative Vermehrung durch Längsteilung von oben nach unten in zwei Teile in beweglichem Zustande. Sexuelle Fortpflanzung unbekannt.

3 Arten, *A. gracilis* Artari in stark konzentrierten Salzseen in der Krim; beim Übertragen in

whwilchorc Liisuiugn SL-hwillt dieso Algc kugellOrmig an, uad der Cbrouwtophor faltet sich ausein-
ander und wird hohlkugelig. A, *p/turus* Pascher und \wedge . *QctvJttriafn* Pasuher in Brack- und Mecrea-
wsfispr, oft flit fiulciHlci Algeii zusiunnen.

5. Spermatozopsis KorsdiikofT in Ber. d. deutsdi. BoL Ges. XXXI (1913) 174.
(Fig. 23 F—J). — Die lin(rp, nacklp. von den Seitfln otwaa 'zusamrotingopreBt* Zffle Ist der-
artip pewuntieii, dali »ie fast cine gauze Windung einer stark anseinandLTgBzogenen
Spirale bildet. 2 odor 4 Goifkiln und im vorderon Ende mit einem ovalfeti Augentleek «rid
S pttl»ierenden Yakuolen. Kin plattenfOrmigier Chromatophor, welclter sich der konvexen



Ktg. S3. A—C *AtUroincmaji grncith* Artari. A, it Volt der Salw; V Qu era oil ill It, Lfffts schematisiert. —
/ >. K *MfruhiM-Mitri** jikUilt l'ancher. /• In aufgkta)p)ii-iii. E In ru(wn)iiiengeklL|>i>leni ZusUndc. — F—J
*Spt.rmatzopel** rxnltatt K^rseh, f AllfCL>ileh«d Ausheben; fl Im Beginn rtsr Telluug; « Elide der Tel-
IUIK- J rlti Itidviduua von oliou (fcjinhsn. — JC—J(Jrimumiurtx ikfn«A<*trj;»o Scherfft). A*, L 1 rer-
«chledenc vegetative Zellen; it TCIUDK van vorn her f*jrwehrtKi;Til, - A*-J¹ *Falfblnpharid** nitgHlarCt
Daug. a litcUiltitfit. <A—C timcb Artmei, A, B ?50/l, V 10S0/1; it, £ itmcb Ptsetie.r; F—J nach Eac-
Jictukoff: K—H mn-clí SotierfTel, A* tooo/i, t, It YSW; A—Pinch Dangeard.)

Seite entlang sieht und fast bei der Basis der UeiBeln endet. Pyrenoid fehlt. Längsteilung
in bew«glicliem ZusUuuln, Befruchtung- und RuJiestadium unhekannt.

1 Art, *S. ejsuitant* Korech. in SU6waffner in ltuBlutjfi, Bohmen unrt Norweg-en.

(i. Stephanoptera Datigi-urd in Cpt, Rend. Acid. 8c Paris, Vol. CU tiyiOj » I.
Die Zellen umpekebrt kefeLffirmig mit 4 ± hervortretenden Uingarippwn und mm VorU«r-
enilc mit linens TOICU AigenJleek. 2 Geifieln von Ki'irprlritnge, sehr ertlen Mind S <xj*r
4 Ooificl n wnhrgtnoinHien. Chromatoplior K^{ttk}e^{rl}fiinnig mit Pyrenoid, Vermehrung
(lurch Langittcilimg in zwei gkich grobe liidividucii. Die Teilung begiiniil wie eine Ein-
sr!iiiiilni[ip am Vorderende und gchreitet allmiUiieii riivklings. Der Autor beschreibl
auBerdem Bine Ttilung in zwei ungtlicli groBe Tochterindividuen, deren Natur niKh
unsiclier iet. A^lanosporen kngehrund mit dicker M«mltr:iii.

1 Art, *S. Fabretw* Daugd. in Kultunichaltin mil jil:irk koinciurierUnn Salzwanser in Concarneau,
BraUgnu, gi'funden.

7. **Dunaliella** Teodoresco in Beih. Bot. Clbl. Bd. 18, I (1905) 230 (Fig. 2b A—E). (Arten sind beschrieben unter den Namen: *Haematococcus* Dunal, Extrait d'un Mém. sur les Algues qui colorent en rouge etc. in Ann. Sc. naturelles 2 Sér. Tome 9, Botanique [1883] 174; *Protococcus* Dunal, 1. c. 173, Montagne, Coloration des eaux de la Mer in Ann. Sc. naturelles, 3. Sér. Botanique, Tome 6 [1846] 267; *Monas* Joly, Hist. d'un petit Crustacé in Ann. Sc. naturelles, 2 Sér. Zoologie, Tome 13 [1840] 273, PL 8, Fig. 5; *Diselmis* Dujardin, Hist. Nat. Zoophyt. Paris 1841, 343; *Chlamydomonas* Colin in Hedwigia, Bd. 4 [1865] 96; und *Sphaerella* Hansg., Prodröm. Algenfl. Böhmen [1886—88] 105.) — Zellen einzeln lebend, oval oder elliptisch, ohne Zellulosehaut, metabolisierend, mit 2 langen Geißeln. Die Zellen von einer dicken Gallerthülle umgeben. Im vorderen, hyalinen Teil der Zelle ein Zellkern, im hinteren ein glockenförmiger oder beinahe halbkugelig Chromatophor, welcher ein großes Pyrenoid einschließt. Hämatochrom vorhanden oder fehlend. Stigma fehlend oder lateral etwas vor der Mitte der Zoosporen. Kontraktile Vakuolen nicht vorhanden. Vegetative Vermehrung durch Langsteilung während der Bewegung und durch ein *Palmetto-Stadium*. Aplanosporen kommen vor. Befruchtung durch Kopulation von Gameten ohne hervortretenden Geschlechtsunterschied und die sich von den gewöhnlichen Zoosporen in nichts unterscheiden. Vielleicht können unter gewissen Umständen auf bisher unaufgeklärte Weise Mikrogameten entstehen. Bei der Keimung der dünnwandigen, mit kleinen Hb'ckern versehenen Zygoten entstehen meist 4, seltener 2, 3 oder 7—8 Zoosporen.

Es sind 2 Arten beschrieben, die rote *D. salina* (Dun.) Teodor. und die grüne *D. viridis* Teodor. in Salinen. Wahrscheinlich gehören jedoch die beiden Arten in einen Formenkreis.

Folgende Gattungen von mehr unsicherer systematischer Stellung führe ich intermistisch hier auf; einige sind noch unvollständig bekannt und ziemlich zweifelhaft.

8. **Ulochioris** Pascher in Arch. f. Protistenkd. Bd. 38 H. 2 (1916) 191. — Zelle nackt, dreieckig, vorn fast spitz zusammenlaufend, basal breit abgerundet, von der Seite zusammengedrückt und im Umriß gestreckt eiförmig. In jeder Zelle ein großer Chromatophor, der die beiden Schmalseiten breit auskleidet, auf den Breitseiten so tief eingeschnitten ist, daß hier eine helle Zone frei bleibt. Der Chromatophor besteht so eigentlich aus seitlich gelagerten rinnenförmigen Hälften, die mit einer basalen Brücke zusammenhängen. Zellkern zentral. Pyrenoid, Stigma und pulsierende Vakuolen fehlen. Geißeln 2 freie, ziemlich lange. Längs der schmalen Ränder, von der Spitze zum Basalende, laufen zarte undulierende Säume, die sich an den freien, abstehenden Hinterenden außerdem je in eine feine Geißel fortsetzen. Die letzten Geißeln stammen angeblich auch aus den Vorderenden der Zellen, sind aber eine Strecke mit dem Rande der Seitensäume zusammengewachsen. Vermehrung durch Langsteilung.

1 Art, *U. oscillans* Pascher im Meereswasser, Nordsee. Saprob.

9. **Medusochioris** Pascher in Biolog. Clbl. Bd. 37 (1917) 421 (Fig. 23 D, E). — Zellen nackt, von der Form einer ziemlich gewölbten Schale, die annähernd einem Hohlkugelabschnitt entspricht, mit viereckigem Rande, aber sonst sehr metabolisch. Der konvexen Seite der Schale liegt ein großer grüner, an den muldenförmigen Rändern unregelmäßig gelappter Chromatophor an, der aber die Schalenwand in einem breiten Ring frei und klar läßt. Pyrenoid und kontraktile Vakuolen fehlen. Stigma vorhanden. Der Zellkern liegt in der Nähe der Mitte des muldenförmigen Chromatophoren. An jeder der etwas ausgezogenen Ecken der Zelle sitzt eine zarte Geißel. Die Bewegung geschieht doch hauptsächlich durch rhythmische Kontraktionen der Zelle. Vermehrung durch direkte Langsteilung in zwei Hälften.

1 Art, *M. phiale* Pascher in der Ostsee bei Wamemünde, in kleinen mit faulenden Algen ausgefüllten Lachen.

10. **Monomastix** Scherffel in Arch. f. Protistenkd. Bd. 27 (1912) 94 (Fig. 23 K—M). Zellen freischwimmend oder sie liegen in einer formlosen voluminösen Gallertmasse, metabolisch, oval, zylindrisch, birn- oder eiförmig, meistens dreimal länger als breit. Vorderende farblos, mit einer großen, kontraktilen Vakuole, manchmal deutlich schief abgeschrägt oder ausgerandet, mit einer einzigen, etwa mehr als körperlangen Geißel. 2 seitenständige, anliegende, große, grüne Chromatophoren mit je einem, einander gegenüberliegendem Pyrenoid. Stigma abgerundet im hinteren Teil der Zelle. Im hinteren Kfirperteil zahlreiche, langs angeordnete, stäbchenförmige Trichozysten. Vermehrung

durch Längsteilung oder Sprossung. Dauerzellen kugelig, morgensternförmig, dickwandig, mit höcker-stachelförmigen Verdickungen.

1 Art, *M. opisthostigma* Scherffel in Torfsümpfen in Ungarn gefunden.

II. Chlamydomonadeae.

Die Zellen leben einzeln, haben 2 Geißeln und sind von einer weichen, ± dicken Zellmembran umgeben, welche metabolische Formveränderungen fast ausschließt. Vermehrung durch Längs-, Quer- oder schiefe Teilung der vegetativen Zellen oder in einem Pa/weWa-Stadium. Bei der Teilung werden die Geißeln mit der zurückbleibenden Membran verloren, und die Geißeln der Tochterzellen müssen alle neu gebildet werden. Fortpflanzung durch Kopulation von Gameten, die in dieser Gruppe einen Aufstieg von Isogamie zur Oogamie zeigen.

11. **Chlamydomonas** Ehrenberg, Infus. (1833) 64 (Fig. 18, 19). (Arten sind beschrieben unter den Namen: *Monas* O. F. Müller, Animalc. infus. fluv. et mar. [1780] 7, T. I; *Uredo* Bauer in Quart. Journ. of Lit. Sc. and Arts, Vol. VII [1819] 222; *Protococcus* Agardh, p. p. Systema Algarum [1824] 13; *Sphaerella* Sommerfelt p. p., Om den røde Sneer in Magaz. for Naturvidensk. Bd. 4 [1824] 249; *Palmella* Hooker in Appendix to Parry's sec. Voyage [1825] 328; *CoccoMoris Sprengel ex parte, System. Vegetabilium, Vol. IV, 1 [1827] 373; Coccophysium* Link., Handb. III [1833] 342, Nr. 2; *Biselmis* Dujardin, Hist. Natur. des Zoophytes [1841] 342, 343; *Discera* Vogt in Agassiz, Geol. Alpenreise [1844] 236; *Gloiococcus* Schuttleworth, Nouv. Observ. sur la Matière color. de la Neige rouge in Bibl. Univ. XXV. [1849] 405; *Uysginum* Perty p. p. Zur Kenntn. kleinst. Lebensformen [1852] 95, Tab. XIII; *Cryptoglena* Carter p. p. in Ann. Nat. Hist. [1859]; *CMamydococcus* A. Braun nach F. Cohn in Rabenhorst, Algae Exsiccatae [1861] Nr. 1141; *Gloeocystis* Magnus in Berichte über die Ostsee-Exped. „Pommerania“ [1873] 80; *Acanthococcus* Lagerheim p. p. Bidrag till Sveriges Algflora in Ofversigt af Kgl. Vetenskaps-Akad. Forhandl. [1883] No. 2, 62; *Corbiera* Dangeard, La Sexualité chez quelq. Algues infér., in Journ. de Botanique, T. 2 [1888] 384; *Chloromonas* Gobi in Scripta botan. Horti Univ. Imper. Petropol. Fasc. XV [1899] 252; *Dangeardia (Dangeardinia)* Bougon, Famille des Chlamydomonadées in Le Micrographe préparat. Vol. VIII, IX [1900—1901] 65; *Isococcus* Fritsch, Notes on Brit. Flagellates I in New Phytologist XIII [1914] 341, Fig. 1; endlich sind einzelne Arten unter den Namen *Glenomorum* Schmarda, *Microglena* Ehrb. und *Pleurococcus* Cienk. beschrieben worden.) — Zellen rundlich, oval oder eiförmig. Zellwand auswendig glatt, dicker oder dünner, vorn mit zwei Lflchern, wodurch die zwei Geißeln hervorragen. (Nach Spargo können bisweilen 4geißelige Individuen auftreten.) Der Zellkörper ohne Pseudopodien, mit oder ohne kontraktile Vakuolen in dem vorderen Ende. Stigma kann fehlen oder vorhanden sein. Der Chromatophor ist einfach oder aus mehreren getrennten Teilen bestehend, ohne oder mit 1 bis mehreren Pyrenoiden. Vermehrung in der Ruhe nach Abstoßen der Geißeln durch Längs- oder Querteilung in gewöhnlich 2—8 Tochterzellen, die durch Verschleimung oder Zerreißen der alten Zellwand frei werden. Gameten, die bis 64 in einer Zelle entstehen, sind gewöhnlich nackt, bei gewissen Arten, z. B. *Ch. media* Klebs, mit einer Membran umgeben; sie sind häufigst Isogameten, aber bei einigen, z. B. *Chi. monadina* Stein u. a., eine deutliche Heterogamie. Es gibt wahrscheinlich auch *CMamydomonas-ATten*, die sich ausschließlich durch vegetative Vermehrung reproduzieren und bei denen Geschlechtsverlust eingetreten ist. Aplanosporen (z. T. = *Acanthococcus* Lagerh.) und *Palmella*-Stadium (z. T. = *Gloeocystis* Nageli) kann vorkommen. Zygoten mit Stacheln, Warzen oder ähnlicher Wandskulptur. Vegetative Zellen, Zygoten, Aplanosporen und *Palmella*-Stadien, bisweilen von Hamatochrom gefärbt.

S e k t. I. *Chloromonas* (Gobi in Scripta botanica Horti Univ. imper. Petropol. Fasc. XV, 1899 bis 1900) Wille in E. P. 1. Aufl. Nachtr. I, 2, 1909, 18. Die Zellen ohne Pyrenoide, Membran deutlich. Mit oder ohne 2 kontraktile Vakuolen an der Basis der Geißeln. Z. B. *Ch. globulosa* Perty, *Ch. reticulata* Gorosch.

S e k t. II. *Euchlamydomonas* Wille, l. c. 18. (inkl. *Chlorogoniella* Schmidle). Zellen mit 1 bis mehreren Pyrenoiden, Membran deutlich, mit 2 bis mehreren kontraktile Vakuolen an der Basis der Geißeln. Z. B. *Ch. Reinhardi* Dang., *Ch. Ehrenbergii* Gorosch., *Ch. monadina* Stein.

Ca. 150 Arten über die ganze Welt verbreitet, sowohl im Süß- wie Brack- und Meerwasser. *Ch. nivalis* (Bau.) Wille (= *Sphaerella nivalis* Sommf.) bildet den bekannten »roten Schnee«. *Ch. fungicola* Puymaly als Luftalge auf *Lenzites*.

12. *Chlorogonolum* Eirenberg, Iitusionstli. (1890) (Fig. 24 C—B). (*Cercidium* Dangearrl, Recherches sur le» Aigues tuftrieures in Ann. Sc. natur. Ser. VH, T. VII, [1888] 120; *Cklamydomonus* Wille p. p. in E. P. I, Abt 2, Nachir. [1909] 18; *Dyas* Ehrbg. [Individ ua copulantia] und *Glenomorutn* Ebrb.) — Zellen Bpindelförmig mit 2 Geißeln aa dem weit ausgezogenen Vordernde; die Hülle ist uchr dQnn und dicht anliegend; Chromalophor un- deutlich begrenzt. Pyrenoid kann fehlen oder 1—2—ntehrere in jeder Zelle. Der Augenfleck im vordren Teil. 3 bis zahlreiche Vakuolen Über *dte* ^auze Zelle verteilt Vermehrung durch Querteuung, aber die 4—8 Tochterzellen wachsen aneioander vorbei. Die Mutterzelle bleibt bis zu deien Austritt mit ihren Geißeln beweglich. Gameten werden 8—16_3S in jeder Zelle durch sukzsaive Querteilunifen und bei Beibflhaltung der Geißeln <es

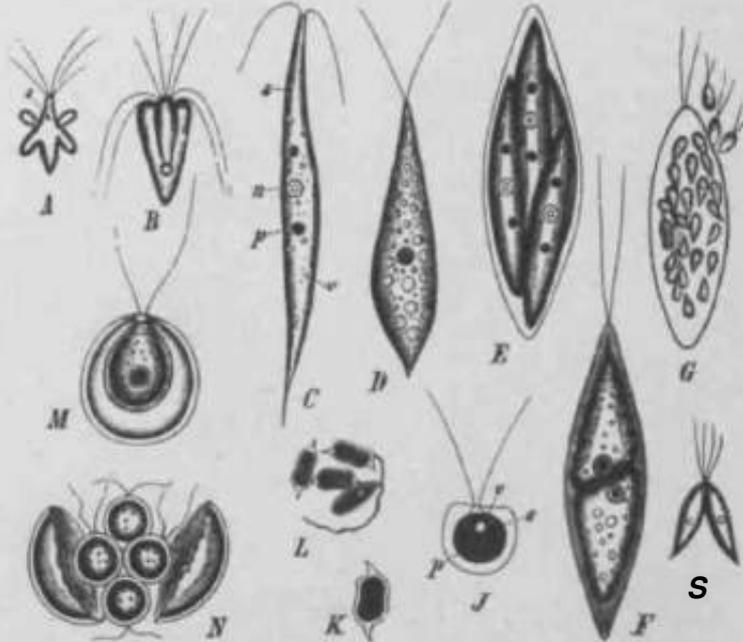


Fig. M, A *Chloratrr gyraiu* Ehrb. Ein Individuum, wckhe* 4 keuliMilOnstge Proto laaspavort rtinga bcvorgettreckL hat, t roler Augepunkt — B *Pyratnidom&na** (*etrarhynchtu* SihniArdo, — V—H *Chtorvgyxiunt. eucMorum* Khr&. 0 Schwle, £> brelt«re Form, n ZitHltem, > I'yreuolJ, * roier Augenpunkt, f Vkkuole; Jf -I Totihtrimlfvitluen, durch mik^Bftive Telluifrea gebldct; fbcwinuende Garo e to iibildujin; <i fertile Unmuteti, ausohwllrHienJ; U Kopulldion v«n GamuUsn (660/J). — J—L *Pteromanaa unffulma* (Curt.) Lemttrm. J Eia imliviriuin von vorn, K elna von der Seltc Resehen; h * Tochtendndridunn, (tureh Telluujc •matandpii und (inlurch *trei* irordend, jnl) die Hülle dur Muttermlu In a Kiappeu gnejinigl vrtrl (*W;), — af A' *Cyccomoiitui orbicularis* Stein. Jf Ein veget«IvcB InUlvidium In seiner Hülle von vorn Keachen; y eln TeiungRgtadlum, bel dem die Hülle tier Mutterccltc In s K.Uppen gesprngt ibt und die frelen Individual, wettehc vgn dichwnHcgend«n Hüllen utgeben ntnd, nuwschwAnnen [050/I). IA—II, JI, .V Ditch Stein; /—Z Original.)

MuUeriividuums gebildet, Eine Kopulation findet zwiathen gleich grofien oder zwi- 8Chen grOBeren und kleiaeren Gatteten state Die Zygote ut rund, rot gefirbt. Bei der Keimmig entBtetheti 4 *ica* Anfang¹ rot gefilrbte, spater eine *gtuna* Farbe annehniende Individu^n.

9 Arten, 2. B. *CM. bernardlnense* ChoJat, *CI& elegana* Pluyfair, CA(mintmi«n Playlair, *Chi. Steinii* Playfair, CAT. *tctrag&num* Bohlin, in sUfem Wasser wuhl Uber die ganie Welt.

18. Br«hfonionas Hohlin in Ofvers. kgl. Vet. Akad. FUTHdL, Stockbolm (1897) 510 (Fig. 26 C, D). — ZelJen einzeln lebed, uchmfl, nach hiitea koniseb lugespitzt, vorn mit 4 schuabelformigen, leicht zurilckgebogenen Oder geradeaus gerichteten Armen. Membran /iiri, aber deuUich hervortretend, der ZellkOrper mit einetn Pseudopodium in jeden Arm liineinfite«ebendL Die 2 Geißeln gehen von dner deuLikhen, farblos^an Papille aus. Ein HneareFi Stigma vorhanden, kontraktile Vakuolen fehlen. Chromatophor mantellfruii^ nüt 1 Pyrenoid. Vermelijnr durch Langs- und Qtiferteilungen in 4—8 (selten nur 2) Tochterzellen im beweglichen Zuatande unter Bcibehaltung der Geißeln. Aplanosporen titid *Paimelia-St&dium* verbunden. Die Gaieten naekt, ungefabj von der Gestalt der Zoosporen, aber viel kleiner tjnd einfacher, bis 32 in einer Muttereelle entst^hend, mit

schwacfacm (jwicililclitsmitersebied. Die Zygote kugelig, glati. Durcb AustrockneH zfeht aich der Protoplast **niftanenen**, uml die /eutralc Masse umgibt sich init einer dickeii Membntu, welche deutlicli Zcilulosertaktion zeigt. Dies* ruhendeu Gysteti ktinnen vollkonunenem AuHtrocknen gut wi<lersteheu.

4 ArUrt, *B. aubmurina* Bubl., *J3. gracilit* Bolil., *li. Westiana* Pjwcher und *B. simplex* Hazen, sind buidirtebeii UMS Hrack waiter in Europji und Amerika. Der erstgenatntt; df r wegeo seiner jerotk'n Yvlationsbreite viclluicht init *li. gradlif* ijentisch isl, 1st aucli am Stffl<rase<r in Engiaud Tj<kumf.

14. **Lobomonat DftOgeard in U BotMllrtB T, VI (1899) 115 (Fig. 26 f-A"J.** — Zellen einzel< lebend, ei-binifarmi^, in ic mil IT rceht upreglnjfli&ig; MembraD ± dick, mil gTOfitü, ± regplmiiflig- kegelflirmrgen Warzen oder I^jben bedeckt, die entweder nur am Hintercmle o<ler an der ganwn Oberflilche siUcn. An tier Basis der 2 Geifeln brflnden sic)

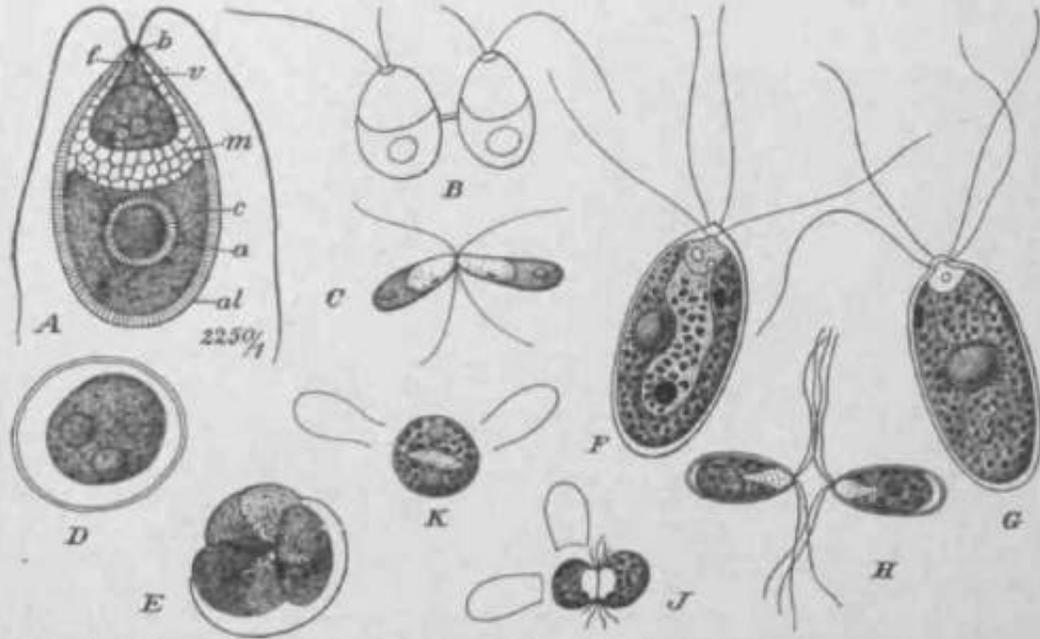


Fig. 25. A—E *Dunalia salina* (Dun.) Teodor. A Vegetatives, fixiertes Imllv1Juuni: u Stärke um dM Pyrenoid, it Hüllere l'T.nopljuinunchli-lit, c CüroniAtopliur, m jifdtujilitftiioitiKchca MAlchftstverb, /* Verbindungs-faden ivris.-htti Krnn mid OclBi-lliiiiil*. c Verblndmig>atUclt. b iii^nHi&rjuT (VITCT.-MM'), li tanapor< In der TeUwiR. 0 KopuHerendi' Oftincteti. t> Hdfe Zypii<. B Kt-ltxiiiK der Zygut<. — P—JB *Carteria abassa* Dill, l'. (# Vegnutlve ttllvliUieii. H—K KnJUintloiiMt<ill<ii. <A nncb C. Hamburg<r; S—B imuh. TeoUoruRcti; 9—JC nnvh Dill.)

2 (Koltcn mehrere) kontraktile Vakuolen. Ein stabftrmiges Stigma, vorhanden. Der Chromini.<ijhor mulrienfarmig; mil 1 Pyrenoid. Bel der Wrmchrung, die in eincm KuheRtariiuu erfolgt, let dje erste Teilung walirschtMiiJcb eiio Lilugsteilung, die aber durch Hotntion de< iM:(oplastH innerliulb dor ifemtiran ± (bfe zur QiifrichtiiDg) v<rschobflii werdtu kann. Es liiiden sich 2 oder A T<ii-hturzi*lli;u. (!escli!eclniiele Fortptlanung nicht beobachtet.

5 lifinlirti uMvullstUmig Ijckaunte Arten: *L. matraia* Baxcn (=a *L. tlvticuluta* KorecWkoJI = *TylvtiiQuis irrvytilaris* Korschliokoff), *L. Francei* Dang., *L. stetUtlo* Chod. und i, *ampta* Pwchtr in SilOwaaser Id Europa und Amcrikn. t. beljwrrfir^Awia Chodat, vn Hochffchirgo la der Sciweiz, bc-Vitit viclfi kojitr;i.k(i)i- Vakuokn. Dlo von Union hc>rhriebene *Lahomonas peniogonia* g^tttit mr Gattung *Diplostauron*.

13. **AgtoB** Pasdier in Iledwigia LII (1912) 276 (Fig. 26 L, M). — Zellen zylindriach b< toanenfOnnig init ellipBoidisch-walzlchem, beiderseits abgenindeU>m KORper, deutlicher, doeb nir<rendfl alistebcnder Membran, tnehrren teilwetan apikaleo, teils Ija^alen kontraktten Vakuolen. Stigma vorhanripn oder feliend. Oltrooraatopbor in Form zweier mit iliruu Urmi"ldU(-lien aufuinahdergissetzer, in 1er Langarithung des Protoplast*n ori<n-teiter, stark g^Htutzter Hohlktfgel, Querwand stark verdickt (einer JIQuatorial mil einer aturk verdckten .Sceitiewajid verwlicncn, beiderseits stark zuaamnicgebogenen hohl'ii Hthire), so daft der Chromatophor im opti&eben LSngsschnitt die Form eines H hat. In

der Querwand liegt das relativ große, kugelige Pyrenoid, Kern entweder im hinteren oder vorderen Hohlraum der Protoplasten, meist links Seite gerichtet. Geißeln 2, Körperlang. Vermehrung durch Langsteilung. Fortpflanzung durch Cysten unbekannt.

Wird ähnlich von 10 Arten; z. B. *A. biciliata* Pflüger, *A. cylindrica* (Chodat) Fancier (= *Ouvovoidommas cylindrica* Chodat) im Süßwasser; *A. sUvicota* (Chodat) Pfeiffer ist der Bodennilios Nadlerwalilos, bisher nur am Eurtipa bekannt.

16. Scourffelder G. P. West in Journ. of Bot. L. U. & 12) 32t (Fig. 26 A, B). (*Carrionomonas* A. A. Korschikoff in Journal de Microbiologie, T. III, 1916, Petrograd.*) — Die Zellen klein, freischwimmend, stark abgeflacht. Von vorn geistlichen Meutens breit ovale Uptisch, mit einem apikalen Einschnitt und 2 sehr langen Geißeln, Hinterende breit abgerundet. Von der Seite gesehen schmal oval, mit parallelen Seiten und abgerundeten Enden. Chromatophor einfach, glockenförmig, Kusumefi drückt, ohne Pyrenoid- 1 zen-

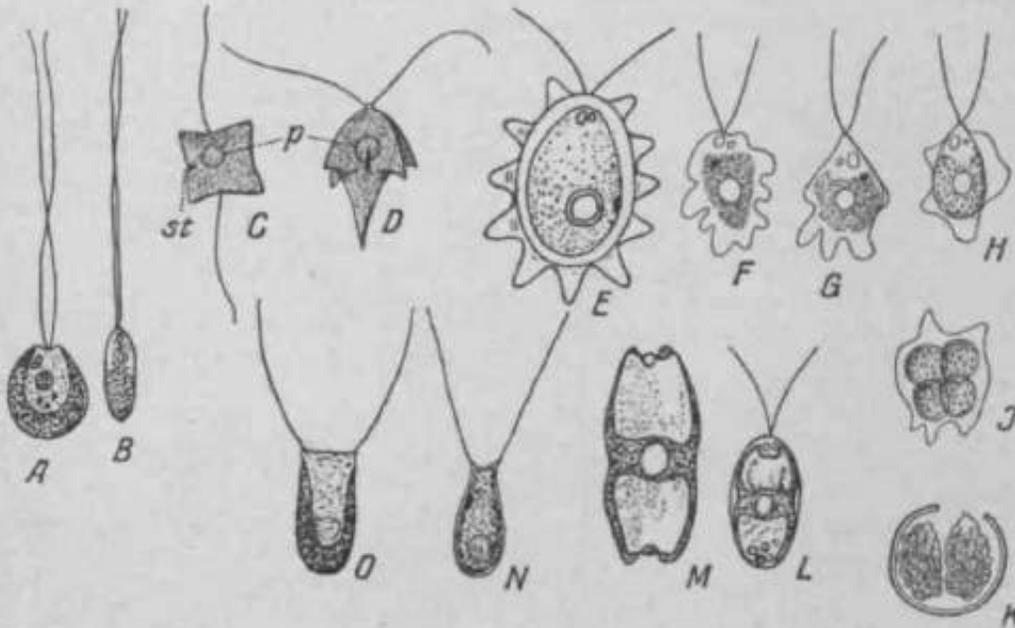


Fig. 26. A, B. Scourffelder G. P. West in Journ. of Bot. L. U. & 12) 32t (Fig. 26 A, B). — V, l) *Bruehlomonas* submarina* BoM. (* Von oben, h vom drr Seite *geactua*, - IS *Lobomonas stellata* Chod. — F—K h. France* Dung. l', Q Schwärmvorkli: links links; J, K Trillum (*Uil(i;it; ;/ imtgH Indivlduimi. — l., *Staglog bicillata* Pflüger. t BdrtrnHodu liullvlduim; J/ ChruitnUiploioi nit l'yrL^old. — y *SpJumodUorH urceolata* (Frlnlx) P^uhur. — O a^h. l^rintii Pusi-hi-r. U, l) nach W<tt, MMW; C, l) imcb K. Uvhtln, DOU; E iiaeli CliadAt; f-A* nvti P. D40Ke»r4, i«o-i«wwr, L, U, O n&cli PaicLor, £ 300—1000/l, W 200EVI; A* uach Printz, 780/l.)

traler Kern, aber kein Stigma. Vakuolen vorhanden oder fehlend. Vermehrung durch *Jugation* in 2 Tochterzellen, die je eine der alten Geißeln erhebt, während die andere neugebildet wird. Bewegung rückwärts!

S. Arten, S. *complanata*. O. S. West (= *Cylindromonas caeca* Korschikoff), S. *cordifera* Tskodi und S. *quadrata* Purcher aus Süswasser in Europa. Systematische Stellung sehr zweifelhaft; vielleicht gehört sie in die Familie *Nephtoselemdaccac*.

17. *Sphenochloris* Paseher* in Archiv für Protistenkunde, Bd. 45, H. 2 n. 221 267 (Fig. 26 N, O). (*Vermatomyx* Prints p. p., Kristiania. traktens V ro toco ceo i deer in Videnskapsfellesskapets Skr., Mat-Nat BX 1913, 19, Tab. I, Figg. I.) — Zellen blank eiförmig bis halb elliptisch, mit breit abgerundetem Basalende. Das Vorderende ist nicht spitz oder verschmälert, sondern abgestutzt, die Zelle selber nur sehr wenig verschmälert, bei weiterer Ansicht der Zelle Kubende kommen, eine mit breit abgestutztem, beiseiten ausgerandetem Vorderende und einer sehr spitzen acitliche. Geißeln 2, gleich lang, von etwas mehr als Körperlänge, an den Enden der Vorderkante inseriert. Diese Vorderkante selber verläuft allem Anschein nach nicht ganz gerade, sondern mehr in der Form einer leichten ~ Kriimmung. Der Protoplast ist der typische *Orilamydomonad* mit kräftigem Chloroplast, zentralem Kern, basalem Pyrenoid, mit oder ohne Stigma

und 2 vorn gelegenen kontraktile Vakuolen. Membran deutlich. Vermehrung durch Längsteilung der Protoplasten. Geschlechtliche Fortpflanzung und Sporen unbekannt.

2 Arten, *Sph. Printzii* Pascher und *Sph. urceolata* (Printz) Pascher (= *Chlamydomonas urceolata* Printz) im Süßwasser in Europa.

III. Carterloideae.

Zellen einzeln, oder in bestimmt geformten Kolonien, von sehr verschiedener Form, kugelförmig, eiförmig, ellipsoidisch oder fast herzförmig, mitunter stark zusammengedrückt, immer mit 4 gleichlangen Geißeln versehen. Chromatophor entweder parietal und glockenförmig oder zwei seitlich symmetrisch gelagerte Platten. Pyrenoid und Stigma vorhanden oder fehlend. Zwei kontraktile Vakuolen im Vorderende. Vermehrung durch Teilung der Zelle in 2 freie oder, bei *Spondylomorom*, in 16 Tochterzellen, die eine neue Kolonie bilden. Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten mit 4 Geißeln ist bei *Carteria* nachgewiesen. Ruhestadien unbekannt. Steht der Unterfamilie *Chlamydomonadeae* sehr nahe.

18. **Carteria** Diesing in Sitzber. Akad. d. Wiss., Wien, Bd. LII (1866) 287 (Fig. 25 F—K). (Arten sind beschrieben unter den Namen: *Chlamydomonas* Ehrenb. p. p., Infusionsth.; *Cryptoglena* Carter p. p., Ann. and¹ Mag. of Nat. Hist. [1858]; *Tetraselmis* Stein, Infus. [1878] 142; *Corbiera* Dangeard, La Sexuality chez quelques Algues inférieures in Journ. de Botanique, Tom. 2 [1888] 381; *Pithiscus* Dangeard, Rech. sur les Algues inférieures in Ann. des Sc. Naturelles 7 Ser. Botanique, Tom. 7 [1888] 138.) — Zellen einzeln lebend, rundlich, oval oder eiförmig, oft am vorderen Ende abgestutzt oder eingekerbt. Die weiche Membran auswendig glatt, meistens dünn, vorn mit Längsgeißeln, durch die 4 Geißeln hervorstechen. Der Zellkörper ohne Pseudopodien, mit 1—2 kontraktile Vakuolen. Stigma fehlend oder vorhanden. Der Chromatophor grün gefärbt, mulden- oder becherförmig mit Pyrenoid. Vermehrung durch Längs- oder Querteilung. Kopulation von Isogameten. Aplanosporen und Paßwießza-Stadium noch nicht bekannt.

38 Arten im Süßwasser über die ganze Welt. Einige Arten sind auch Brackwasser- und Meeresbewohner. *C. multifilis* Fres. ist die gewöhnlichste Art im Süßwasser. Die »*Carteria*«, die von Keeble und Gamble als Symbiont in *Convoluta roscoffensis* angegeben wird, ist wahrscheinlich mit *Prasinocladus lubricus* identisch.

19. **Platymonas** G. S. West in Journ. of Bot., LIV (1916) 3 (Fig. 27 A—F). (*Carteria* Wille pp., Algologische Notizen IX in Nyt. Magaz. for Naturvidenskaberne, Bd. 41 [1903].) — Zellen klein, freischwimmend, ± zusammengedrückt, von vorne gesehen elliptisch oder subelliptisch, am Vorderende mit einem offenen Einschnitt oder quer abgeschnitten, der hintere Teil ist abgerundet oder spitz abgerundet. Von der Seite gesehen schmal-oval, schief, die eine Seite flach, die andere konvex. Die 4 Geißeln von Körperlänge oder etwas kürzer. Chromatophor einfach, urnenförmig oder mit 4 gestreckten Loben vorn und 4 kürzeren hinten. 1 Pyrenoid im hinteren Teil der Zelle, in der Nähe ein oder mehrere Augenflecke. Zellkern zentral. Vermehrung durch Längs-, Quer- oder eine schiefe Teilung. Fortpflanzung unbekannt. Diese Gattung steht *Carteria* sehr nahe.

2 Arten, die einander sehr ähnlich sind, *PL tetrathele* G. S. West im Meereswasser in England und *PL subcordiformis* (Wille) Hazen (= *Carteria subcordiformis* Wille) in Süß- und Meereswasser in Europa und Amerika. Lewis nimmt an, daß *Platymonas* nur Schwärmstadien von *Prasinocladus* sind.

20. **Scherffelia** Pascher, Zur Kenntn. zweier Volvocalen in Hedwigia, Bd. LII (1912) 281 (Fig. 27 G—J). (Arten sind beschrieben unter den Namen *Cryptomonas* Perty, Zur Kenntn. kleinst. Lebensf. [1852] 163, Tab. XI, Fig. 2; *Carteria* Scherffel, Algolog. Notizen III in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. XXXV, H. 5, 230, Fig. 3 a—e.) — Zellen platt zusammengedrückt, von der Breitseite eiförmig bis ellipsoidisch, durch eine vordere schmale, doch scharfe Ausrandung fast herzförmig. Haut enganliegend, zu beiden Seiten der vorderen Ausrandung wulstförmig verdickt, in der Ausrandung beiderseits durch je zwei feine Löcher durchbrochen, durch die die vier gleichen, körperlänglichen Geißeln austreten. Pulsierende Vakuolen zwei, an der Geißelbasis gelegen. Kern ± zentral oder basal abgerückt. Chromatophoren zwei, seitlich symmetrisch gelagert, plattenförmig, hier und da basal zusammenhängend, groß, die Zellen (von der Breitseite gesehen) bis auf einen hellen Mittelstreifen ausfüllend, hellgrün. Pyrenoid fehlend. Stigma groß im vorderen Drittel befindlich, auf einer der beiden Chromatophorplatten. Vermehrung durch Bildung (meist) zweier Tochterzellen, die durch einen Riß, der die Membran von der vorderen Einkerbung her längs der Mediane durchreißt, austreten. Zoosporen mehr rundlich, erst

apfttor mit Aimbildung der Membran die plaits Gestait der ferttgeu Schwilmer- annehmend. Fortpflfinzung, Cyaten und *Paimella*-Stuftwn unbekannt.

8 Aitru. 1 im X«cRf and t Im SOfwM#r, vorOB S. tiubia (Petty) Paacbar {=r *Cryptomonaa dubia* PTty = ('artrim dubia [Terty] iVlu-rii.*: die hawfigxt* let.

SL Spondylomorom Kbremlerg in M-juat^twr. B»rl Alc*d. (IMS) 2S0 (Fig. 13). {*Pundorina* Frewn. p. p., B*iu. Tab. LVIII, Fig. i_7; *Burkiiia* W. .t G. S. West, Fieshwstu AlfM from Burma in Ann. <f ibe Royal Bo: Garden, Calcutta [1907] 228, PL XII, 19—SI; ¥ (Mi Play fair, (^)ntrtb. Knowledge of fbr BioL of Ut¹ Kkhmond Ejvcr in E*roceed. Linti. Soc. New -oath W*J«* Vol. XXXIX F. 1 11914] !(«., 1^ U, 13; fberdies Bind Arten unter den Samen *Vivtlla* Ehrenb. nnd *Phactlomotuu* Stein be*chri«b«i wordenO — Diese

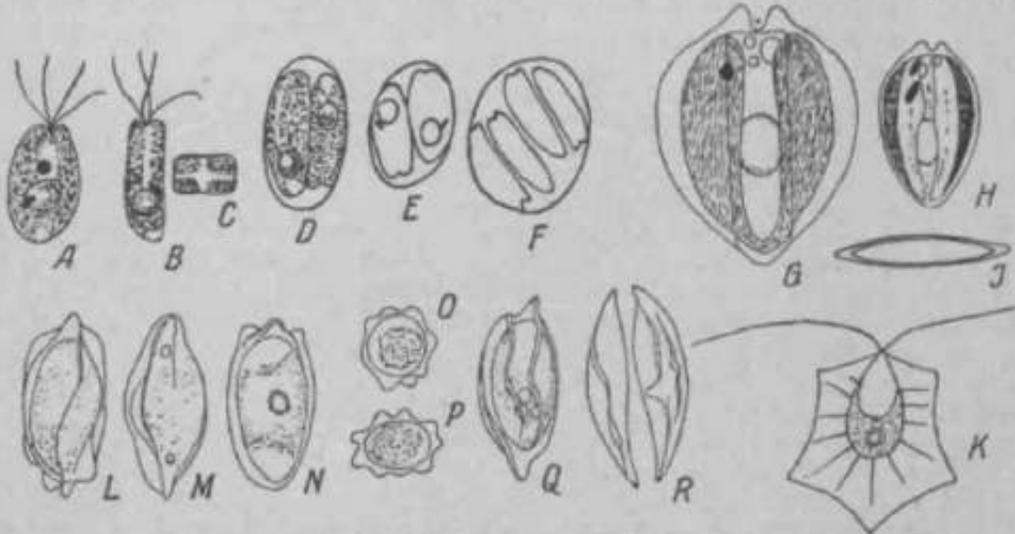


Fig. 77. A—' *Ftatyxumut Utratkd* O. S. Wait JI VOU der Breiteefft, B von der fibnulwlte, C¹ »on ob«n jtewsbeu; iJ->Ttllun(tHtilsdleu, D, £ mlt S TochteHilleit, F wit 4 ToOhtStceUeB. — (! SdkerfWd juftwrij Puicber. — H, J Sch. dnbia [Pert) Pos^licr // Von Uor Brt-ltJscUo; J Optlsoh«t QuersoJinlit Im br cites ten Telle gvULirt). — A' *Pterumuna* Cliiuiiti* L(-iimvmuiji(i. — I,—N *fcoiirtlii nivali** (CImU, Jfrtt#cIl. L—A_T Q Veracbled«nc Z«llsit; O, I' ^uvrsvUnLtt; A Klaiipen mlt duu Mtllibnrrirtji(i-i. (A~F iarti 6. S. W«ht, 1000/i; O-J K«cb Pancber, 8000IJ ^ nach L«ntm«rminn; l-n nch Chotlat.)

Gattung, din alt; eine kombinierte *Carteria* aufgefaBt werdOQ kaun, ist vom Huhitus clnes *Morusfruchtst*ande». Die Koionien bestehen aus 10 fbei emeT Varieuit 4 oder 8) gleich-großHD miteinander lobe varbtmdoQfid Zellen, w«lldM in 4 alternterendeu KrUnzen, eiu jtd«r 4 Zelten ilililend, um die LiingK&che« geordnet tsind, nidit von einer ^emein^atnciL (iallert-hulle umgeben. [He einzeinen ZelJvn stnd umgc&ehrt eifftrmip nnd von t'vner Hullo mngebeo, weltiuh dldil an der Z«le anlicjrt. du HiiHercndc liernelben jfidoch aiugenommen, wo me sk'h in eine Spitze ausirht. Ini vordenn Tell der Zelle, in der NJLh der 4 VY) (jeiflelbaaan, liegett S kontnktile Vakuulrn. Der ChromaLopbttr Ut giock^ufornig, mit oder ohne Pyrenoid. Eid Aogenfleck liegt utigi-filir in d*r Mitt* dfr Z^lle Durch. — k filye Teihingen, von den«?n die rmt* etne Lanpsrichtung bat, eut9Uh?n unpeflhr gleifwb-itig in jeder Zelle oinea El <Hvidaam« 16 Torhtmellen, welcte zaBuamenhtogend a)a none Kolonie auschJQpfi-n. KoplBtioD und ZygMponm Bind ncht bekuiAt.

1 Art, S. <j>atmartum Ehrb. <= BwUCud rorKura W.rto.SL Wc«t = f *Uva casinofnaixTlky-ta.iT*) in nOSTn Wawtr nwqhl in der att«n, wlc in d*r Mtwm Welt Ob hier wirklich 4, und nicht ltur 2, Gvifibi >cilht*a, bodarl driaftndn der

A n a Playsif, 1916^ ffirt hel d*r Qattmnf [T_{ro} aur xwri schr lango CieiOeln an: n&here Be-stätigung jedoca aOlw! Vor kam w bt * (M I«IH« Art vo I ^iundytomorwn baschrtahen worden, S, *cuvUttum* SfWIIfr in Jahrb. «i«. BoC, Bd. Hi (iftST) C74 Ss stimmt alier in alk-n morphologi* nchen Chandttwen mlt d*r KifnB. t'tttt *ttrUoiii* (Kor«ch.i Prints genau Uttereta, nur ist dii- SsaU d« GeiBeln verschk-don anifepphen. Itidifisen Bind diese von drn AiKorn selbtt aJ» mehr zHrt nnd &t norfehtibw erwihnt «re»deB und dio Atifralien der Geifiekalil dahar als nchr unsich«r xti botmchtan. Mir f-dhpint e> hilchdtTralirflichcinUoh, flail *Uva* (S. 61) in die Guttung *Spondffldmorom* einsuxlnhnn int. *SpMdf/totrwrwm* vrird ilwin ««ti ArUfi utnfas««i: S. yiM/erflflrhim Ehrb. (= Pwo earffioftwto Pliyt. IIIKI *Chlamifotobotryx gnoQU* Korsrh.) und S. *stfUmuin* (Korech.) Prntni (= *CUtunydobotrya tteflaia* Korsoh. nnd *Spondyiomcrtm camtatvm* Snhillor).

IV. Phacoteae.

Die Zellen leben einzeln und sind mit einer dicken und festen Hülle versehen, die entweder aus 2 lose verbundenen uhrglasförmigen Halften besteht oder bei der Teilung in Klappen gesprengt wird. Die Zellen sind häufig flach gedrückt, linsenförmig, und über die scharfe Kante der Linse, die etwas wulstförmig verbreitert ist, verläuft eine Naht, in welcher die Ränder der Wandhälften aufeinanderstoßen. 2 Geißeln treten am Vorderende durch Kanälchen in der Naht hervor. Das Plasma ist von den Schalen durch eine breite helle Zone getrennt. Vermehrung durch Längs- oder Querteilung. Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten.

22. **Pteromonas** Seligo, Unters. iib. Flagell. in Cohn, Beitr. Biol. d. Pfl., IV (1886) 170 (Fig. 24 J—L und 27 K). (Arten sind beschrieben unter den Namen: *Phacotus* Stein, Entwicklungsgesch. d. Infusionsth. [1854] 142; *Cryptoglena* Carter in Ann., Nat. Hist. [1859] 18, Tab. I, Fig. 18 a—c; *Chlamydococcus* Stein, Infusionsth. III [1878] Tab. XV, Fig. 55 bis 57; *Sphaerella* Lagerh., Bidrag till Sveriges Algflora in Ofversigt af Kgl. Vetenskaps-Akad. Förhandl. [1883] No. 2, 58; *Haematococcus* de Toni, Sylloge Algarum I [1889] 554; *Astrogonium* France, Protozoen in Res. wiss. Erforsch. d. Balatonseess Bd. II, T. I, 48. — Zellen flach zusammengedrückt, mit 2, durch feine Kanäle austretenden, über körperlängen Geißeln an dem etwas lang gestreckten farblosen Vorderende. Die dicht anliegende Schale (angeblich mit Kieselsäureeinlagerung), welche von vorn gesehen rund-herzförmig oder eckig erscheint, zeigt breite, von vorn nach hinten laufende flache Flügel und ist an der oberen und unteren Seite etwas flachgedrückt oder schwach eingebuchtet. Die verbreiterten Ränder der beiden Schalenhälften dicht aneinanderschließend, aber nicht miteinander verwachsen. Protoplast nicht in die seitlichen Flügel eintretend. Chromatophor mit 1—4 Pyrenoiden und einem kleinen, von der Mitte etwas nach vorn zu gelegenen roten Augpunkt. Bei der Teilung entstehen 2—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 ohne Geschlechtsunterschied, oval mit dem Chromatophor im vorderen Ende; Zygospore rund, die Akineten sind bräunlich, rund und bilden bei der Keimung 4—8 neue Individuen.

11 Arten im Süßwasser über die ganze Welt. Die häufigste Art ist *P. angulosa* (Cart.) Lemm. (= *P. alata* Seligo).

23. **Coccomonas** Stein, Infusionst. (1878) (Fig. 24 M,N). Zellen ei-birnförmig mit zwei Geißeln. Die Hülle ist oval oder beinahe viereckig, abstehend, dick, durch Kalkinkrustation hart und spröde, von Eisenoxydhydrat ± dunkel, und hat eine einzige große apikale Öffnung für die beiden annähernd körperlängen Geißeln. Der Chromatophor ist glockenförmig, mit Pyrenoid und rotem Augenfleck im vorderen Teil. 2 kontraktile Vakuolen an der Basis der Geißeln. Die Teilung findet innerhalb der Schale statt, welche bei der Befreiung der Tochterindividuen in zwei Halften mit gezackten Rändern gesprengt wird. Kopulation und Zygoten unbekannt.

Wahrscheinlich nur 1 Art — *C. orbicularis* Stein im Süßwasser. Die von Lemmermann aus Schweden beschriebene *S. subtriangularis* ist sehr unsicher.

24. **Phacotus** Perty, Kl. Lebensf. (1852) Tab. XI, 3 (Fig. 15). (*Cryptomonas* Ehrh. Infusionsth. [1830].) — 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 voneinander lösen. Die Schale ist verkalkt und hat eine skulptierte Oberfläche, und ist von Eisenoxydhydrat ± braun gefärbt. Protoplast meist viel kleiner als die Gehäuse. Vegetative Vermehrung durch Teilung in 2—16 Tochterzellen einschließlich der Gallertmasse, welche die Schalenhälften sprengt. Befruchtung unbekannt (die von Carter angegebene Kopulation von Makro- und Mikrogameten ist wahrscheinlich als Angriff von Parasiten zu deuten).

9 Arten, von welchen *P. lenticularis* Stein in fossilen Ablagerungen vom jüngeren Miocän ab, noch jetzt lebend in süßem und schwach brackischen Wasser, über die ganze Welt verbreitet ist.

Vielleicht mit *Pteromonas* verwandt, führe ich hier vorläufig folgende Gattung auf, die nur etwas lückenhaft bekannt und deren systematische Stellung deshalb fraglich ist.

25. **Scotilella** Fritsch in Journ. Linn. Soc. London, Vol. XL (1912) 326 (Fig. 27 L—R). — Zellen elliptisch bis spindelförmig, an beiden Enden abgerundet. Membran mehr-

schichtig; die Äußere in 2 bis mehrere flügelartige Rippen gefaltet, welche längs verlaufen und gerade oder wellenförmig gebogen sind. Bau des Chromatophoren unsicher, entweder einfach, gelappt oder mehrere parietale Plättchen, wahrscheinlich ohne Pyrenoid. Reservahrung tritt in Form gelber Öltropfen auf, die die Gestalt und Farbe des Chromatophoren ganz decken können. Vermehrung durch Teilung in 2—4 Tochterzellen. Die vegetativen Zellen können sich zu Dauersporen mit sehr dicker Membran umbilden. Entwicklung nur lückenhaft bekannt.

5 Arten, *S. cryophila* Chod., *S. nivalis* (Chod.) Fritsch (= *Pteromonas nivalis* [Schuttlew.] Chod.), *S. antarctica* Fritsch (= *Pteromonas Willei* Gain) und *S. polyptera* Fritsch (= *Pteromonas Penardii* Gain) als Bewohner des Firns der Gletscher, sowohl auf den nördlichen als der südlichen Halbkugel. *S. muscicola* Beck-Mannagetta ist neulich aus Kärnten beschrieben. Vom Autor der Gattung sowie von Brunthaler (1915) zwischen den Oocystaceen eingeordnet.

V. Haematococcoideae.

Zellen einzeln oder in Kolonien. Der Protoplastkörper ist von der Außenwand abgehend und entsendet zahlreiche dünne und verzweigte Fortsätze bis an die äußere Hülle. Die Zellwand besteht so aus zwei Schichten, einer festen äußeren Cuticularschicht und einem inneren gallertigen Teil, der den Raum zwischen Plasmakörper und der äußeren Hülle ausfüllt. Zahlreiche kontraktile Vakuolen über die Peripherie des ganzen Plasmakörpers zerstreut. Der parietale Chromatophor ± netzförmig durchbrochen. Pyrenoid gewöhnlich mehrere in jeder Zelle. Bei beiden hierhergehörigen Gattungen ist Hamatochrom vorhanden. Vermehrung durch Teilung der Zellen in 2—8 Tochterzellen. Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten. Zygoten rund, glatt, enthalten Hamatochrom. Palwe/Za-Stadien und Aplanosporen sind bekannt.

26. **Haematococcus** (C. A. Agardh, Icon. Alg. [1828] tab. XXII) emend. Wille in Nyt. Magaz. f. Naturvid. XLI (1903) 103 (Fig. 22 A—E). (Arten sind beschrieben unter den Namen: *Lepraria* Wrangel, Anmärkn. rördande *Byssus* JoHthus [1824] 52; *Sphaerella* Sommerfelt p. p., Om den röde Snee [1824] 252; *Protococcus* p. p. Greville, Scot Cryptog. Flora, Vol. IV, No. 231 [1826]; *Coccochloris* p. p. Sprengel System. Vegetabilium Vol. IV, 1 [1827] 373; *Microcystis* p. p. Kiitzing, Beitr. z. Kenntn. Metamorph. veg. Organismen [1833] 372; *Globulina* Turv'in, Exam. de la substance rouge [1836] 720; *Protosphaeria* Trevisan, Alghie Coccotalle [1848] 28; *Chlamydococcus* A. Braun, Verjüngung [1851] 147; *Hysginum* Perty p. p., Kl. Lebensformen [1852] 87; *Volvox* p. p. Girod. Rech. chim et micr. [1802] 54 und 706; *Coccyphium* Link, Handb. III 342; *Uredo* Bauer in Journ. of Science and Arts VII, 222; *Diselmis* Dujard. p. p. Zoophyt. 344; *Gloiococcus* Schutt., Bibl. un. Geneve Flor. [1840] 405.) — Die Zellen sind einzeln lebend, oval oder eiförmig; die Zellwand ist auswendig glatt, überall abgehend und vorn mit 2 dünnen Röhren versehen, durch die die beiden Geißeln hervorstehen. Der Protoplastkörper mit ±, oft zahlreichen, dünnen Pseudopodien. Stigma spitz keulenförmig; zahlreiche pulsierende Vakuolen über den ganzen Zellkörper vorhanden. Der Chromatophor wandständig, netzförmig durchbrochen, mit 1 bis mehreren Pyrenoiden; Hamatochrom kann vorhanden sein oder fehlen. Die Zellen vermehren sich durch Längsteilung. *Palmelia-Stadium* kann vorkommen und ist meistens von Hamatochrom rot gefärbt. Aplanosporen können vorkommen. Die Gameten sind nackt, ohne Geschlechtsunterschied. Die Zygote hat glatte Membran und enthält Hamatochrom. Bei ihrer Keimung entstehen neue bewegliche Zellen.

5 Arten, von welchen *H. pluvialis* Flot. (= *Sphaerella pluvialis* (Flot.) Wittr. wohl in alien Weltteilen verbreitet ist.

27. **Stephanosphaera** Cohn in Zeitschr. f. wiss. Zoologie, IV (1852) 77—116 (Fig. 28). (*Stephonoma* Wern.) — Die Kolonien, welche eine große kugelförmige oder ovale und abgehende Hülle haben, bestehen aus (1 —) 8 Zellen, die in einem Kreise in peripherer Stellung ungefähr längs des Äquators der Hülle geordnet sind. Die einzelnen Zellen sind oval und zeigen mehrere polare Protoplastvorsprünge, aber keine direkte Verbindung miteinander; sie besitzen 2 Geißeln, welche dicht nebeneinander von einem kleinen farblosen Fleck im Vorderende entspringen und durch die Hülle im Äquator derselben hervorgestreckt werden, sowie einen roten Augenpunkt in ihrem vorderen Teil. Chromatophor mit 2(—5) Pyrenoiden. Vermehrung durch Teilung sämtlicher Zellen innerhalb ihrer Hülle in Tochterkolonien, die aus 2—8 Zellen bestehen. Die Teilung beginnt damit, daß die Zellen ihre pseudopodienähnlichen Fortsätze einziehen und sich, erst durch eine

Querwand, wekher dana zwei L&ngsw&idff folgen, in acilit Zellcii zerlegen. Diu Tociiterkolonten werd™ durch Zerrei&img der Müttermembran frei. Bei der gesdiieditlichen Fortpflanzung- teilen die Zellen sidi in 4—32 spindelfGrmige, 2 tiefteln und einen roten Augetipunkt tragende Gametoi, welche umhersdiwimmefl uud innrhalb der ursprfnglicheu HULLt kopulieren. Die Zy^ospore iat rund und glatt und zeigt eitten roten Inhalt. Die Keiniung ifit unbtkanut.

1 Art, S. •pluvialii Cohn, in sUSem Wnwer in Europa.

vi- Volvoceae.

Hi I det nitihrwHtge,t)i3stininit gi'Unnil; jilatt<ni-oi.lt-T fcngelf/irniifTe, bewegliche Kolonien — die vielleicht hiur besser Individuon genaoot werden kiimm>i —, ã\i* ± gleichförmigen

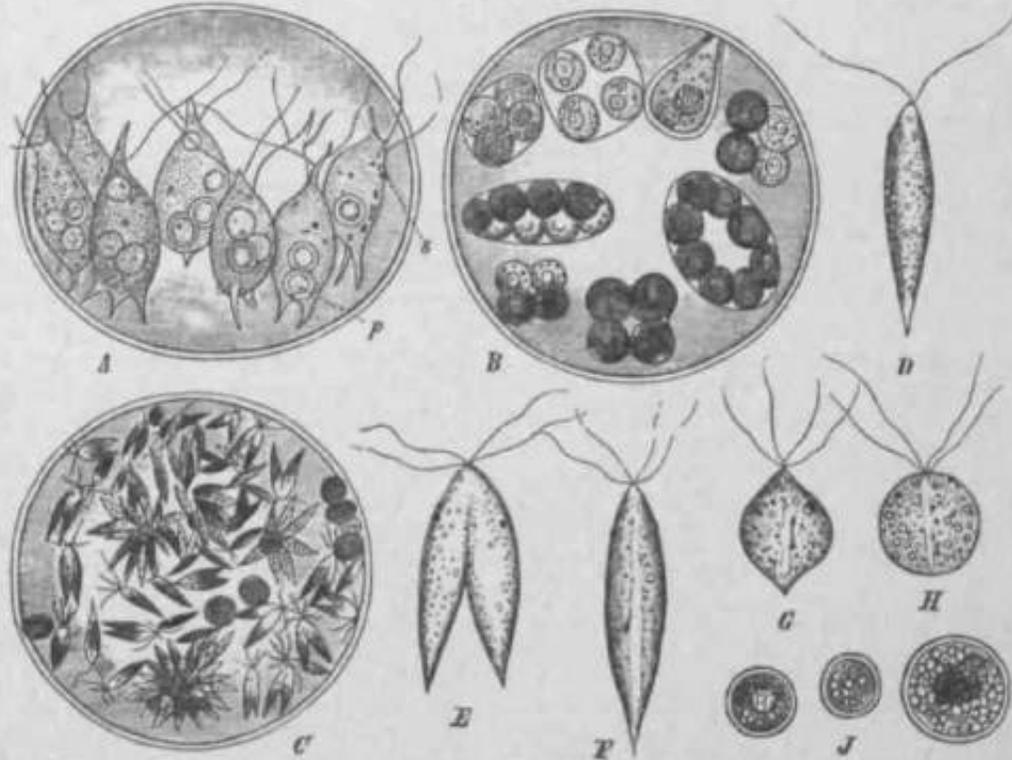


Fig. 28. *Strophomonas ylmrtutti* Qfcl. vi Elue mUultfrvfk, B-Telll(⊗ Kuloulu, IIITPII Zellen nur wenige Pseudopodien haben. p I*yrtrtoti>T. • rottr Au^enMouk; J; atna Kotosll In vupeMitlvr Teilung, eine Zelle ist ungeteilt rcfilirlxm nnd blilirt IIAIII eln t-tlllga InillvUluuu; O nine S^eUlft Kolunlo. hat. di* MM TtlI kopnl(fr<n ; /> ti>inrt; if—f *ukse*nIve KuyutmttotwedlMi; J¹ Zygo- sporen in versc-fad AltowUdlen. (J>-i/ jid&O. die dbrlgun CXh H ac Jeronymus.)

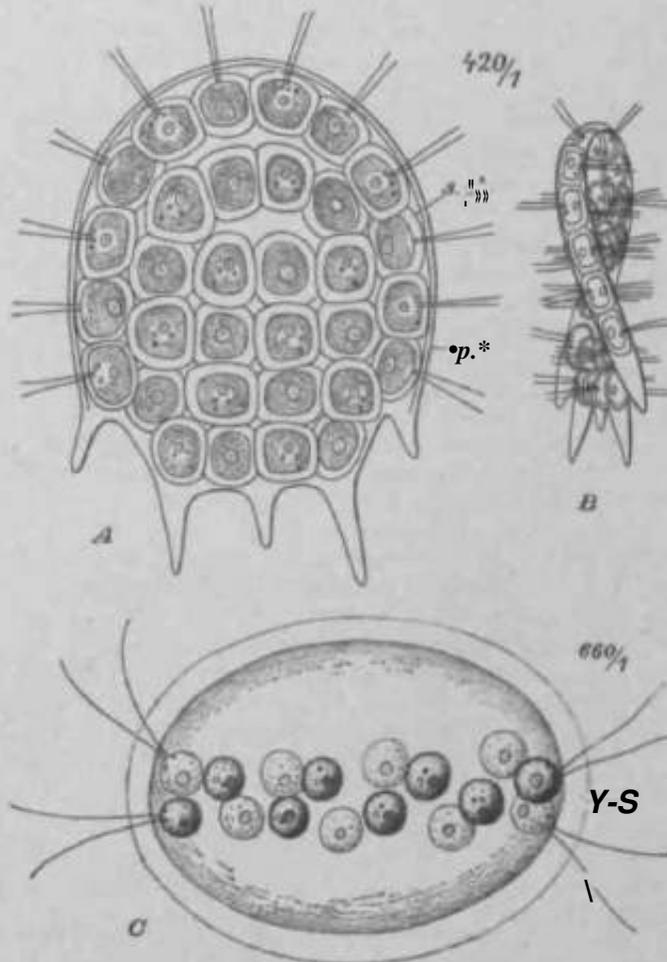
Chlamydomonas-ähnlichen B-(MitBD l-iwjmeript'n Zellen bestehend^ die von finer groeinsamen (|<l|prttiUDE mngetwc nbd: lihrdiL-s hat jede Zelle ihre litRondere urte Hull*-. Die Oeiileln ripen durrh fein« Kinfilr cUs HIUlc tioraua. Die EinzelzeUen fines Indivirtutims Mind t<i den platea K-Tim-n p-gennt'jtt^ unahhdjitrifr. D&t den iriVbren TypfH dagegen dortJi l'IASniodesmen niilcinnnieT in Verliindunjr petri-t*ii. Bci den me is ten Giitungru siad rlmUkhe Zdlen gicichwertig und rypodaktiotufliK, bei deti aObcrea Formen, *Ploiorina* und *Volvox*. siud t'wige Zellen rein »om>ti<h, wUirend andere nor repmduktiv sii:d. Vtrnvchronf durch Teiluog der eilttdOM Z«Uen in Tochrurkolo&tit, welche fui vollig uug<bnd<ft die Murtmellea verijusea and den Urspmng neutr ladividuen geben. Die Fortplluuiung strigt von leogttnie zu aasgfpiigivr Oogamie b<r*of

28. Gonlum Muller, Vermium Hist fITTS) 60 (Fig. 14). {*Cryptomonas [Tetrabanta]* Dujtrdin, Hist natur. des Zoophytes [1841] 333, T&r. V, Fjg. Ij *Gtenogontum* und *Chlamydomontto* Diesing, Systema ILehmini.hum Vol. I [18B0] 70; *Tttragonium* West, On some new and inter. Freehw. Aigae in Journ, R. Micr, Soc. [18ft6] 160, Pl. II, 1—18, sowie *Pectorulina*

Bory.) — Die Kolonien, welche eine mantelartige Gallertkugel besitzen können, bestehen aus 4 oder 16 gleichartig geformten Zellen, die miteinander durch Gallertmasse zusammengehalten sind und eine quadratische, tafelförmige, alle Uebereinander mit einer Seite kelchende Gruppe bilden. Die einzelnen Ciliaten-ähnlichen Zellen sind oval oder etwas polygonal abgeplattet, wo sie einander gegenseitig berühren. Jede Zelle besitzt einen becherförmigen Chromatophor mit einem Pyrenoid im linearen Teil der Zelle. Davor liegt der bläulich-förmige Kern mit Binncörper. Am vorderen Pol entspringen etwas voneinander getrennt und von deutlich absehbaren Basalkörpern die beiden Geißeln, die außerhalb den gemeinsamen Gallertmantels hervorstehen, 2 pulsierende Vakuolen sind vorhanden und seitlich davon ein großes Stigma. Asexuelle Vermehrung durch sukzessive Trilling jeder einzelnen Zelle in 16 in einer vorher beschriebenen Platte liegende Tochterzellen, die direkt durch Freiwerden ein neues *Gonium*-Individuum bilden. Palmellic und **rohenda** Akineten kommen von Fortpflanzung durch Kopulation von Iso- oder Heterogameten, die von den einzelnen Zellen eines Individuums direkt gebildet werden, indem der Kolonieverband aufgelöst wird und die einzelnen Zellen, mit 2 Geißeln versehenen Protoplasten freigesetzt werden. Die zur Kopulation gelangenden Gameten stamien immer 7 verschiedene Mutterindividuen. Die Zygospore ist kugelförmig mit rotem Inhalt und dicker Membran. Sie liefert bei der Keimung ein vierzelliges Teilungsprodukt in Form eines **retenduligen Gonitium** - Pflanzchens, welches gleich **Dach** Austritt aus der Kytocysteembran sich begeißelt und davon schwimmt. Jede einzelne Zelle des Keimungsproduktes eint die kleinen *Gonium-Tate* den Ursporangien.

5 Arten, von welchen *O. pectorale* Muhl. die dickwandigste ist, ist das süßeste Wanner in allen Weltteilen. Das 4zellige *O. sodaki* Warming wird von vielen Forechen in (den Entwicklungskreis der *O. pectorale* eingeschlossen).

2fl. **Platydictyon** Kofoid in Bull. Illinois State Lab. Nat. Hist. V (1896) 41B (Fig. 29 A, B). — Die Kolonie von 16 oder 82 Zellen bildet eine hufeisenförmige, schraubig gebogene Platte, deren Gallertkugel nach vorn abgerundet, nach hinten mit 2—5 kegelförmigen **Pottasularen** versehen ist. Die Zellen sind durch eine feste Schicht oberkleideter Oallerte verbunden, und die Spitzen der Einzelzellen sind abwechselnd nach der einen und der anderen Tafelseite gerichtet, die Geißeln liegen da in der Mitte auf beiden Seiten, so daß jede genau die Hälfte der Gesamtlänge einnimmt. Die einzelnen Zellen sind rundlich, besitzen 2 Geißeln, Stigma und 2 kontraktile Vakuolen. Der Chromatophor besteht aus einem großen Pyrenoid. Vegetative Vermehrung durch buchtartige Teilungen, wo-



Flir.ttt. A, *It liutudorlM* caudaia* Kotoffl. A. Vom der Filch*, II van der Knnte ge*nhcn, t.th Wand dor EtniuiX^llfii, p.» gemolftSHimi (iLlLiThUlle. — O Steptianoott jKKeumit Sdltwlt. iiln 16-Ef-lll«os Iiifliuuni. (A, II iim-lj K of old, 1*0/1; C iijicti Sdiciflnln.fi, 660/1.)

durch ein Tochterindividuum in jeder Zelle entsteht. Die jungen Tochterindividuen sind erst fast becherartig gekrümmt, falten sich aber nach und nach flach aus. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

Nur 1 Art, *P. caudata* Kofoid im Süßwasser in Amerika und Europa.

30. **Stephanoon** Schewiakoff in Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg, Ser. XLI (1893) (Fig. 29 C). (Inkl. *Eudorinetta* Lemmermann, Beitr. z. Kenntn. Planktonalgen X in Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. 18 [1900] 302.) — Die Kolonien oval oder kugelförmig; von einer weiten, gemeinsamen Gallerthülle umgeben. Die 2—8—16 Zellen sind peripherisch innerhalb der Gallerthülle &quatorial in 2 verschiedenen Ebenen angeordnet und tragen jede 2 Geißeln, welche parallel der Äquatorialebene hervorragen, 1 kontraktile Vakuole und Stigma. Der Chromatophor becherförmig mit Pyrenoid. Vegetative Vermehrung geschieht durch Teilung der Zellen einer Kolonie in acht Tochterzellen, die sich noch innerhalb der Mutterzelle in der charakteristischen Weise anordnen, sich anscheinend hier bereits mit Gallerte umgeben und dann austreten. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

2 Arten aus dem Süßwasser bekannt: *S. Askenasii* Schewk. in Australien, 5. *Wallichii* (Turn.) Wille (= *Eudorinella Wallichii* [Turn.] Lemm.) in Ostindien, Java, Afrika und Europa.

31. **Pandorina** (Bory, Encycl. Method. 1824) emend. Ehrenberg, Infus. (1830) 53 (Fig. 17). (*Volvox* Mull. *Botryocystis* Kiitz. *Synaphia* Perty, *Diplodorina* From.) — Die Kolonien, welche eine große, kugelförmige oder ovale, dicke und nur wenig abstehende Hülle haben, bestehen aus 16 (selten 8 oder 32) Zellen, die nur im Zentrum geordnet sind und, dicht gedrängt einander berührend, nach allen Richtungen ausstrahlen. Sie lassen im Zentrum nur einen relativ kleinen Raum frei. Die einzelnen Zellen sind herzförmig und in dem breiteren Ende mit einem roten Augenfleck und einem kleinen farblosen Fleck versehen, von dem 2 lange Geißeln ausgehen. Chromatophor mit einem Pyrenoid. Vermehrung durch Teilung sämtlicher Zellen innerhalb ihrer Hülle in neue Individuen, nachdem die einzelnen Zellen sich etwas abgerundet haben. Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung teilen die einzelnen Zellen sich in 16—32 Gameten, welche frei werden. Diese sind beinahe rund, haben einen farblosen Mundfleck mit 2 Geißeln und einen roten Augenfleck. Die Kopulation 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 Schwärmsporen, die nach einiger Zeit zur Reife gelangen und sich dann in 16 Zellen teilen, welche erst in einer Ebene liegen, sich sodann aber zu einer kleinen normalen Kolonie ordnen, die sich mit einer Hülle umgibt und sich auf gewöhnliche vegetative Weise vermehrt.

1 Art, *P. Morum* (Mull.) Bory, in Süßem Wasser in allen Weltteilen verbreitet. Die von Korschikoff als *Pandorina charkowiensis* beschriebene Alge gehört zur Gattung- *Eudorina*.

32. **Mastigospaeraj** Schewiakoff in Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg, 7. Sér., XLI (1893) (Fig. 30 5, C). — Von *Pandorina* hauptsächlich dadurch verschieden, daß die Einzelzellen mehr locker verbunden sind, nur eine Geißel und ein laterales Pyrenoid besitzen.

Nur 1 Art, *M. Gobii* Schewk. aus dem Süßwasser in Neuseeland bekannt. Ob diese Gattung wirklich hierher gehört, bleibt zweifelhaft.

33. **Eudorina** Ehrenberg in Monatsber. Berl. Akad. (1831) 78 (Fig. 16 u. 20). (*Volvox* Müll., *Pandorina* Dujardin p. p., Hist. Natur. des Zoophytes. [1841] 317; *Botryocystis* Kiitz. p. p. Phyc. gen. [1843]; *Volvulina* Playfair, Freshw. Algae of the Lismore Distr. in Proceed. of the Linnean Soc. of New South Wales, Vol. XI [1915] 337; *Pandorina* Korschikoff, über zwei neue Organismen der Volvocales in Russ. Archiv für Protistologie, T. II, 174.) — Die Kolonien welche ebenfalls eine große, kugelförmige oder ovale, ± dicke Hülle haben, bestehen aus 32 (selten aus 16 oder 8) Zellen, die weit und in regelmäßigen Abständen voneinander liegen und zu einer Hohlkugel geordnet sind. Die einzelnen Zellen sind kugelförmig oder oval, senden von einem farblosen, zuweilen schnabelförmigen Vorderende 2 Geißeln aus und zeigen in demselben einen roten Augenfleck. Die einzelnen Zellen sind durch zarte Plasmodesmen, die in Mehrzahl bei jeder Zelle vorhanden sind, miteinander verbunden. Chromatophor mit 1, selten mehreren Pyrenoiden. Vermehrung findet statt durch Teilung einzelner Zellen in je (8, 16 oder) 32 Tochterzellen, welche zuerst in einer Ebene liegen, die sich nachher schalenförmig vertieft und sich schließlich zu einer Hohlkugel zusammenbiegt, Geißeln erhält und als Tochterkolonie ausschwärmt. Zuweilen

treten 4 und 8 Kolonien auf (oder die 4 Endzellen eines Individuums werden zu Antheridien, die 28 anderen Zellen, nach Carter, zu Oosporen ausgebildet). Die ersteren weichen nur wenig von den vegetativen Individuen ab, während die letzteren hingegen

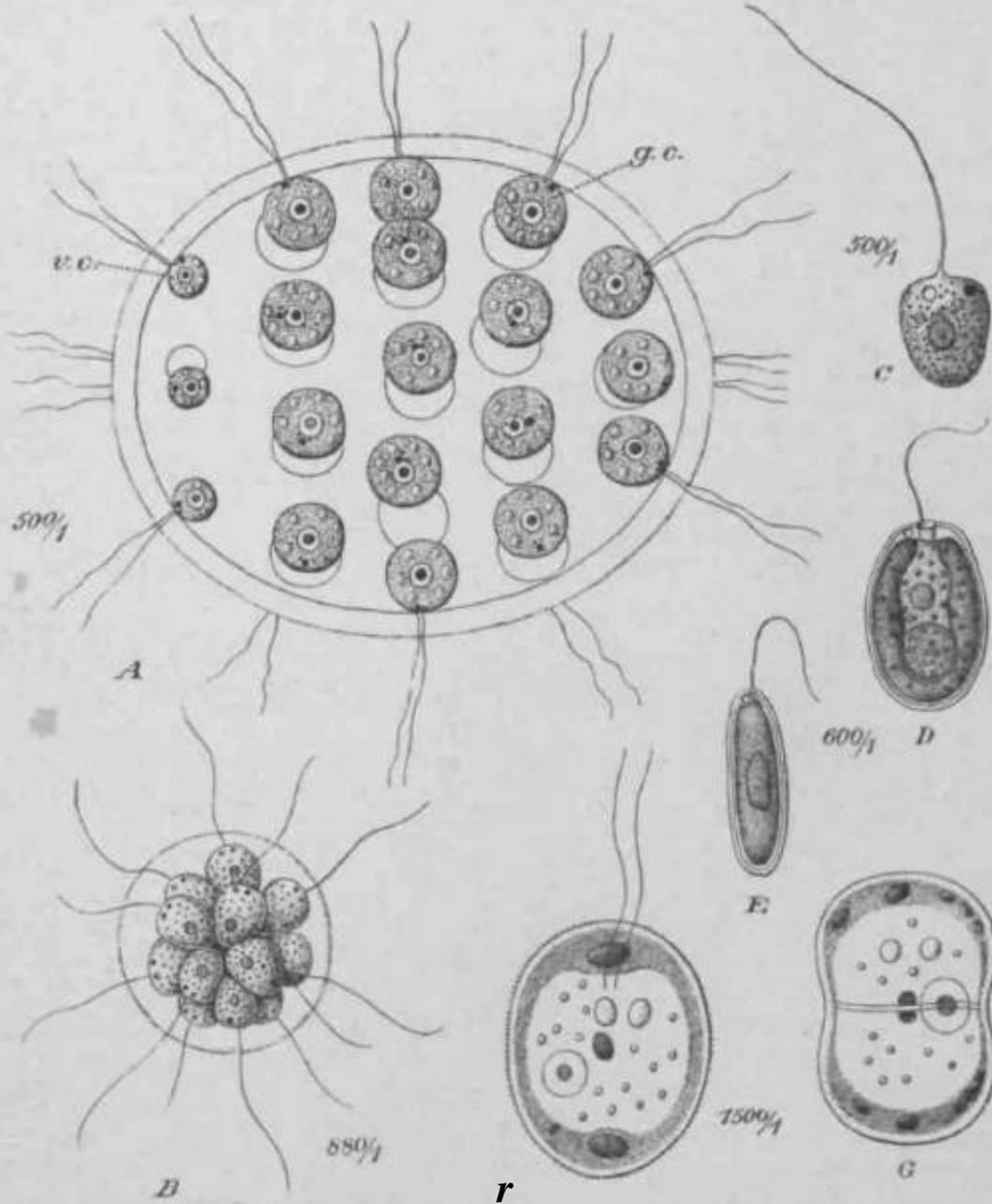


Fig. 80. A *Pttodoriita iUhtotinnrit KotoM. & C Geachbichtwtolleit, re vc«Mtlvc Ztjleii. — li, 0 Mastigophatfd Qobii Schrwk. fl Elnu Fumille; C cilUflhc Ztllt. — i^, E Jf«nfAurf#m« LtitttrhiteM JSCIPWK, 7J VOII der FWche. K von dor Kwite (jvafhcH. — ** O Jhiattigma vtridt Ltulerb. F Von der Ventral-«Jte; G Tetlunswstadium. IA nach K of old, 500/1; B-E niich SthtwUkoff, B BHOI, C 1600/1. JJ, C 660/1; F, O mcl) Laulorborn. 150nL}*

durch Teilungen in 2 Richtungen des Raumes in Spermatozoidenplanarien mit 64 Spermatozoiden ausgebildet werden. Die Spermatozoiden sind lang und schmal, binörmig, gelogen und mit einer langen, farblosen Spitze versehen, welche in 2 UetSeln aus-üluft. Das hinter? Ende der Spermatozoideu ist dick und gelblich und enthielt ein Pyrenoid. Oosporen kugelig, glatt, mit rotem Inhalt. Bei 4er Keimung entsteht aus der Zygote ein einziger Sebwärmer,

der durch vegetative Teilungen einer neuen *Eudorina*-Kolonie den Ursprung gibt. *Palmella-St&d'mm* und Aplanosporen bekannt.

S e k t. I. *Eudorina* (Ehrb. 1. c. als Gattung!) Kolonien mit einer dicken abstehenden Hülle.

3 Arten, *E. elegans* Ehrb. (inkl. *E. stagnalis* Wolle) in stüftiem Wasser in alien Weltteilen, *E. echidna* Swirenko bisher nur in Ruffland in einem Sumpf in der Nähe von Jekaterinoslaw gefunden, und *E. charkowiensis* (Korschikoff) Pascher (= *Pandorina charkowiensis* Korschikoff) in schmutzigen Wässern um Charkow.

S e k t. II. *Volvulina* (Playfair in Proceed, of the Linnean Soc. of New South Wales, Vol. XI Part. 2, [1915] 337, als Gattung) Printz. Die äußere Hülle besteht aus einer dñnnen, den Zellen eng-anliegenden Membran.

1 Art, *E. Steinii* (Playfair) Printz (= *Volvulina Steinii* Playfair) in Regenschützen, Lismore, Australien.

34. Pleodorina Shaw in Bot. Gazette, XIX (1894) 282 (Fig. 30 A). — Von *Eudorina* hauptsächlich dadurch verschieden, daß an den zwei entgegengesetzten Enden der Kolonie verschiedenartige Zellen auftreten: größere Zellen, die teilungsfähig sind und Tochterkolonien bilden, samt einer größeren oder kleineren Anzahl kleinere Zellen des vorderen Pols, die nicht teilungsfähig sind. 16—128 Zellen in jeder Kolonie. Der Chromatophor wandständig, durchlöchert mit mehreren Pyrenoiden. Vegetative Vermehrung durch Teilung, wie bei *Eudorina*, Geschlechtliche Fortpflanzung durch Eibefruchtung. Es gibt kleinere bleiche \$ und größere \$ Kolonien, in den \$ entstehen durch kreuzweise Teilungen Platten von 64—128 länglichen Spermatozoiden mit 2 Geißeln und Stigma, die Platten schwimmen aus und heften sich an einer \$ Kolonie an; nunmehr lösen sich die Spermatozoiden aus dem Verbands los und dringen in die Gallerte der \$ Kolonie zu den Eizellen ein. Die Zygote hat eine dicke, glatte Membran.

2 Arten, *P. californica* Shaw und *P. illinoisensis* Kofoid im Süßwasser in Europa, Amerika und Asien.

35. Volvox (L. 1758) Ehrenberg, Infusionsth. (1830) 68 (Fig. 21). (*Sphaerosira* Ehrb.; Infusionsth. [1830] 68, Tab. 4; *Besseyosphaera* Shaw in Bot. Gazette, Vol. LXI, No. 3 [1916] 254; *Campbellosphaera* Shaw in Phillip. Journ. of Science XV, No. 6 [1919] 510; *Janetosphaera* Shaw, ibid. Vol. XX, No. 5 [1922] 479; *Merriuosphaera* Shaw, ibid. Vol. XXI, No. 1 [1922] 118; *Copelandosphaera* Shaw, ibid. Vol. XXI, No. 2i [1922] 208.) — Die Kolonien, welche kugel- bis eiförmig sind und 0,5—2 mm im Durchmesser haben, bestehen aus 200 bis 50 000 zweiwimperigen, birn-, kugel-, eiförmigen oder polygonalen bis fast stempdrigen Zellen, die durch zarte oder dicke Plasmodesmen miteinander in Verbindung stehen; bei gewissen Arten sind jedoch Plasmodesmen nicht nachgewiesen. Die Kolonien sind entweder rein vegetativ, welche nur Tochterkolonien bilden, oder geschlechtliche Stöcke, wo Monözie oder Diözie herrschen kann; Selbstbefruchtung gewöhnlich durch ausgeprägte Proterandrie gehindert. Nur eine bestimmte Anzahl, gewöhnlich 1—16 (bei Sekt. *Besseyosphaera* 10—78) Zellen — Parthenogonidien —, die über das Hinterende der Kugeln gleichmäßig verteilt liegen, können der ungeschlechtlichen Vermehrung 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 Kolonien hervorgebracht werden. Die Spermatozoiden, welche ganz wie bei *Eudorina*, aber in einer Anzahl von 8—256, in jedem Antheridium entstehen, sind keulenförmig, etwas spiralig gebogen, haben ein langes, farbloses, bewegliches, schnabelartiges Vorderende und ein etwas dickeres, gelbes, zuweilen grünliches, chromatophorführendes Hinterende, sowie ungefähr mitten auf demselben einen roten Augenfleck und 2 kontraktile Vakuolen. Die zwei Geißeln sind an der vorderen schnabelartigen Verlängerung seitlich inseriert. Die Zahl der Spermatozoidenbtindel kann in den rein \$ Kolonien bis über 100 betragen. Oospore rund mit stacheliger oder glatter Membran und rotem Inhalt. Bei der Keimung entwickelt sich aus jeder Oospore eine neue Kolonie auf ganz dieselbe Weise wie bei der vegetativen Vermehrung.

Arten von *Volvox* sind im Süßwasser in alien 5 Weltteilen gefunden worden und können mitunter als Wasserblüte auftreten.

Die 17 bisher bekannten Arten können, der Übersicht halber, in folgenden 6 Sektionen eingereiht werden.

S e k t. I.1. *Euvolvox* Printz. Protoplast mit armförmigen Fortsätzen — daher sternförmig — und ziemlich dicke Plasmodesmen, dicker als die Geißeln. Die innere Zellwand deutlich hervortretend.

6 Arten, *F. globator* (L.) Ehrenb., *V. perglobator* Powers, *V. Rousseleti* G. S. West, *V. Merrillii* Shaw, *V. Barberi* Shaw und *V. lismorensis* Playfair.

S e k t. II. *Janetosphaera* (Shaw in Philipp. Journ. Sc. Vol. XX (1922), 479 — als Gattung!) Printz. Protoplast kugelförmig mit zarten Plasmodesmen, ungefähr von Dicke der Geißeln. Innere Zellwand undeutlich. Die Gonidien werden erst ziemlich spät in den Embryonen differenziert, und sie erreichen ziemlich bedeutende Größe, bevor die Teilung eintritt.

2 Arten, *V. aureus* Ehrenb. (= *Janetosphaera aurea* (Ehrenb.) Shaw. Wahrscheinlich muß der von Ishikawa (1896) beschriebene *Volvox minor* hierzu gerechnet werden.

S e k t. III. *Campbellosphaera* (Shaw in Philipp. Journ. Sc. XV (1919) 510 — als Gattung!) Printz. Protoplast rund-eiförmig, ohne (sichtbare?) Plasmodesmen. Die Gonidien werden schon in den ganz jungen Embryonen entwickelt und erreichen vor der Geburt bedeutende Dimensionen. Besonders bemerkenswert ist die angebliche Wanderung der jungen Gonidien — die sehr früh während der Entwicklung der Embryonen gebildet werden — von der Außenseite durch die Philopore im Innern. Gonidien groß, bevor Teilung eintritt.

1 Art, *V. obversus* (Shaw) Printz.

S e k t. IV. *Merrillosphaera* (Shaw in Philipp. Journ. Sc. XXI (1922) 118 — als Gattung!) Printz. Protoplast kugel-eiförmig, ohne Plasmodesmen. Gonidien werden sehr früh in den embryonalen Stadien entwickelt und erreichen eine bedeutende Größe, bevor die Teilung eintritt.

5 Arten, *V. africana* West (= *Merrillosphaera africana* [West] Shaw), *V. Carteri* Stein (= *Merrillosphaera Carteri* [Stein] Shaw inkl. *V. weismaniana*), *F. migulae* (Shaw) Printz (= *Merrillosphaera Migulae* Shaw) und *V. tertius* Meyer (= *Merrillosphaera tertia* [Meyer] Shaw) und *V. mononae* G. M. Smith.

S e k t. V. *Copelandosphaera* (Shaw in Philipp. Journ. Sc. XXI (1922) 223 — als Gattung!) Printz. Protoplast kugel-eiförmig, ohne Plasmodesmen. Die Gonidien werden erst spät in den Embryonen entwickelt und erreichen eine bedeutende Größe, bevor Segmentation eintritt.

2 Arten, *V. dissipatrix* (Shaw) Printz (= *Copelandosphaera dissipatrix* Shaw) und *V. spermato-sphaera* Powers (= *Copelandosphaera spermato-sphaera* [Powers] Shaw).

S e k t. VI. *Besseyosphaera* (Shaw in Bot. Gazette, Vol. LXI (1916) 254 — als Gattung!) Printz. Keine Plasmodesmen. Die Gonidien werden spät, erst nach Geburt der Kolonien differenziert. Fortpflanzung bisher unbekannt.

1 Art, *V. Power siii* (Shaw) Printz (= *Besseyosphaera Power siii* Shaw).

Zweifelhafte und sehr unvollständig bekannte Gattungen.

1. **Cylindromonas** Hansgirg, Prodr. Algenfl. Böhmen (1888) 107. — In jeder Zelle 2 sternförmige Chromatophoren. Die Zelle ahnelt einer *Cylindrocystis*, hat aber eine dicke Geißel an dem einen Ende. Bedarf einer näheren Untersuchung.

Nur 1 Art, *C. fontinalis* Hansg., in stübem Wasser in Böhmen. Sehr unsicher und ist auch nicht wieder gefunden.

2. **Tetratoma** Bütschli in Bronn's Klassen d. Thierreichs Bd. I, 2 (1884) 888. — Hat große Ähnlichkeiten mit *Carteria*, aber die 4 Geißeln gehen nicht von einem, sondern von 4 weit voneinander abliegenden Punkten des nicht gelappten vorderen Endes aus, welches an diesen Punkten farblos ist. Der rote Augenfleck liegt weit nach hinten.

Nur 1 Art, *T. Archeri* Bütschli, in stübem Wasser in England.

3. **Gloeomonas** Klebs in Unters. a. d. Bot. Inst. Tübingen Bd. II (1886) 333. — Zellen ellipsoidisch bis fast kugelig, mit 2 Geißeln, die etwas seitlich am vorderen, schwach ausgerandeten Ende der Zelle entspringen. Die Zellhaut ist dicht anliegend und stets mit einer besonderen Gallerthülle umkleidet. Viele wandständige, rundliche bis längliche Chromatophoren. Pyrenoide fehlen. Am vorderen Ende liegen 2 abwechselnd pulsierende Vakuolen und etwas seitlich, nahe der Zellwand, ein länglicher Augenfleck. Die Zellen teilen sich durch sukzessive Zweiteilungen im Ruhezustande; andere Entwicklungsstadien sind nicht bekannt.

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

4. **Mesostigma** Lauterb. in Biol. Centralbl. Bd. XIV (1894) 395 (Fig. 30 F, G). — Die Zellen oval, nierenförmig oder beinahe rhombisch, stark abgeplattet und ± sattelförmig, nach außen von einer zarten, fein punktierten Membran umgeben. 2 Geißeln entspringen von der konkav gewölbten Fläche des Körpers zwischen Mitte und Vorderrand. Der Chromatophor ist bandförmig und folgt den Umrissen des Körpers, vorn und hinten verbreitert er sich und umschließt an jeder Stelle 1 Pyrenoid. 1 großes Stigma, 2—3 kontraktile

Vakuolen. Vegetative Vennebrung dutch Querteilung. (Beschlechtige Kortpilanziig unbekannt)

Nr 1 Art, *JL viride* Lauterb. im SQFwasser in Europa. Es ist sehr fraglich, ob ale hierher gehört. Steht vielleicht den *Euglenineen* näher.

13. Xanthodiscus Schewiakoff in Mem. Acad. Imp. Sc. de St. Petersburg, Ser. VII T. 41 No. 8 (1893) (Fig. 80 !>£). — Die Zellen einzeln lebend, ellipsoidisch, stark abgeplattet und ein wenig gebogen. Die Zellwand dick, auswendig glatt, vorn mit einer Öffnung, durch die eine Geißel hervortritt. Die Membran beidseitig auf die Hälfte wie bei *afnem Vhacotua*. 1 kontraktile Vakuole röhrenförmig an dem vorderen Ende, aber kein Stigma. Der bläuliche Chromatophor ist becherförmig und enthält 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Längsteilung. Gießelartige Fortpflanzung unbekannt.

Nur 1 Stübebrart, *X. Lauterbachi* -Schewk, aus Australien.

6. Kleinleu France in Jahrb. f. wiss. Botanik Bd. XXVI (1814). — Von dieser Gattung weiß man nur, daß sie eine grüne Parallellorm zur *Chlamydolepharh* (s. B. & l) sein soll. Wohl am besten zu Breiten, da sie in Wirklichkeit fast nur einen Ijefiffloßen Namen darstellt.

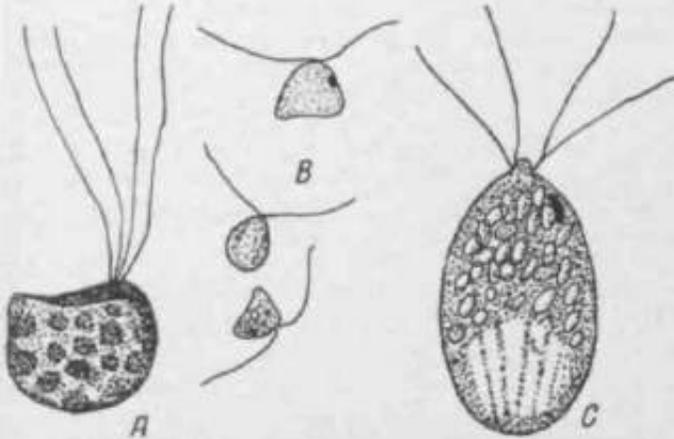


Fig. 31. 1. *ifw/ii* *ü* *intii trtrfiniiformi** Srhllrr. — 11 *Vhlortr trbmgbia** *mtmvsn* Kuffimth. — 0 *t'olytimlia agtH\$* Beannspalre Araenn. (4 nnoh SchtDer; M nnoh Kuffiruth, 823/1; 0 Hm'n Doflein.)

klein, freilebend, dreieckig; Vorderende abgerundet mit 2 gleich großen Geißeln; Hinterende flach, schwach konkav, manchmal unregelmäßig ausgeschweift. Der grüne Chromatophor füllt die ganze Zelle aus und enthält ein kleines undeutliches Pyrenoid. Stigma groß, röhrenförmig, im vorderen Teil der Zelle. Stmmt nichts bekannt.

1 Art, *C. mfnuttm* Kuffemth, aus SUJWasser In Luxeibürg beKChrioben.

Anm. Die (rattling) ist *svbr* unvollständig unterteilt; H fi*gt. keine Angabe über die Beschaffenheit der Membran. ToiunR- u.w. vor, so d& es vtilti^ unaicher ut, ob sie eine **Polyblepharidnee** Oder Chlamydolepharid **tot** Der Autor vorweist auf die Ähnlichkeit mit *Brachiomonas* Bohlen, und Pucher mecht darauf aufmerksam, daß nach Klubn *Bormidium pins* Slinliche **asymmetrische Schwärmer hat**.

1). *Cymbomonas SchSln* in *RftTwr* k. Akad. d. Wissen^'ii. Wipn Bd. 122 Al>t. I (1918) 026 fKif. 31 „4). — Zellen **sfawda**, fr^i>chwiinB»pd, **etwu** tnetaiolfefh. kufreip-oval, t rittlich inNnnwngedrtekt Gcifielpol Tenwhi#den auspfbiHei. mit Furore oiler schief **abgeschrägt**, ei&e St*Ue hiafip bOdunrug liberbulil. «teU bilateral s>•mmptriv.h. -i OeiUcln von **un/efähr** doppelter Zelle>nlnt>. L>er rBckwartig« Pol ut ab^eriindt>. Kine relaiiv **zarte** Membran nmschirbt den Zelleib, der einen dangelvblgruen bis fast farblosen, niuldenförmigen Chromatophor^n fQLU der oft sebcinbar in einz<lnu runderliche Flatten ?erfdll **Pyrooids**, Stipnia und pulsierende Vakuolen nicht beobachtet. Vonnelirung ilurch Teilung in der Symmetrieebene.

S Arten, ft *tL'iamitliormis* Schilltr, *C. adriatica* Schiller und *C. Ktebai* Schiller v<reint>lt ale Meerespjanctemten im AdmtinrKcn Meere.

Anm. Die Form der Zelle: unj die Zahl der Geißelstämme stimmt recht gut mit **iaa** farblosen Süßwasserflagellaten *Tetramiwi* Uherein.

7. *Cryodactylon* Chod^t in Bull. Soc. Bot. Geneve XIII (1922) 80. — **Elaea** dem Autor der Gattung mit *Scotieilt* wahrscheinlich verwandt, aber die flügelartigen Rippen der Membran fehlen, eboufalls die geiblen **nitropfen**. Die Zellen sind **zylinderförmig-elliptisch**, mit 1 oder mehreren bleielgrünen PUatiten und farblosen Oltropfen in den Enden der Zelle versphen. (brigns ganz unbekannt.

1 Art, *C. jla<Me* Chod. im Firngebiet auf dem St. Gottlwnl in der Schweiz.

8. *Chlorotrianeulum* Kufforath in Aon. Biol. lacustr. VII (1914) (Fig. 31 B), — Zellen

10. **Uva** Playfair in Proceed, of the Linnean Soc. of New South Wales, Vol. XXXIX Part 1 (1914) 108. (*Chlamydo botrys* Korschikofty Zur Morph. und Syst. der Volvocales in Russisch. Archiv für Protistologie, T. III (1924) 45—56; *Pyrobotrys* Arnoldi, Neue Organism, d. Volvocales in Jubiläumsschr. für Prof. K. A. Timirjaseff, 1914; *Chlamydosphaera* Schkorbatow in Korschikoff, t)ber zwei neue Organismen aus der Gruppe der Volvocales in Russisch. Archiv für Protistologie, T. II, 170—178; *Spondylomor um* Playfair p. p.) — Kolonien rasch beweglich, kugelig bis eiförmig traubig, ohne gemeinsame Gallerthülle, aus 8, 16 oder 32, ausnahmsweise aus einer anderen Anzahl von lose verbundenen Zellen bestehend, welche leicht in 1—4zellige Gruppen zerfallen können. In den Kolonien liegen die Einzelzellen zu vieren beisammen und in solchen Kränzen zu mehreren übereinander angeordnet, dafür die Zellen der aufeinanderfolgenden Kränze miteinander alternieren. Die Einzelzellen sind kugelig-eiförmig mit ± dicht anliegender Membran, die am Hinterende vom Protoplasten abgehoben, verdickt oder schwanzartig ausgezogen und gekrümmt ist. Im vorderen farblosen Teil der Zelle sind 2 lange Geißeln inseriert, und an der Basis derselben befinden sich 2 kontraktile Vakuolen. Der Chromatophor ist becherförmig, an seiner Basis stark verdickt, ohne Pyrenoid. Ein großer Augenfleck vorhanden. Durch sukzessive vegetative Teilungen im Bewegungszustand entstehen in jeder Zelle 8 Tochterzellen, welche schon innerhalb der Muttermembran eine neue Kolonie bilden. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von nackten, 2geißeligen, breit eiförmigen Isogameten, welche zu 4 oder 8 in den Mutterzellen gebildet werden. Die reifen Zygoten sind dagegen nicht beschrieben. Aplanosporen werden durch Abrundung und Encystierung des Protoplasten innerhalb der Membran gebildet.

Wahrscheinlich nur 2 Arten im Süßwasser in Australien und Europa: *Uva casinoensis* Playfair (= *Chlamydo botrys gracilis* Korsch., = ? *Spondylomor um quaternarium* Ehrb. [S. 51]) und *U. stellaia* (Korsch.) Printz (= *Chlamydo botrys stellata* Korsch., = ? *Spondylomor um caudatum* Schiller = *S. stellatum* [Korsch.] Printz).

Anm. Die Gattung ist sehr unsicher und weicht von *Spondylomor um* eigentlich nur durch die Zahl der Geißeln ab; es handelt sich möglicherweise um eine zweigeißelige Rasse von *Spondylomor um*. Über die Variability der Geißeln wissen wir aber nichts, und bis auf weiteres muß daher die Gattung *Uva* aufrecht erhalten werden.

11. **Chlorovitta** Schiller in Archiv für Protistenkunde Bd. 53 (1926) 104. — Zellen einzeln lebend, ohne Membran, aber mit sehr dünner Plasmahaut, stark metabolisch. Plasma feinkörnig und durchscheinend, darin 4—6 bandförmige oder unregelmäßig gefaltete grüne Chromatophoren, die zur Längsachse der Zelle senkrecht oder schräg verlaufen. 4 Geißeln, sehr dünn, wenigstens dreimal länger als die Zelle. Innerer Bau, Vermehrung usw. ganz unbekannt.

Einzige Art, *C. mutabilis* Schiller, vereinzelt im Plankton der Adria.

Anm. Die Gattung ist sehr unvollständig untersucht. Die starke Metabolie und das Fehlen der Zellmembran deutet auf Verwandtschaft mit den Polyblepharidaceen; welche Bedeutung in systematischer Hinsicht die bandförmigen Chromatophoren im Gegensatz zu dem einzigen der Polyblepharidaceen beigelegt werden soll, ist unsicher.

12. **Oltmannslla** Schiller in Archiv für Protistenkunde, Bd. 53 (1926) 105. — Zellen freischwimmend, oval, vorn und rückwärts flach abgerundet, schwach metabolisch, ohne Membran, Plasmahaut dünn. 1 Zellkern. Im Zellinnern kommen reichlich stärkehaltige Körner zum Vorschein, aber ein Pyrenoid ist nicht beobachtet worden. Chromatophor gelbgrün, unregelmäßige Platten darstellend. Geißeln 2, gleich lang, bandförmig und körnerlang. Sonst unbekannt.

Nur 1 Art, *O. viridis* Schiller, als Plankton in der Adria, angeblich in 50—100 m Tiefe.

Anm. Diese sehr unvollständig bekannte Gattung scheint mit *Chlorovitta* verwandt zu sein.

Farblose Nebenformen der Volvocaceae (Hyalovolvocaceae).

Wichtigste Literatur: P h. v a n T i e g h e m, Sur une Volvocinée nouv. découverte de Chlorophylle (*Sycamina nigrescens*) (Bull. d. 1. Soc. botanique de France, T. 27, Paris 1880). - J. K r a s s i l s t s c h i c k, Zur Systematik u. Entwicklungsgesch. von *Polytoma* Ehrb. (Zool. Anzeiger, Bd. 5, Leipz. 1882). — G. K l e b s, Über Organisation einiger Flagellatengruppen (Untersuch. aus d. botan. Institut Tübingen, Bd. I, Leipzig 1883). — R. F r a n c e, Die Polytomeen (Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 26, Berlin 1894). — O. Z a c h a r i a s, Zur Mikrofauna d. Sandforter Teiche (Forschungsber. a. d. Biologischen Station zu Plohn, T. 5, Stuttgart 1897). — G. S e n n, Flagellata (Nat. Pflanzenfam., T. I, Abt. a., Leipzig 1900). — H. de B e a u r e p a i r e A r a g a o, Untersuchung über *Polytomella agilis* nov. gen. nov. spec. (Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro

2, 1, 1910). — Pringle A. Jameson, A new Phytoflagellatae, *Parapolytoma satura* nov. gen. nov. spec. (Archiv f. Protistenkunde 1914). — A. Pascher, Zur Auffassung¹ der farblosen Flagellatenreihen (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft 1916). — Jos. Schiller, Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926).

Außer den oben besprochenen chlorophyllgrünen Volvocaceen gibt es auch eine Reihe farbloser Formen, die aber in ihrer Organisation und Entwicklungsgeschichte eine große Ähnlichkeit mit den chlorophyllgrünen Volvocaceen zeigen.

Eine Erklärung der phylogenetischen Entwicklungen dieser farblosen Formen ist in zweierlei Weise denkbar: entweder als eine selbständige Entwicklungsreihe, so wie wir ja die Entwicklung der chlorophyllgrünen Formen auffassen, oder als reduzierte Formen, die von den entsprechenden chlorophyllgrünen Formen abstammen. Beides ist möglich, und ich bin geneigt, für die Gattung *Sycamina* v. Tiegh. die erste, für die Gattungen *Polytoma* Ehrb., *Tetrapharidis* Senn und *Chlamydomonopsis* Francé die letzte Entwicklungsweise anzunehmen. Es zeigt sich ja innerhalb der verschiedensten Algen-Gruppen (z. B. *Peridineae*, *Bacillariaceae* usw.), daß einige Arten, wenn sie mit assimilierbaren organischen Substanzen reichlich versehen werden, sich damit begnügen können und ihre physiologische Fähigkeit, Kohlensäure selbständig zu assimilieren, ganz aufgeben. Infolgedessen verlieren diese Formen auch allmählich die für die Kohlensäure-assimilation bestimmten Organe (die Chromatophoren), nicht aber die Fähigkeit, aus den aufgenommenen organischen Substanzen Stärke (*Polytoma*) oder fettes Öl (*Chlamydomonopsis*) zu bilden. *Chlamydomonas viridemaculata* z. B., dessen Chromatophoren ziemlich stark reduziert sind, bildet einen Übergang. Bisweilen scheint das Pyrenoid nicht ganz verschwunden zu sein, bleibt aber dann als ein mit Kernfarbstoffen nachweisbares Körperchen in der Zelle zurück (*Tetrapharidis globulus* [Zach.] Senn), obschon der Chromatophor ganz verschwunden ist.

Wenn man von den Organen der Kohlensäureassimilation absieht, stimmt der Zellbau und die Entwicklungsgeschichte bei diesen farblosen Formen beinahe ganz mit derjenigen der entsprechenden grünen Formen überein: *Polytoma* Ehrb. ist deshalb als farblose Nebenform zu *Chlamydomonas* Ehrb., *Tetrapharidis* Senn zu *Carteria* Dies., *Chlamydomonopsis* Francé zu *Coccomonas* Stein und *Polytomella* zu den Polyblepharideen aufzufassen. Nach dem, was wir von dem Bau und der Entwicklungsgeschichte dieser Formen wissen, liegt es sehr nahe, anzunehmen, daß die erwähnten farblosen Formen sich von den entsprechenden chlorophyllgrünen infolge ihrer saprophytischen Lebensweise entwickelt haben.

Betreffend die Gattung *Sycamina* v. Tiegh. stellt sich das Verhältnis anders. Freilich hat *Sycamina* eine gewisse Ähnlichkeit mit der chlorophyllgrünen Gattung *Spondylomorpha* Ehrb., aber diese Ähnlichkeit ist gewiß nur ganz äußerlich. Freilich ist die Entwicklungsgeschichte bei diesen beiden Gattungen wenig bekannt, das bisher Bekannte stimmt aber auch nicht gut überein: Bei *Spondylomorpha* haben alle Zellen 4 Geißeln, bei *Sycamina* haben nur die äußeren Zellen in der Kolonie 2 Geißeln, die inneren sind geißellos. Die vegetative Vermehrung bei *Spondylomorpha* geschieht wie bei den Gattungen *Pandorina*, *Eudorina*, *Stephanosira* u. a. dadurch, daß die einzelnen Zellen sich in so viele Tochterzellen teilen, wie die betreffende Kolonie enthalten soll, dann erst lösen sich die Tochterkolonien aus dem Bunde der Mutterkolonien. Bei *Sycamina* ist aber die vegetative Vermehrung ganz eigenartig, entweder teilen sich die Kolonien durch Segmentation in zwei Tochterkolonien, oder die einzelnen Zellen lösen sich voneinander, die geißeltragenden teilen sich und können sich entweder wieder voneinander lösen, oder sie bilden sofort neue Tochterkolonien.

Bei *Polytoma* und *Chlamydomonopsis* sind Aplanosporen bekannt, die sich auf ähnliche Weise wie bei den entsprechenden chlorophyllgrünen Gattungen entwickeln. Bei *Sycamina* sind auch ähnliche Aplanosporen bekannt, nicht aber bei *Spondylomorpha*.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist bei diesen farblosen Formen nur bei *Polytoma* und *Polytomella* bisher bekannt und stimmt in allen Hauptzügen mit der entsprechenden bei *Chlamydomonas* überein.

I. Farblose Polyblepharideae (Polytomelleae).

1. *Polytomella* de Beaufort in Mem. Inst. Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro 2, 1 (1910) 42 (Fig. 31 C). — Zellen kugelig, ei- bis birnenförmig, von einer zarten, kon-

anderlichen, nicht aus Zellulose bestehenden Membran umgeben. An dem hinteren Vorderende sind die Zellen mit einer kleinen, fast halbkugeligen Warze und 4 gleich langfäden, nach vorn gerichteten Geißeln von etwa $\frac{1}{4}$ der Körperlänge versehen, welche je aus einem Basalkörperchen entspringen. Innerhalb der Membran ist das Protoplasma in feinen, oft verzweigten Strängen angeordnet, welche dem ganzen Organismus ein streifenartiges Aussehen verleihen. Ein muldenförmiges, deutliches Stigma liegt weit nach vorn, ganz an der Basis des Geißelstrahls des Protoplasmas, nicht selten sind mehrere rote, stigmatische Flecken vorhanden. 1 Zellkern ist zentral oder in der vorderen Hälfte des Körpers gelegen, und am Vorderende befinden sich nebeneinander 2 kontraktile Vakuolen. In den Zellen ist Stärke (oft reichlich vorhanden, bisweilen kommt auch Fett und Volutin vor. Vermehrung durch Laugsteilung, indem etwa bald vom Vorderende

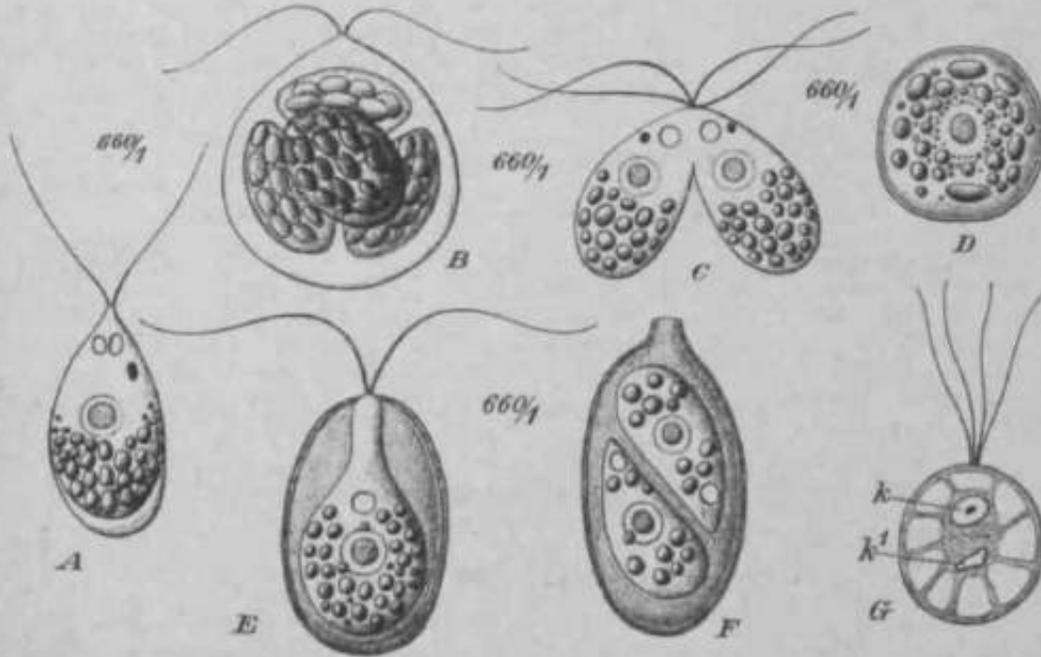


Fig. 11. A—D) *Polytoma Tiveta* Ehrb. A Geißelstrahl, B Zellkern, C Stigma, D Zygote. — E, F *Chlamydomonas drumetta* Fr. — G *Tetrablepharis globulus* (Zach.) Semi. W—F imch K. Fr. » 6 WO1; a mmh O. Zaelinfr.».)

vom hinteren beginnende Furche durch sich teilende Individuum durchschnitten. Im allgemeinen werden die Tierkörperchen BO verteilt, da jede der beiden Tochterindividuen ihrer 2 Geißeln und aus dem Basalkörperchen werden die Geißeln gleichzeitig oder nacheinander regeneriert. Kopulation von Individuen ohne geschlechtliche Differenz, worauf die Geißeln verschwinden und eine dickwandige Zygote gebildet wird. Außerdem können die vegetativen Zellen sich direkt in Cystidien, die Geißeln können sich allmählich ab, die Zellen werden kugelig und umgeben sich mit einer deutlich doppelt konturierten Membran. Bei der Keimung, die nach einer Ruhezeit stattfindet, entstehen in jeder Cyste 1 oder 2 neue vegetative Individuen, welche erst am Beginn der Bewegungen zeigen, eiförmig aber frei umher schwimmen.

1 Art, *P. affinis* do Boatirepate Arapno, zuerst, in Kulturverfahren mit SO₂gas in Ate in Janeiro, findet auch in Europa vor. & hat wachsende kleine kugelförmige Vertiefungen.

It. Farblose Chlamydomonadeae (Polytomeae).

S. *Polytoma Tiveta* Ehrb. Infus. (1848) 24 (Fig. 8 lit—8). (Vollst. Müll. J. p., *Volvula Bory*, *Chamaemonis* Bory, *Chlamydomonas* Cohn p. p., *Ulenopolytomi* TWL, *Qtenophytum* Dice. — Zeisel ov; il u*kr nmli liinten *u Btwas gepit mit (1—) Geißeln, Die Zellenhaut ist weich, ± dfln, biswepilon Htreifig. 2 bis 15 kontraktile Vakuolen im guinea Körperr verteilt. Stigma meistens vorhanden. Chromtojiher und Pyronoide fehlen, aber im Zyto-

plasma kommen Stärkekorner vor. Vegetative Vermehrung durch Querteilung. Aplanosporen kugelig. Gameten von der Gestalt der Zoosporen, aber kleiner und mit kaum merkbarem Geschlechtsunterschied. Die Zygote kugelig mit glatter Membran. Nach Pringsheim ist sie vorzugsweise auf Essigsäure gestimmt.

9 Arten im Süßwasser in Europa und Südamerika, die gewöhnlichste Art ist *P. uvella* Erhrb. (= *Chlamydomonas hyalina* Cohn). *P. caudata* Korsch. und *P. acus* Korsch. ist neuerlich von Rubland beschrieben.

3. *Parapolytoma* Jameson in Arch. f. Protistenkd. Bd. 33 (1914) 21. — Zellen einzeln, frei lebend, rund-oval, mit deutlicher Membran, vorn seicht, etwas schief ausgerandet. Im Vorderende 2 Geißeln von Körperlänge oder etwas länger, die von 2 basalen Körnchen, unmittelbar unter der Membran liegend, ausgehen. Wahrscheinlich nur 1 kontraktile Vakuole. Chromatophor fehlt, Stigma nur sehr selten vorhanden. Stärke ist nicht nachweisbar, und die chemische Zusammensetzung der Reservenernährung, die als große Körner die Zellen ausfüllen kann, ist nicht näher bekannt (Volutin?). Vermehrung durch Teilung des Protoplasten in 4 Tochterzellen im beweglichen Zustande. Die erste Teilung ist immer eine Querteilung.

1 Art, *P. satwra* Jameson, in Schottland.

III. Farblose Carterioideae (Tetrapharideae).

4. *Tetrapharix* Senn in Forschungsber. Plön, Teil V (1897) (Fig. 32 G). (*Chlamydomonas* Klebs p. p., *Tetramitus* Zacharias p. p., in Forschungsberichte aus der Biolog. Station zu Plön, Teil V [1897].) — Zellen eiförmig-kugelig mit 4 Geißeln. Zellhaut weich, ± dünn, bisweilen längsstreifig. Mit oder ohne Stigma und mit 2 kontraktilen Vakuolen. Chromatophor fehlt (Pyrenoid? bisweilen vorhanden), im Zytoplasma Stärke und fettes Öl. Vegetative Vermehrung durch Querteilung. Aplanosporen und geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

3 nur wenig bekannte Arten, *T. multifilis* (Klebs) Wille (= *Chlamydomonas multifilis* form. Klebs), *T. globulus* (Zach.) Senn (= *Tetramitus globulus* Zach.) und *T. obovalis* Pascher, im Süßwasser in Europa.

IV. Farblose Phacoteae (Chlamydotharideae).

5. *Chlamydotharix* Francé in Pringsh. Jahrb. XXVI (1894) 369 (Fig. 32E,F). Die Zellen oval oder eiförmig mit 2 Geißeln und 2 kontraktilen Vakuolen am vorderen Ende. Stigma vorhanden. Chromatophor und Pyrenoide fehlen, aber Stärke und farbloses oder rotes Öl kommen im Zytoplasma vor. Die Zellhaut ist sehr dünn anliegend, aber weit abgehend findet sich eine chitinhaltige, spindel- oder eiförmige, farblose oder gelbbraunliche Schale, vorn mit einer großen Öffnung versehen, durch welche die Geißeln hervorragen, und auf den Seiten kleinere oder größere Poren. Vegetative Vermehrung durch Querteilung. Aplanosporen kugelig, dickwandig, glatt. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

2 Arten, *Ch. brunnea* Francé im Süßwasser in Europa und *C. Knolli* Schiller im Adriatischen Meere. Die Zugehörigkeit der letzten zur Gattung *Chlamydotharix* ist nur wahrscheinlich.

V. Farblose Volvocineae (Sycamineae).

6. *Sycamina* v. Tieghem in Bull. Soc. Bot. France XXVII (1880) 200. (*Coccosphaera* Perty.) — Die kugeligen Kolonien bestehen aus Hunderten von kleinen, kugeligen Zellen, die maulbeerenartig ohne gemeinsame Gallerthülle vereinigt sind. Die Zellen haben eine dicke Membran und enthalten schwarze, bräunliche oder rötliche Farbstoffe, während die Chromatophoren fehlen. Die peripherischen Zellen in den Kolonien haben 2 Geißeln, die inneren Zellen sind geißellob. Vermehrung durch Teilung der Kolonie in 2 Tochterkolonien oder durch Auflösung der Kolonie in ihre einzelnen Zellen; die geißeltragenden teilen sich und bilden entweder direkt neue Kolonien oder lösen sich erst wieder in Teilzellen (PaßmeWo-Stadium?). Aplanosporen kugelig. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

Nur 1 Art, *Sycamina nigrescens* v. Tiegh. (= *Coccosphaera ambigua* Perty), im Süßwasser in Europa.

Tetrasporaceae.

Mit 16 Figuren.

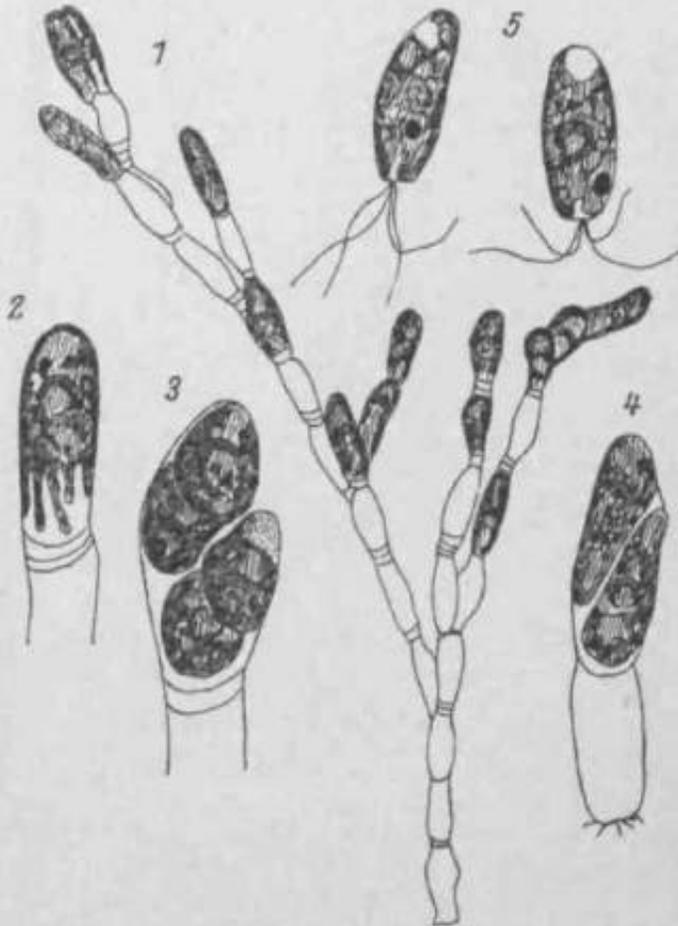
Wichtigste Literatur: H. F. L i n k in Schrader, N. Journal für Botanik III, 1809. — F. T. K i t z i n g¹, Tabulae Phycologicae I, Nordhausen 1845—49. — C. N ä g e l i, Gattungen einzelliger Algen, Zürich 1849. — F. T. K i t z i n g, Species Algarum, Lips. 1849. — A. B r a u n, Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, Leipzig 1851. — G. F r e s e n i u s, Beitr. z. Kenntnis mikroskopischer Organismen (Abhandl. d. Senckenb. Ges., Bd. 2, Frankfurt a. M. 1856). — L. R a b e n h o r s t, Flora Europaea Algarum III, 1868, S. 38—55. — L. C i e n k o w s k y, Ober Palmellaceen und einige Flagellaten (Arch. f. mikr. Anatomie, B. 6, Bonn 1870). — J. R e i n k e, Ober *Monostroma bullosum* Thur. und *Tetraspora lubricum* Ktz. (Pringsheims Jahrb., B. XI, Leipz. 1878). — F. v. S t e i n, Der Organismus der Infusionsthiere. III. Der Organismus d. Flagellaten, 1. H., Leipzig 1878. — A. B o r z i, *Hauckia*, nuova Palmellacea (Nuovo Giorn. bot. Italiano, Vol. 12, Pisa 1880); Studi Algologici, I. Messina 1883. — G. K l e b s, Über die Organisation einiger Flagellatengruppen (Unters. a. d. bot. Inst. z. Tübingen, Bd. 1, Leipzig 1883). — J. d e T o n i, Sylloge Algarum, Vol. 1, Patavii 1889, p. 642—707. — M. M 8 b i u s, Beitr. z. Algenflora Javas (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. XI, Berlin 1893). — C. C o r r e n s, Über *Apiocystis Brauniana* (Zimmermann's Beitr. zur Pflanzenzelle, III., Tübingen 1893). — B. M. D a v i s, *Euglenopsis* (Annals of Botany, Vol. VIII, London 1894). — P. K u c k u c k, Bemerk. z. mar. Algenveg. v. Helgoland (Wissensch. Meeresunters. N. F., Bd. 1, Kiel u. Leipz. 1894). — R. C h o d a t, Mat. l'Hist. d. Protococcoidées (Bull. l'Herb. Boiss., T. II, Genève 1894). — A. B o r z i, Studi Algologici, II, Palermo 1895. — R. C h o d a t, *Stapfia* Chod. un nouv. genr. (Bull. l'Herb. Boiss. T. V, Genève 1897). — K. B o h l i n, Die Algen der ersten Regnell'schen Exped. I. (Bihang t. k. sv. Vet. Akad. Handlingar, Bd. 23, Afd. HI, No. 7, Stockh. 1897). — G. S e n n, Über einige colonienbild. einzellige Algen (Bot. Zeit. Jahrg. 57, Leipz. 1899). — K. B o h l i n, Etude s. la Flore Algol. d'eau douce d'Açores (Beih. t. sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 27, Afd. III, No. 4, Stockh. 1901). — R. C h o d a t, Algues vertes d. 1. Suisse I, Berne 1902. — W. S c h m i d l e, Not. zu einigen Sttflwasserlgen (Hedwigia, Bd. 41, Dresden 1902); Bemerk. zu einigen Siifwasserlgen (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. XXI, Berlin 1903). — W. und S. G. W e s t, Notes on Freshwater Algae, III (Journal of Botany, London 1903). — E. L e m m e r m a n n, Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen XV (Forschungsber. d. biol. Station PION, Bd. X, Stuttg. 1903). — W. A. S e t c h e l l and N. L. G a r d n e r, Algae of northwestern America (Univ. of Calif. Public. Botany, Vol. I, Berkeley 1903). — K. Y e n d o, Three spec. of marin. *Eccalocystis* (Botan. Magazine, Vol. 17, Tokyo 1903). — G. S. W e s t, A Treatise on the British Freshwater Algae, Cambridge 1904. — R. G e r n e c k, Zur Kenntn. nied. Chlorophyceen (Beihefte z. Bot. Centralblatt, Bd. XXI, Abt. 2, Dresden 1907). — G. S. W e s t, Report on the Freshwater Algae, includ. Phytoplankton, of the Third Tanganyika Expedition (Journ. of Linn. Soc., Botany, Vol. 38, London 1907). — A. S c h e r f f e l, Einig. z. Kenntn. v. *Schizochlamys gelatinosa* (Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. 26a, Berlin 1908); *Asterococcus* n. g. *superbus* (Cienk.) Scherffel und dessen angebliche Beziehung zu *Eremosphaera*. (Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. XXVIa, 1909. — F. S. C o l l i n s, The Green Algae of North America, Tufts College, Mass. 1909. — P. A. D a n g e a r d, Recherche sur quelques Algues nouvelles ou peu connues II. *Chlorodendraceae* (Le Botanist., Paris 1912). — A. P a s c h e r, Sttflwasser-Flora Deutschlands usw., H. 5, Jena 1915. — G. S. W e s t, Algae, Vol. I, Cambridge 1916. — F. E. F r i t s c h, Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa (Annals of the South African Museum, Vol. IX, Part. VII, London 1918). — F. r. O l l m a n n s, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl. Bd. I, Jena 1922. — A. A. E l e n k i n, De Chlorangiorum forma nova, ad Culicis larvarum corpora vivente (Notulae systematicae ex Instituto Cryptogamico nortii Botanici Reipubl. Rossicae, T. III, H. 3, 1924).

l er k m a l e. Die Zellen sind während des längeren und wesentlicheren Teiles ihres Lebens unbeweglich, teilen sich vegetativ und leben vereinzelt oder meistens zu Kolonien von ± bestimmter Gestalt vereinigt oder sind an Gallertstielen befestigt. Der Chromophor ist meistens glockenförmig, selten aus mehreren Chlorophyllkörpern bestehend, oder sternförmig. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung nach 1—3 Richtungen. Die Zoosporen haben 4 oder 2 gleichlange Geißeln. *Palmella*-Stadium, Ruhestadium und Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten sind bei einigen Gattungen nachgewiesen worden.

VegetatiODSorgane. Die Zellen einzeln oder — dadurch, daß die bei der Teilung gebildeten Tochterzellen sich nicht vollständig voneinander trennen — zu mehreren in Kopflanzenfamilien, 2. Aufl., Bd. 3.

lonien vereinigt, auf einfachen oder verzweigten Galterljticlen sitzend oder formlose bis bestinunt gtfjformto mikro- oder makroskopische Gallertlager bildtti.t.

Die Form der Kolaiiien ist verschiedeu, aber bei den einzelnen Arten ziotnlich konstant, so dati sie zir Unterscheidung dcr verschiede&pn Formen bonutzt werden kann. Die KoloniebiiWung erfolgt meistens durch amorphe Gallerttnaasen oder dnrcH Oal- lerteteile. Sie sitzen entweder JtcUtbens fest {*Chlomngieae*, *Cotlin&teRa*, *Apiocystis*) orier Bind nur in der Jugend festgowachseti und ISSen Bich spilter von Hirer Unterlage ab (*Tetra- spora lubrica* u. n.), oder aiffl schwimmvii stets frei umher (*Gloeococcus*, *Ulnocystis*, *Astero- cocevs* u. a.). Bei den feiltgehefto- tpn Formen kommt us nicht selt&n zur Bildung bcsondBrer Haftscheiben (*Apiocystis*) oder Khizoidfn \Colvjisidd). Eire Stieibildung koinmt bei *Chtorangieae* vor. Eei *Prasinocmlus* sind gegliederte, verzw^igle Gallertatiel« vorhtinden, die dadurth entsteben, dali die fcur KuJit* gekommene Zoo- spore sich mit tiisi' Zellwand um- gibt und da&n unter glektizeitiger



Vlg. 33. rrtiMnoclad** tnbuahn Zhivl*. Fig. 1—t'Vrschiedene Sudl<u dor KolcmtebUdunK und Zellteilung; Fig. 6 Zoosporen. (Nach Pa.vis, Fig. 1 250/1, Fig. 2—5 JSOM)

der grtiEte Durchmesser der Zelle, zuweiltn aber auch fsehm&der Rein kdnnen. Bei *Apiocystis* (Fig. M und Fig. 42) und *Tcrrttspora* (Fig. 34 J—0) liegen die Z*llen unregelmfifir in einer grofien GalltrtnaEse einpelag<rt, welche entweder eine bestimmte Form haben und umgekebrt cifOrmig sein kann, wie bei *Apiocystis*, oder zylinderfd"nnig iat, wi& bei *Tetra- spora cyindrica*, oder sber eine unhestimmte Form hat, ja cogar durchlOchert sein kann wie bei *Teiraspora lubrica*. Die Unterfamitie *FalmophyUeae*, die n<r iwei Gattungen, *CoUinsitila* (Fig. 44) und *Pulmophyllum* (Fig. 45). umfaft, ist durch die feBterc, fast knorpelige AuQenschklit der Kolonien charflJcteristJsch,

Bau und Auseehen der einzelnen Z e l l e n weisen oine zieml itb grofc Obereinstimmung' auf. Die Form der Zelten ist im atlgemeiu<n rand oder oval, zuweilen auch timgekehrteifOrmig oder spindddfSrmig. Die Zellen Bind von eitier dicht anliegenden Mprabran umgeben, welche bei uinigen Formen ziemlich rUuin sein kann, bei den meistf-n aber ziemlich dick, niancbmal sogar konzentrisch geschiclUet ist und sehr tat Verschlei- mung tieigt. Die Zellmembran zeigt ZoUulosereaktion, bestht aber in der Regel wenig-

Zusammenziehung riea Protoplasten in die Lange zu wacheun beginnt, bin der leer gewonlene kaum die Lflnge der Zelle erreicht hat. Dann wirrt eine konvt>x« Querwand abgeacchieden und dicht daneben oft noch eine xweite, dritte oder vierte. Durch wiederholtes LiLngenwachatum mtt nat h- /olgendtr Abitcheidung einer Querwand und rjndurc-h, daQ die lici der TeUung gebildcten To*ih- [nrzcUen aneinander vorbeiwach- son, eutstehen baumahnliche ver- zweigte Koloniuun (Fig. 39), Bei *Jhysoryium* (Fig.36) sind 1 oder mehrero Zellen von einer Gallert- blsse umgeben, weklie mittcin zweier langer, aber selir teiner SUELchen an anderen Algen haftet. Bei *Haurkia* (Fig. 40) und *Hormo- tila* (Fig. 35) Bind die Zellen in ± verzweigten Gailertatielen eingel- atrprt, welche zuwcilen breiter ab

Bestens stum Teil & Pektinverbindungen. Bei *Schizochlamys* ist die Membran ziemlich atarr und wird bei der Zellteilung abgestreift oder in mehrere Stücke zereprengt, die sehr resistent sind und lange in der Mitte der Zelle erhalten bleiben (Fig. 41). Bei den vegetativen Zellen der Unterfam. *Tetrasporae* (*Tetraspora*, *Schizochlamys* und *Apicystis*) kommen sogenannte Isoleptone oder Gallertgeißeln vor. Diese durchsetzen gerade oder bogenförmig 2, 4 oder in Mehrzahl von jeder Zelle aus (siehe Ollertmasche, treten bei den zwei erstgenannten Gattungen nicht nur diplos heraus, während sie bei *Apicystis* weit aus den Oallertkolonien hervorspringen (Fig. 42). Die Gallertgeißeln bestehen aus R. U. A. pinen (zentralen, von Gallerte umgebenen Plasmafäden und stellen direkt mit dem Plasma der Zelle in Verbindung; sie sind bewegungslos, und ihre Bedeutung ist noch nicht erkaunlich. In jeder Zelle befindet sich 1 Zellkern, welcher eine sehr verschiedene Stellung einnehmen kann. Der Chromatophor ist im allgemeinen sehr groß und kann die ganze Innenwand der Zelle ausfüllen, so daß nur am kleineren Ausschnitt der Seite derselben frei bleibt. *Y. T.* ist meistens glocken- oder muldenförmig, selten ist er sterntförmig (*Asterococcus*), *C. longum* hat 2 längsverlaufende Ollorophyllbänder, bei *Schizochlamys*

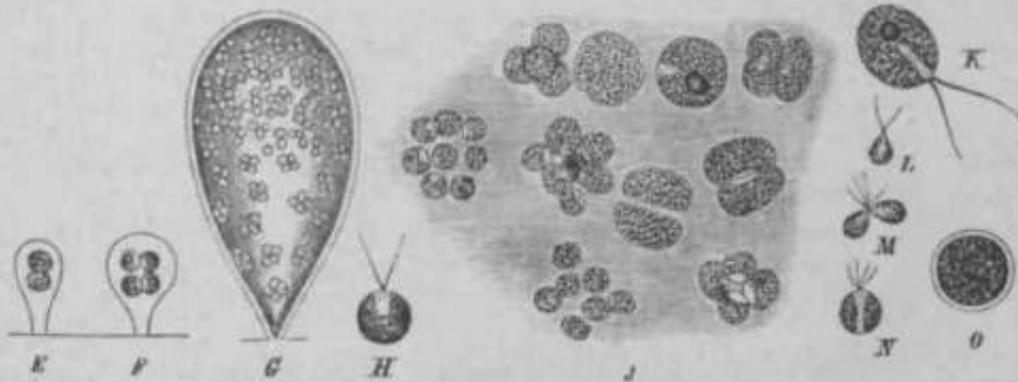


Fig. 42. *Efferajiocystis Bruniellus* N. sp. R, F Junge Kolonien (MO/1); U «Ine beinalta volbtindlg *u«-gewachsen (! Kolonk, viele Zellen in Td.tunR vielgtnddOO/O; //Zoospore (BOO). — J—rt *Tetraspora viridula* (Roth) Ag. J Stack des Td.tunR, mit GfmetuMlduDB; K Koosporen; L—Gsmet; M kolonienendes Ollertgeißel; N «1B« bew«Kuehe ZyBtssoHStur*—; O eine Zygote imch VerftufTon 8 Titgen (MJUA), C^—ff nub NKBPIJ: J—O ututi Refiike.)

besteht der Chromatophor aus mehreren mosaikartig nebeneinander liegenden Plättchen, und bei *Palmodictyan* und vielleicht auch bei *Eormotia* sind mehrere schalenförmige (fluomalophore) vorhanden. Die jungen Zellen von *Prasinodadus* (Fig. 3BH) liebten bandförmig zerlegte Chromatophoren, später aber meist fadenförmig. Bei den meisten Gattungen ist 1 Pyrenoid vorhanden. *Ecballostes* hat deren 2 in jeder Zelle und *Prasinodadus* hat ein eigentliches napfförmiges Pyrenoid, das den Kern vollständig umschließt. *Palmodictyan* entbehrt des Pyrenoids, kontraktile Vakuolen kommen in den beweglichen Stadien vor und sind in den unbeweglichen Stadien bei *CMoranffium* und *Asterococcus* nachgewiesen. Die genannten zwei Gattungen haben auch einen Augentrocken. Als Assimilationsprodukt treten Stärke und fette Öle auf, gewisse Formen in kleineren Teilchen. Hämatochrom.

Ungeschlechtliche Vermehrung geschieht sowohl durch gewöhnliche vegetative Teilung als durch Zoniporen. Die Teilung erfolgt entweder nur in der Richtung des Kernes, oder bei *Kloramgittm* in der Querrichtung, wobei die Tochterzellen aneinander vorbeigehen und dadurch eine Längsteilung hervorbringen; *Prasinodadus* hat eine schiefte Längsteilung, ähnlich wie auch bei *Ecballostes* der Fall. Oder sie kann auch in 2 Richtungen stattfinden. So daß einschichtige Kolonien in Umlage kommen, zuweilen aber auch nach 3 Richtungen. Letzteres erfolgt z. B. bei *Apicystis*, wo aber die Tochterzellen immer wilder sind die äußere Gallertschicht der Kolonie vorrücken. Bei der Teilung können die Gallertgeißeln entweder gleichmäßig auf beide Tochterzellen verteilt sein und die fehlenden neugebildet werden, oder die Geißeln bei einer Tochterzelle, so daß bei der Teilung die Tochterzellen eine Neubildung alter Gallertgeißeln erfolgen muß. Die Zoosporen, die entweder direkt am Ende einer vegetativen Zelle oder erst nach Teilung der

selben entstehen, sind eiförmig, zylindrisch, kugelig oder herzförmig, haben 2 oder 4 Geißeln, meistens auch einen roten Augenfleck. *Hormotila* hat birnförmige Zoosporen, die ein amöboides Kontraktionsvermögen zeigen. *Physocytium*, *Gloeococcus* und *Palmella* besitzen zweierlei Zoosporen. Bei dem erstgenannten bilden die größeren Zoosporen, die direkt aus den vegetativen Zellen entstehen, Pa/Z/a-Stadien, deren Zellen nach Teilung der Protoplasten kleinere Zoosporen liefern, die wieder epiphytische vegetative Zellen erzeugen. Pa/Z/a-Stadien sind bei *Physocytium*, *Gloeococcus*, *Apiocystis* und *Hormotila* bekannt. Sie entwickeln sich aus Zoosporen, welche sich mit einer Schleimmasse umgeben und wiederholt nach allen Richtungen teilen. Ruhende Akineten mit dicker Membran sind vielfach aufgefunden worden.

Die Fortpflanzung ist, soweit bekannt, eine Kopulation von Isogameten und ist bislang nur für gewisse Gattungen beschrieben (*Physocytium*, *Palmella*, *Tetraspora*, *Apiocystis*, *Gloeococcus*, *Collinsiella*). Bei den 2 letztgenannten ist aber der Kopulationsakt selbst noch nicht wahrgenommen; überdies werden auch bei *Chlorangium* Gameten angegeben. Die Gameten entstehen durch Teilung der vegetativen Zellen (Fig. 34, 36) oder aus den Pa/Z/a-Stadien. Sie sind bei *Tetraspora* kugelförmig mit 2 Geißeln und meistens mit einem roten Augenfleck versehen. Die Zygoten sind rund mit glatter Membran und können entweder ruhend sein und einen roten Inhalt aufweisen, oder aber sie haben unter gewissen Umständen einen grünen Inhalt und zeigen unmittelbar Anzeichen von Keimung. Bei *Tetraspora* kommt auch Parthenogenese vor, indem die Gameten hier, ohne Kopulation, sich zuweilen mit einer Membran zu umgeben scheinen.

Die Keimung der Zygoten erfolgt bei *Physocytium* (Fig. 36 N, O) dadurch, daß 1 oder 2 Zoosporen der größeren Form gebildet werden.

Verbreitung. Mit Ausnahme von *Hauckia*, *Prasinocladus*, *Collinsiella*, *Palmophyllum* und einer Art von *Chlorangium*, die Meeres- oder Brackwasserbewohner sind, kommen die Tetrasporaceen fast ausschließlich in stehendem, reinem Süßwasser vor, wo sie häufig an Wasserpflanzen, Hölzern, Steinen usw. grüne Oberzüge bilden oder als Plankton auftreten. In kalten Gebirgsgewässern der Schweiz und Skandinaviens kommt *Tetraspora cylindrica* (Wahlenb.) Ag. vor. Auf feuchter Erde und feuchten Felsen leben *Palmella miniata* und *Gloeocystis rupestris*, *Hormotila*, *Gloeocystis*-Arten und Arten von *Schizochlamys*. *Chlorangium* kommt epizootisch an Crustaceen und Rotatorien vor. Einige Formen dieser Familie kennt man in allen Weltteilen, und die meisten scheinen eine große, fast kosmopolitische Verbreitung zu haben.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die Tetrasporaceen schließen sich eng an die Volvocaceen an, sowohl durch die zytologische Struktur der Zellen wie durch die Vermehrung und die Fortpflanzung. Ich bin darin mit Pascher ganz einverstanden, daß sie eine direkte Weiterentwicklung der Volvocineen darstellen, bei der das unbewegliche *Palmella*- oder *Gloeocystis-Stadium* gegenüber dem beweglichen Flagellatenstadium immer mehr betont wurde, bis schließlich das Flagellatenstadium nur mehr propagativen Zwecken diene. Sie sind meistens nichts anderes als Chlamydomonaden, die den größten Teil ihres vegetativen Lebens in palmelloiden Zuständen verbringen und nur zu Zwecken der Vermehrung zum Flagellatenstadium zurückgreifen. Direkte Übergänge finden sich zahlreich, z. B. die *Chlamydomonas*-Arten, die unter Beibehaltung ihrer Flagellatenprotoplasten dennoch bereits fast den größten Teil ihres Lebens in einem unbeweglichen Gallertstadium verbringen und eigentlich schon halbe Tetrasporaceen sind. — Die Familie der Tetrasporaceen, so wie ich sie hier fasse, besteht aber aus mehreren verschiedenartigen Gruppen, die Unterfamilien oder sogar Familien, je nach Belieben, genannt werden können. Ich habe im folgenden 4 solche Unterfamilien aufgestellt, nämlich: *Chlorangieae*, *Palmelleae*, *Tetrasporeae* und *Palmophylleae*. Die *Chlorangieae* schließen sich durch *Chlorangium* sehr eng an die *Chlamydomonadeae*. Die *Tetrasporeae* und *Palmelleae* stehen ebenfalls den *Chlamydomonadeae* sehr nahe, die Gattung *Gloeococcus* wird sogar von einigen zu den *Chlamydomonadeae* gerechnet. Da die Zellen dieser Gattung die längste Zeit ihres Lebens im unbeweglichen Zustande verbringen, ist aber diese Gattung wohl am besten hier unter den Tetrasporaceen einzureihen. Die *Palmophylleae* zeigen Obereinstimmung sowohl mit den *Tetrasporeae* wie mit den *Chlorangieae*.

Von den meisten Algologen werden jetzt gewöhnlich die *Chlorosphaeraceae* (*Planophila*, *Chlorosarcina*, *Chlorosphaera* und *Entophysa*) als eine Unterfamilie bei den Tetra-

sporaceen eingereiht. Dem kann ich aber nicht beistimmen. Durch ihre Zellteilung, die eine echte Zweiteilung ist, wobei auch die alte Membran als ein Teil der Membran der neuen Zellen erhalten bleibt, schlieBen sich — meiner Meinung nach — die *Chlorosphaeraceae* näher an die *Pleurococcaceae* an, deren Zellteilungsmodus iiberaus charakteristisch ist und deshalb die »*Pleurococcus-Teilung*« genannt werden kann.

Einteilung der Familie.

- A. Zellen mit Gallertgefieln. **II. Tetrasporeae.**
- a. Gallertlager von bestimmter Form und mit festerer Aufienschicht; Gallertgefieln lang, aus der Kolonie hervorragend. **9. Apiocystis.**
- b. Gallertlager ohne bestimmte Form und ohne feste Aufienschicht.
- a. Die Mutterzellmembran nach der Teilung allmählich verschleimend . . . **7. Tetraspora.**
- p. Die Mutterzellmembran bei der Teilung abgestreift oder in mehrere Stticke zersprengt, die lange in der Nähe der Zelle erhalten bleibt. **8. Schizochlamys.**
- B. Zellen ohne Gallertgefieln.
- a. Gallertlager makroskopisch **mit** fester, knorpeliger Aufienschicht
- IV. Palmophylleae.**
- a. Gallertlager unregelmäßig halbkugelig. **15. Collinsiella.**
- f. Gallertlager blattartig, unregelmäßig gelappt. **16. Palmophyllum.**
- b. Gallertlager meistens mikroskopisch, ohne feste Aufienschicht.
- a. Zellen mittels einfacher oder verzweigter Gallertstiele oder Gallertwarzen festsitzend. **I. Chlorangieae.**
- I. Zellen mit 2 diinnen, unverzweigten Stielen befestigt. **1. Physocytium.**
- II. Zellen durch eine kurze, konische Gallertwarze an der Mtindung der Mutterzellmembran angeklebt. **4. Ecballocystis.**
- III. Zellen zu zweien in besonderen dichotomisch-verzweigten Stielen . . . 5. Hauckia.**
- IV. Zellen mit zylindrischen, oft verzweigten Stielen befestigt oder in zylindrische Gallertmassen eingebettet.**
- * Zellen spindelförmig mit 2 kontraktiven Vakuolen an der Basis **2. Chlorangium.**
- ** Zellen ohne kontraktile Vakuolen.
- t In jeder Zelle zahlreiche scheibenförmige Chromatophoren . **6. Hormotila.**
- ft Chromatophor anfangs bandförmig, spfiter mantelförmig . **3. Prasinocladus.**
- P- Zellen ohne Gallertstiele, in eine oft geschichtete Gallertmasse vereinigt
- IU. Palmelleae.**
- I. Zellen mit mehreren scheibenförmigen Chromatophoren, zu schlauchförmigen Gallertlagern vereinigt. 14. Palmodictyon.**
- II. Zellen mit 1 Chromatophor**
1. Zellen mit dicken, blasigen Hüllmembranen, einzeln oder zu mehreren von einer gemeinsamen, zumeist geschichteten Hülle umgeben.
- * Chromatophor sternförmig **11. Asterococcus.**
- ** Chromatophor glockenförmig. **13. Gloeocystis.**
2. Zellen nicht mit weiten, abstehenden Hüllmembranen.
- * Gallertlager von ± bestimmter Form, nie flachenartig ausgebreitet
- 12. Gloeococcus.**
- ** Gallertlager formlos, flachenartig ausgebreitet. **10. Palmella.**

I. Chlorangieae.

Zellen ohne Gallertgefieln mittels einfacher oder verzweigter, pseudo-dichotomischer Gallertstiele oder Gallertwarzen festsitzend, zuweilen zu einem makroskopischen unregelmäßigen Gallertlager vereinigt. Chromatophor 1 oder mehrere, mulden-, glocken- oder bandförmig. Pyrenoid meist vorhanden, kann aber auch fehlen. Kontraktile Vakuolen nur bei *Chlorangium* bekannt. Vermehrung durch Teilung nach 1, 2 oder 3 Richtungen des Haumes und durch 2- oder 4gefielige Zoosporen. Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten; auch Akineten und *Palmella-Stzdien* sind bei einigen Arten bekannt.

1. **Physocytium** Borzi, Stud. Algologici fasc. I (1883) 71 (Fig. 36). — Die Zellen einzeln oder zu mehreren, sich innerhalb einer diinnen und • kugelförmigen Gallertthülle bewegend, die mittels zweier langer, diinner Stiele, die durch Umbildung der Gefieln zustande kommen, an anderen Algen haftet. Die Zellen sind länglich bis eiförmig und haben einen roten Augenpunkt. Chromatophor wandständig, glockenförmig (ob mehrere Chromatophoren vorhanden?), irit einem Pyrenoid. Die durch Auflösung der Gallerthülle frei-

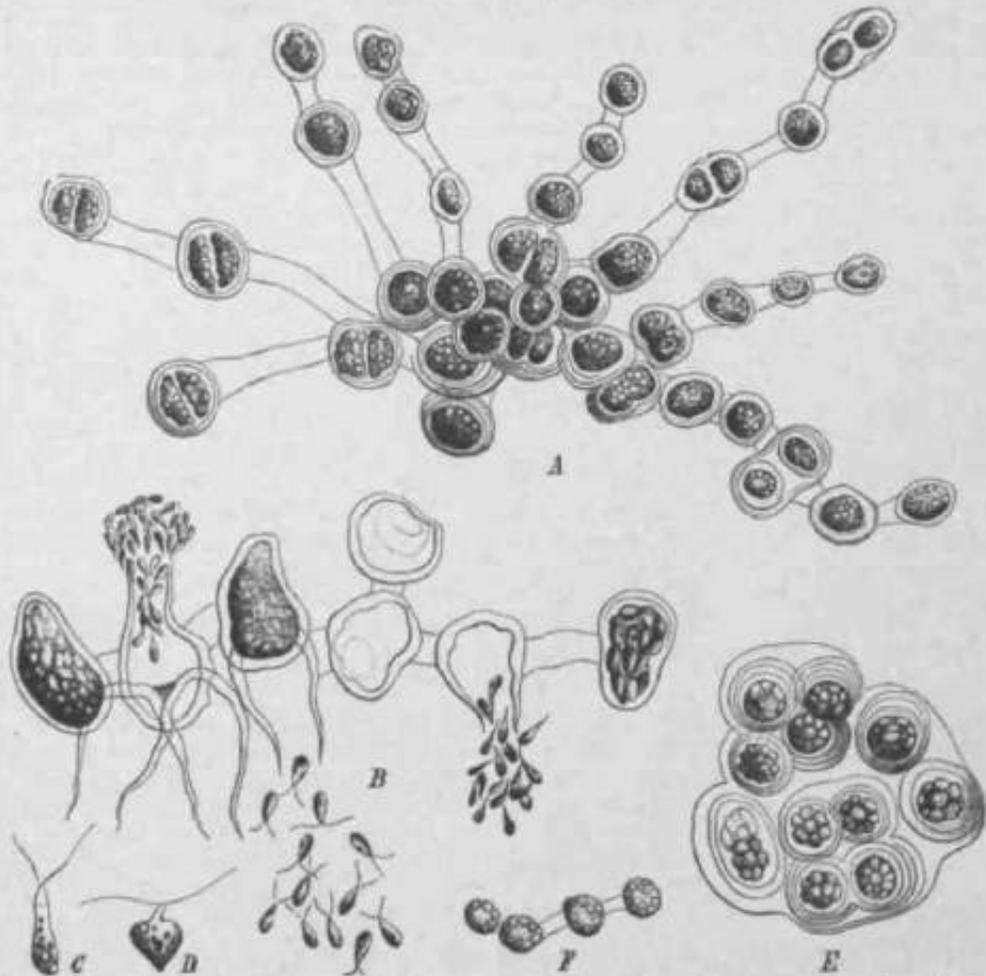


Fig. 3A. *Totriaporaceae* Burxl. J. Etna tfröfle Kolonle, welche nPüter ZvoaponHi Ulldol, einzelne Zellen In clerTclluiki U TeJl cUier Zoo spore 11 Mldriideti Koluille mil vi'T-irftleter'''' RiUwlcclclungudfen; r fnl «fald Zoon()Dre; ft efno loJchr mil 4ui0hculttiilU'h<;ii HewKi'iik<''''i ' ' l*«/)rtrii<t-8t*diuni; > i'''' glinnende Bntwckelunjt tlmt Zoot(K)ren blldendcti Kolonle. (N'fcot Boral, J. «,«.>SSO/l: 0, D 13HVL)

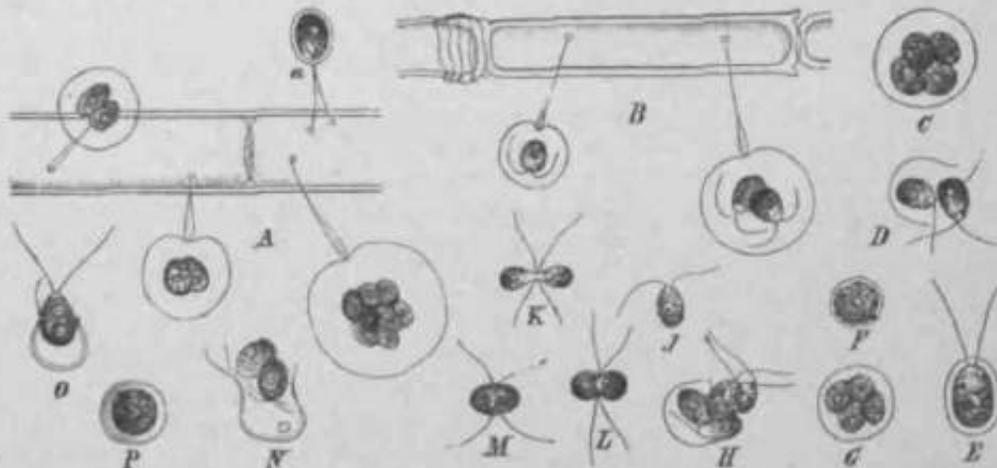
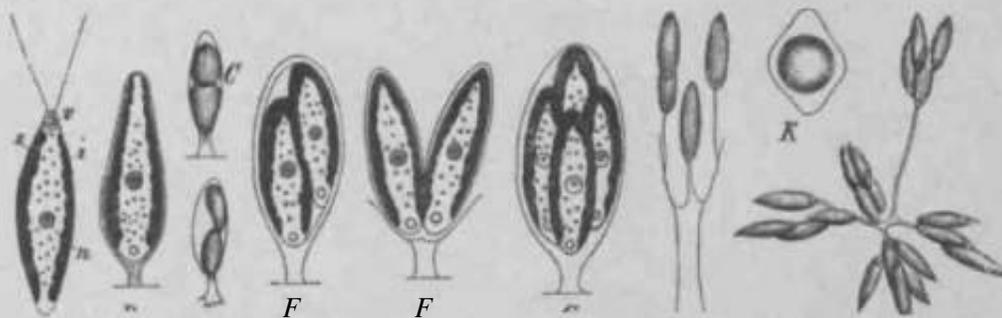


Fig. 3B. *Phycopodium confervicola* Bons. J. < Elu ^jrriijyra-Fmluii Inil jutirFU KolOhlCn* a eine Zoospore, welche nk'h MifellHu fvatEcve/ct hat; /I KolouJcu vor dam Au^tcliwflrtuen dor Zuosporctt; C dms Palmella-8t*iUuni; /J AUB>chirUiiitHi il*r kliilneii ZiKUfforru; A' 7.u(jij>i)rt; F, O Eiiilwtklug (jer GdiimtMi; 2/ AW-schwärmen d*r Gamelon; J Uamot; K-V Kopulitlqimsladien; A', 0 Ktlniuni;)er Zy^OBpot; i* ulne <«r Ubervrlnttrnden Z«ll«n {Aknittj del raJ'tmiiio-Swdliuiis. iN«ch B ont, 610A>

werdenden Zoosporen sind et(6riiig, mit ctwas tlber kJirperlatigen Oeifeln und bilden em *Palvtella-iiiiaiYiuta*; aua diesem gehen kleinete Zoosporen hervor, wdche wilder ein *Palr-fletfa-Ktiutiuiu* bilden. Akineton kiinnen von tiberwintenden Zotlen dea iWmc/zo-StadiuuB gebildet werden. Die Gamcten entsteien zu 4—10 <JurcU sukaeflsive Teilungen gewisaer abgenindeter, dem *Palmelfa-Sta,dum* angehoriger Zellen; sic haben einen Augenflecb, im Ulmgon aber daasclbe Aussehen wie die Zooaporen, kopulieren und bilden eine runde, ruhende Zygospure. B«i deren Keimuag werden 1—2 grflfiere Zoosporen gebildet, welche sti'li mit ibron Geilieln befeati^en und eine farWose GaHt'rtliil.!le ausBcheiden.

Nur 1 Art, *C. confervicola* Borzi, an fjidctOrmigcn Algva huftond, in saftem Wa»er in halien.

2. Chloranglum **Stain**, Dcr Organismus der Intusionathiere, III; Der OrganiijmiiB der Flagellaten, I. H. (1878) Tah. XIX, 1—7 (Fig. 37). {*Coladum* Ehrb., IntuBionBth. 115; *Cfdo-*



Kly, JT. CMerttffjiUia *t*utorinxm iKlnh.1 Stein. J ZoMjtwe; t ChrcmiiiU)itlioreri, iiZeUki'ni, *rotwAugen-[imikL *J koiuraUulo Vnkuulu; II ixt'llltti'.i Inrtlvkluuuu, wolclitsB mft elicin Jickvju (ialltfrlslel »n fV'i'J" ICHUtiU C—G Tt'LlutigislKdlen: F illir uiiii^hi'iiilr ueinotueauie Htllle Btvspr*H(rt; //, J m»hrw'lliB* Kolo-iiitii; A" ruhuuder AktnoL (A, B, E—ii nach Stelu, ttso;i; t', i). II—K unch Cleukuwaky, #30/LJ)

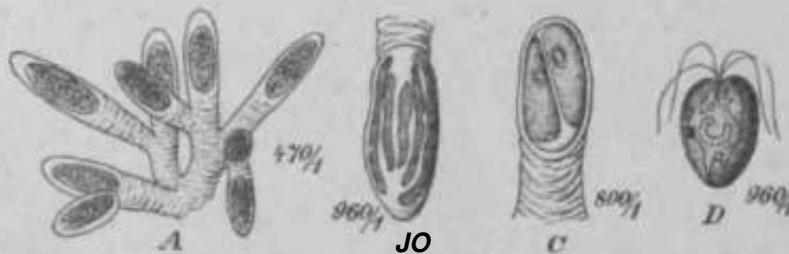
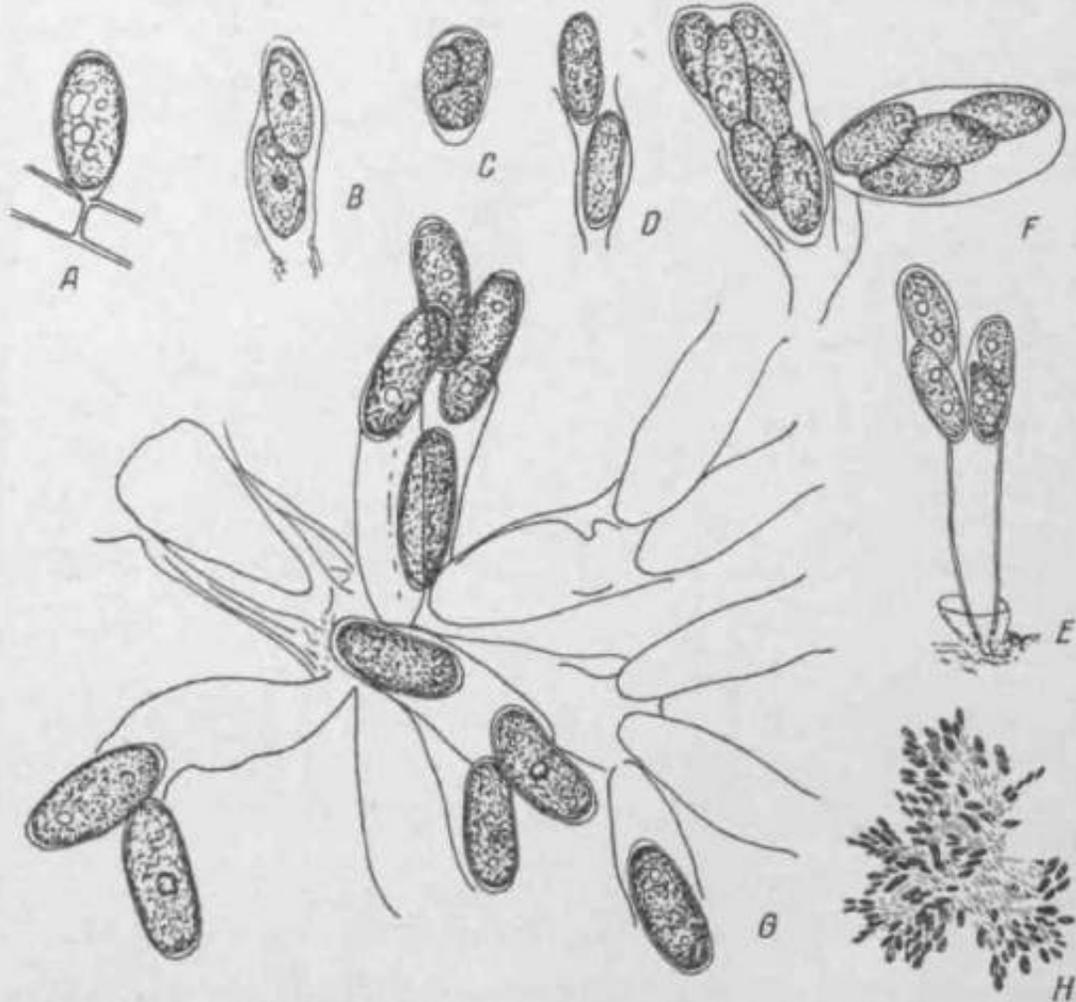


Fig. a*. *T'ratiiMclatMA luliriruit* Kuuk. JI Elnc kl«UiB. ilurcli V«TW«i«t« Gullertitk'lc vorbundeoe Kolonlt; II ulna Zelle in ObcrthHflivnniisivlit mit den bimdrinni^u Chromatonlujrcii; C" TeHuuii* t'lutr vcBciaUvcii 2elte; O ZLHMIIIU-I- mit 4 GeiB^rt und S«Rm». O'aob P. Kuckuuit A 470JK if, C 8B0/1; 0 800d)

rnngieUa de Toni, Sylloge Algaruro I [1889] 557.) — Die spindelfarmigen Zellen filUen an vt-rsweigten, sellener auf einfachen Galierstielen; 1 oder 2 tilugsgerichtete CbJoropyll-bfintJcr; in der Mitte **jeder** Zelle 1 Zellkem und an der Basis 2 kontraktile Vakuol«n. Pyrenoid fehlend. Die Zellen kOnnen eich von ihren Stidea frei maehen und werden su Zuotfpurvn, welche an den Enden etwas mebr zugespjLzt Bind ala die vegetativen Zelleti. Das eine **Bade**, welches bei der vegetativen Zelle nach unten gekehrt war und \ :*kuolen hatte, trJlgt **jebtt** 2 kurze GeiBeln und zeigt vorne oinen roten AugenpunkL Die Zoosporen befestigen sich mit dem Vorderende, verliern die (tcIQeln und schct<l^n einen kurzen GulldrLstü'1 ab. In diesem Zu«tami teilen ale eich durcli Querteilung und gegMiireitigtB Vorb<^wachs«in dor Teilungsprodukte in 2—i Tochterzellen, welche elwn-fa GallertsiielL^ alwondern, wahend die Hille *AUT* MuttcTzelle sich aufldBt; durcli Wiedetbolung entHeben so buscbige Ktilunien. Akineten entstehen dadurch, du6 die Zellen sich nbrunden und sich mit einer spiBdelformigen HUle umgeben. Game-ten werden an-g eblich in grofrier Zahl in jeder Uutterzelle gebildet. Kopulation und Zygosporien unbekannt,

4 Arten. *C. atentorbium* (Erb.) Stein, w«cbnt auf *CylQps-Xnen* in sUBem Wuwr In Europ*, *C. marinum* Olcnk. kommt in HetinMvrasier vot, *C. javattlatm* Lcmm. an Rotaturien siunud, *C. mud-cola* Uala*h. ist aus Ladoga beachrieben.

3. *Prasinocladus* Kucknck in Wissenschaftl. Meerestn. N. F. Bel. I 0894) 261 (Fig. 38 und Fig. 381. {Inkl. *Eughnopsis* Davis, A New Al(rulike Organism in Annals of Botany Vol. VI]I [1894] 377, Pl. XIX; *VhlorodendTon* Senn, Fiagelkta, in E, P. I, 1 [1900] Ig7.) ^_ Die ovuUii oder eifCrmigen Zellen (lurch verrweigte GaJlertBtiele zn bQschel-fOnnigen Lagrrn vereinigt. Der Chromatuphor anfaiige stabftrmig zerteilt, spptter mantel-ftrmig, umachie&t napfftrmig <len Zellkern. Pyrenoil fehit (?). Vermehrung durch schnefe Längsteilung, seltener durch Querteilung. Die Zoosporeu Bind oval oder hersftinnig mit



Hi. A—O *Beb<iliiq/MU> ramottii* FTiHch. A VnVtoWY» V* «In«l Kolunte; B 2 7uciHTT.rtifrTi ma/MBA- lihf vi>r SprenKiin^ ilvr MuttertellniiTnlirnn; 0 nuetgtntnt. Zoilt, Alt oborc Ti>chteTTello hat sofa von it-iiif-m fteitelt; ft S TocluerKclfon (inch SprengBTiK tier MtHterBrllmembran; E filters Kotonle inil M ant K-erton Multrrtrllmemhratirn un<i Im nbrrrn Tci) tnt i; ft.itnititenden motion getettten Toclitvrzettnt; 9 Kolonle tnt Iljroduktir>nsi(;Hen (Zoosporen!); O fiine jrroSe Kolaoie. — ff jE^alloeayalf* *pulvinata* Bohlin. Hnl;!iu*)ild rincr ctwan icrffllrklfii Kr.kinle. (A—G tiach Fr!ts«lMKW/1; JI iincll Il(i]ilin!»,!.)

einem AQgenfleck in HOTic tier Zellentnitti und I GciQt'ln am lierzf^rmigen vordereii Knde. Kontraktile Vakuolen fehkn. Kuhc?ta*1itn UIKJ pesc-lilechtliche FortpBaimmg- sind unbekannt.

3 Arten. Im Itrackischen oder saiiigen W<ner: f. *tubrtcus* Kuck. in Europa und *P. subtaUa* Dnvtft (= *EugU'n&pxlt subsaisa* Davis) in Amcrika uml Europu. Die von ilmo. W<b«r van BOAS« best;hriebntft Art *P. (?) indicta* 1st mir sehr unvollutandi b^kannt, ucheint mtr abcr mit *UatckUt* nBher vDrvrant tu sein.

i *EcballocysU* Botlin* in Hih. kg]. Sv. Vet. Akad. Handling. 23, IiJ, Nn 7 (1897) 7 (Fig, 89), — BiMet f(s;ts!tfeinle, tnkro- oder in«ikro»kopi\$die Liger, die dwrch Tt'iltin^ eitier ursprtinglichen Initiahelle. und dureh eine hyaline C4allortwarze befestigt ist, ent-

stehen. Die Zellfii sind Oval-fllHptiaob, initutiter leidit tffkrflnimt, mil flilnner Menil.r.vi, an den Poltii oft i«chwaeli verdk'kl. Dei Chiomataphor gtuckeiifiirmig. parietal, mit 2—mehrere *P'jnuoiitm*. Stftrke vorluutden. Zellkeru 1. zentral. *Vtrmetrwag* diirrii TeDtAg; die eiiitwei'h r eme Mshiefe oder eiiic Quertciung int, in 2 (—8) Tochterzellen, wonadi die Mum>r-BMSlbn am oberen Teile itrpLatzL Die ohereo Toditenetlen werUen verlriingt und (lurch eine kun<. tia^alc, konUckw OalUrtaunMibtidmig von der Zrlw&ud an die Muttemeiabran imniittelbar b*ⁱ fa ftflnuoj: augeklebt. wiltirend dif iltiripen Torhtenrnt>D gvwOhnlicli in tier MuttpnripRil^riiii mrftckhleiben. Durrrh wif>ilertiolte Teitun^en dteMI An »ir<! cmf veWli>elt<r Kolouit? gebildet in *Hrfier man die itrplatitt-t; K«abtaata HMEn rorer Generationen twobttobla) k'inn. Die iilter(-ii Menihnanreste ^otieitien naeli tinil nach xu verschJeimcn. Aplanosporen bekarnit. Vermehnmg watirecheinllch auch (lurch Zoo^porcn, die in einer Anzahl v«u 4—8 (lurch sukzRBive Teihing cJEr vegetativen Zellpn entstehen.

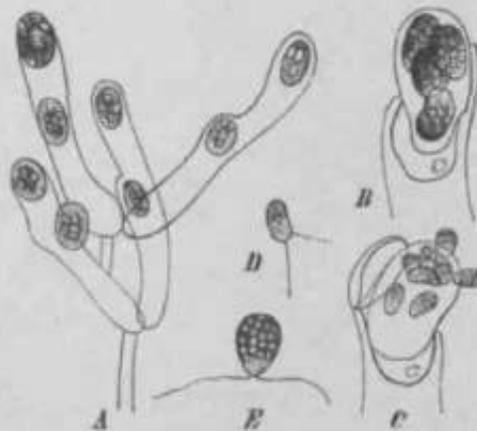
3 Am ii in SiiiiwssFT. DU>T nur sus d>r sttdtichen HaHikti^el beltaimU, *E. pulvhtala* Bohltti an Ffln<n in einem Fiiute in Brttsllieii, *E. ramosa* Fritsch und *E. simplex* Fritsch apiphytiach mi veracheilenen Fadenalgen in Sildarrika. Laut liHefllther Mitteilmg von Professor Parlhathy Tyenjnrr koiniut die Gatlung auoh in In <j en vor,

5. Kaackta Borzi in Nuov. Oiom, bot ita. XII (1880) KM (Rjf. -10). — Die ovaleit oder adJEpsotidM&n *lah-u* wind zu zweieu einem geTaden od*r krumiupn (ialk-rtstiel, *dvr* lehtten Teilunp^: eIerati 00 fcfigeMrtnd, eiti-irebfrert; iii- •••• /•••• Iif?t in iVr Spitze, li<- BAdm linpetthr in <ler eiwaf' erweiterten *Wttic* (le* StiHe<. Hie Trilling*!) finth>n abweiiKelnd in alien Kichmogeu J es Et aumes atatt, und n*ch jwler Ttilune wt-nl^n uetie did iotomisch v?rxw-igte Sti ale g*bildet. Aus allen Ztilen ktiimen Sfhwlmwillea liprvorgehen, unJ zwir trntwedei grttfiere eu jc 4 oder kleinen fOittonf] zu i* v. Wewlben liegPh nniptnplrli in eiiwm durchskhtigon Sack©, *wriher dunk fitinti Quprrifl Srci* wird, sind eiformic und h*!>*n «» dem vnrderen

Ende 2 Orifieln untl an Aer & •• «-irir Vahnole. Belderiei Schwärmzellen kOnnen Bid mit niner Membran ump*^tin und danftcii unmittelbar an Größe znnclimen, worauf .lunh die gewi unlichen Teiluiipen t<ine neup vi-rzweigte Kolonic entsteht.

2 Arten. *B. hw*/orff* Boni. In wdxiirmi Wsuwr auf KalkM<<n in Italien, und *H. /wrlra* (fieber van BOM*: Printx IUF Kflrill™itil<i id> II>lavi*rlrn n Archijul,

fi, HormotlU Boni. Smd. Alpjlopici fasc. I I iSEB) M (Pip. *''). (Inkl. *Urococcus* " v. v'••: y. ji-. Fre^hwatsr Alpi* from Burma in Ann. Boy. Hot. Itjudc-n, Calcutta 1907, -27. Pi XI. 17—21 > — I>ie kuptlfOnniefn Z**len &*ges, (roBe ZwlsebemriaM zwischen sich 'assend, in eiiiiir Rcih^ in pinpartifn)tl>T vsrxwelgteii, zylindrist-hen, oft konzentrisch geschichteten fi>llertina»<n, welch* n*rh dtr Teituntr iwachsen den Tochterindividuen K«bQ4<| n-r:-: Metnhran HnfacL odpr (r^chirlitet, fnrii!>s. MHircro Chlorophyllkórner. "yri'iii,!] vorhanden. Kc n central wler wandstindip. hip Tefltngwi geschehen in 1, 2 ode, 3 Riehtujippn He* Raumes. T<<> vcppt*tiTP Zril* k;nm dlrekt eifórmip auswachsen und ihren Inhalt in 8—64 Schirfnns]o<<sn t<ilrn. welrhe flurch ein^ Offuung »n dfr Spitze austreten. ^ie ?ind birnWnnig, erw>* kontraktil, wipen an ^em vor (eren fh losen Ende 2 Geißeln und u der Se<• ein^ⁿ rot*ⁿ Augenpunkt: sie sneugte) entweder direkt eine gewöhnliche vc^fUive *VWsn*, oder r-*urh ein *PalmellaStadium*. wdchos aus kujrelif;t>n Zell-i, V.t, it. ~v< in paebkhtetefi (TJ>Hertli(U!*n liegen und *ch in ullen Richtuium des Haume* t*il*n. Aus finer idlen dtr Zellen de* *Patmella* Suitmnu kann sich ein< vepetative Ptlanif eiiwickeln. BBd<B 'lie- M!< sich von d« Ubriqen tr?nnt tin.i lir Schl<faririUe abwirft, iuuh der Ttiiunp <'«' einen zylindrisch^{ft1} Gallertftid iwlv^en den Tochterzellen hervorbringr. Ufa Befruchteng f°wit Akteetea unbekannt.



Klff. 10. ifnurUa *humarum** Bnrti. ,1 7.ellen, Kit ventwlficiti OftHfitttleii ittuntl; i(FrcHvtriN n der röhren. 0 fl>r Ufiloorea BelkwiatimUcn; D kledivrc Uamet?, E jifflUc-it &ebwttnxelle. (Nach Borxi, :KXM)

S ArMTi. wovnji *H. mucigena* Borxi. in nUfom Waeser auf untrgt'Uuchten GegennlndeG oder aul (euchtoii Felsen gruut; *Uhitilgy* UiiiJemi, die hiulipiL! ist; in Sfld- umi Miutieurapa, Nunlaiu-rik;i. IL *Iropica* G. S. West, in liinim. Choi]at load boi *PU-urococcus* *IarmoiUa-ihnheha* KustAnde uuil liat *Sl. mucigena* xum K<iruienkrta vmi *flvvrococits* gebracht Dies bedarf jedooh einer ernouten sorgfältigen Prlifung-.

II. Tetrasporeae.

Die rundlichen Zclten, einzeln orier zu melireren von einer gemeinsamen Halle umgebon, mcifit in einBehichtiger Lage in formlose otter bestimmt gcformte, mikro- oder inakrnakopisdie, meistens utiverzweigte Gallertmafisen eingtrlagtTt, init \pm langen, trancli-

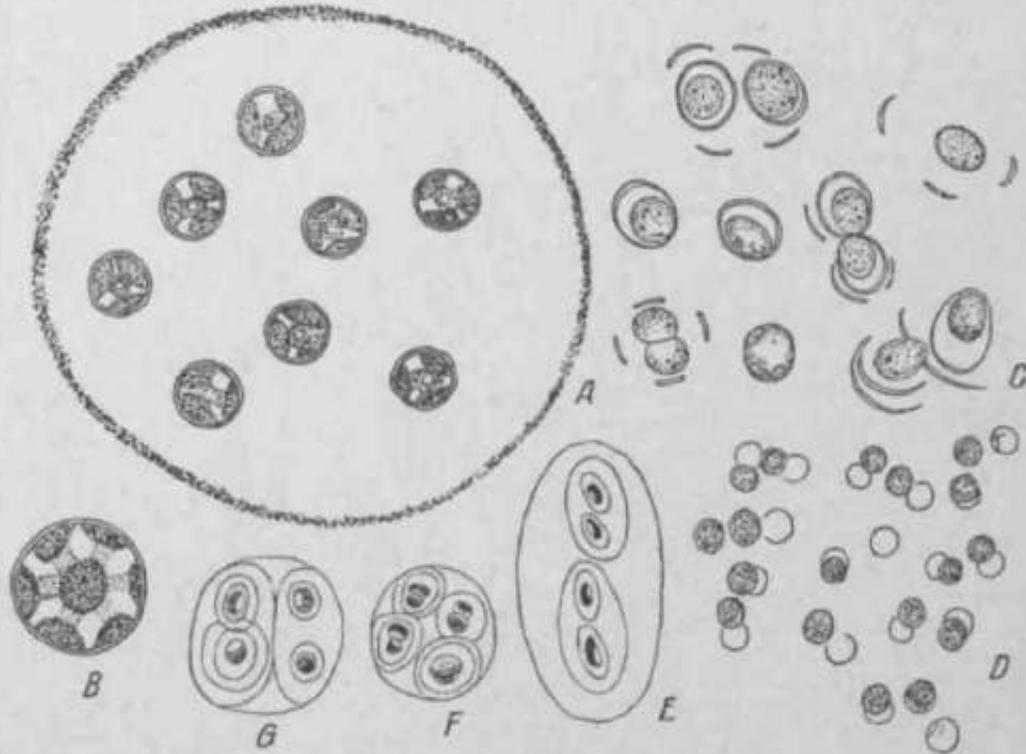


Fig. 41. A, B *AwtirvetxeuM* ttnwtbtj (r. 11. Smith, J Szullfga Kolome, A UnJtelr.elle. — f* *Schizochlamys gelatinosa* A. Dr., Tell einer Koloufe. — I) *SrA/rorfiumyü* dtUeatula Wnst, Tet) einer Kolonic, — B—0 *Gloeocystis Naegeliana* Arurl. {vL, /J nu'h Smltli, A MO.L ifufflO/l; f; nitch Chortftt; D n*ch West; «-(; aach Artort.)

mkl jus dem GaJfertlger hervorta^enden *ti a. 11 er I ge i B c 1 n.* iJer Ojromatopf glocken- oder muldenfönnig, mciKtona mit 1 Fyrenoid. Vermielirun*^ durch Teilung in P—f Kiclitiiipen und durch kurziebigo 2- oder ^jareifcligc Zoosporen. Iaogame Oametenkopulation, *Palmetto-Stadium* und Akincten vorhanden.

7. Tetratpora Link in Schrad. Journ. HI, 1 (1809) 9 (Fig. UJ—0). (*Hivularia* D. C. p. p^ *Won* KraiK-aifia II [1806] 5; *Conferva* itoth p. p., *CaUL* III [IHU6 MS*; *Perispermia* Ruffi., *SomloL* II [1814] 42; *Gasrlul'tum* Lyngb. Tent. Hydrophyt. Dan. [18t9] 71; *Tetrasporella* Gaillon, *Aper^u d'hiat. natur.* [18S8]; *Palmetto* Agardh p. p., *Icon. Tab. 14; Microcystis* Mengh. p. p. in *Giorn. bot. ital.* I, 1 [1844] 897; *Stapfia* Oiodat in *Bullet de l'Herb. Bolssier*, Tom. V, No. 11 [1897] 989, Tab. 28; fiberdies sind Arten unler den Nanien *Viva*, *Monostrama* unrt *Voccofidoris* besclurfobon wordea) — Die Zellon kugelig, zuwoileh ot.was eckig, in einscliktitiger 1-age, etnzeln oder ?—i einandor genShert in eine leicht bewegliche, jii:ikroskopische, kugvlige, ttingliche, sdlauch- ader blflaenfCmiige oder 0*cb ausgebreitctp, mttnclininl netzartlg dun-hbroi-hene, freittfliwinimenik' odor fostsitzende. *homogene* Gallertnasso eingelagert **Jede** Zelle init 2 Gallertgeifeln versebeu, die gani in

Gallerte eingesdilaoen sind. Der Chromatopior ist muldenfOnnic, mit 1 Pyrenoi. Die Teiluugeu linden nur in zwei Richtuagen dea Kaumca statt. Die Zooaporen, vrelche direkt von den vegetativon Zellen gebildet werden, tind oval uiid faabea S Geifieln und in dem vorderen farbloaen Endt? eine Vakuole, die ass einer vorderan und einer bbteren Rammer btistebt, von denen dip letxtere liën bis an du Pyrenoid hinan entncfcL Sie wenten durdi Aufcisen der GallertmaikM frei and kdnea eatweder tu neuen Individudn aacwaetuen, indom si* durch Teiung In iwet Kichtongec elue Z«U*nnlbe bilden, oder os katut anch dun-It tetraedrische Toilung eine Hohlkugel entsteheo, oder endlirh bHden tie rubende Zellen mit rotem Itihalt Milunu-r konnes asch di« Zowporen, narti Verluxt der GviQeln. durch wiederholte Teilung xu palmelloiden Stadien hennwuchsfn. Die Isogameten entetehen 'lurch Achtteilung der vejpeUUven Z«Uen, *ind eifOrmip. baben 2 Oeifieln und kopolieraa Die kugoligen 7,ygGt#n kfinnen sofort kfinn'n. indem flic unmittelbar an GrOfle mnebmen, Akinett-n kugelig, brauniich bis rfiUich. mit fetter Mtmbran, im Inneru mit Oltropfeo. Di« Keimung der DautirzeUen iat ooch unklar.

Sekt. I. *Eutetraspora* Wi]k in E. P. 1. Aall. Naclilrag zu I, 2 (1909) 29. T.Jullu znem »*ck*rti(f, •pater bauUrtig Ausgbreitet, Ok 15 Art«u, *T. lubriat* (Roth) Ag. (= *Viva fabricis*. Roth) im SflUwasRer in KH-ropan, Asien, Nord- und Slidamtrika, Nuuseelam).

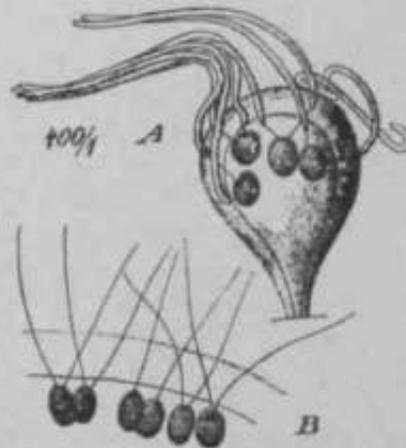
Sekt. U, *StapfiQ* (Chodat in Bullotin ◄ l'Rerbier Boiasier, Tom. V, 939 — aid Qattng!). ThajluB zylindrisolt, relativ fest, uicht hulil. mit einem Stieto an der Unterla'e betesti^t. 4 Arten im PilBwasicr. *T. cylindrtea* OVahlpnb.) Ag. (= *Stapfia cyttndrlca* Chodat) in Euro pa und Nordamerika.

8. *Schizochlamys* A. Brntm in KUtzin^, Spec. Alg. (1849)891 (Fig.41C, D). (Inkl.refracocceiTereg, Einige neue GrQn&lgen in Beibeft turn Botanischen Centralbla^ Bd, XXXIX [1922] Abt II, 192, Tab, I, IV). — Die Zellen kugel- bii eifOrmig-oval, am Vorderende leicht holinenftkinig eiugedriltct, mit einer feutoii, barten Membran und obno aile Ordnung in tino (L'pn]i]saBie farMoM UaJtertmawc eingelagerU An dem abgdUchten oder eiogedrQpkten Vorderende jeder ZeUe sitzt ein BOnel GallertgeiBeln. Ohromalophor ^ockenfOnnig, parietal, aug zahl-

reirbtin kleinen Plltu-ben «tiaaunenpeset7t utid moistens mil 1 Pyretioid, Assimilationsproduki Stlrke, «* kommt tber audi fettes O1 vor. Vennelirung ducht Teilung nach 2 Kichtunpeo and dtirfh 4- ftielten ?-i geiQolige ilioosporen, die in dner Anzalil von 2—8 in jedpf Muttenti-lli^ <nt>Ich*n. Die Z«>«qpnrcn 6ind iJtnploih-7.ylin<lrj)*c.li Itis l'iffinnig, mit 2 kontraktien VaiuoU-n in Vorderemlo, niiim strichfOrmigtii, r<«>«raunen Aucpncfleck und l'infm i*»ntraki Pyrenotd- B*ei der Vermehrung wird die liarte Membran der Mutterielle in £—4 Stack* xenpmtgt — oder bei pewiwen Arten in einem Stdck abgi'stroift —, die in der UnUertmte Luge ertuUten bleiben. ZuweilMi tindet, aiidi melirnuis bintereinander eine solcbe Spicogung t-tntt, ohne dafl e« «ntwedt»r zu einer nochtfolgenden Teilung oder in Zoosporetitnl.iuntr kummU und diese alten Meiubran»tficko bleiben sodanii in dw Schleimmasse in der Nfibe der Zellen liegen, von denen sie gebildet worden sind. Akineten und gPsehlprbtliHie Fortpflftzung niclil beobaebtct

A Arten in stehenden, beson<ler» moorifirn Ouwiissero unit aul feuchter Erd*, kosmopolitisch vorbreitet. 5. *gelatiwsa* A. Br. kommt konnopolitiHclci vor; *S. dylicatuta* Wo«t lit auch sehr vribreitet; 5. *h^itina* Fritwh Ut suit RQtafrkii uud 5. *sotttarta* O. M. Smith *u» NonUmeriki beechrieben.

9. *Aplocytlis* Nageli in Kutzing, Spec Alg. (184&) 208 {Fig. 34 und Fig. 42). — Die kugelförmigen zoopii einzeln oder su mebreren olme bestimmte Oidnong in piner longer Oder kfir/er gMtiden, btrnjVirmig«n, mikroHkopiechfii Gallertkotonio peripbednch eiugelagert. Die Gallertmasae bat eine dichte, atark lichtbrechende, feate Aufienschicht und haft<t an anderen Algen mjt eitier gelappten Haltucheibe durch eine Behr widerstandaffhlige KitUmasse. Jpiic ZHie besitBt 2 unbeweglt die (ialiertgHQeln, die aun einem zentratem l'lasmafaden, welcher von Gallerte umpeben ist, best<h«n und weit auf den Gallertkolonten ber-



KH. IS. *AtiuCyttii Brattuiana* Kilfl. J VIL<T-ULUg« Kol.jnit.il mil dw ttBgtwmi Giil- lertgoltclcu; U GMLlertKuJB^lu VOID Rande einer leluicieu Rolonlc (Nach O. Corruns, B *ut;tj

vorragen. Der glockenförmige Chromatophor füllt die Zelle bis auf einen kleinen Ausschnitt an der einen Seite aus und enthält 1 Pyrenoid. Eine, wahrscheinlich kontraktile, Vakuole vorhanden. Die Teilungen finden in den älteren Stadien abwechselnd nach alien Richtungen statt, die Tochterzellen rücken aber immer wieder an die äußere Gallertschicht vor, falls sie ursprünglich weiter einwärts lagen. Von jeder Zelle kann eine Zoospore gebildet werden; diese sind kugelförmig, haben 2 Geißeln und treten durch eine Öffnung an der einen Seite der Gallertmasse aus. Aplanosporen mit dicker, warziger Membran, isogame Gametenkopulation und *Palmella-St&dien* bekannt.

2 Arten, von welchen *A. Brauniana* Nag. die gewöhnlichste ist, auf Algen sitzend in süßem Wasser, kosmopolitisch verbreitet.

III. Palmelleae.

Zellen zu freischwimmenden oder festsitzenden, mikroskopischen bis apfelgroßen, in unregelmäßig geformten oder regelmäßig umgrenzten, oft geschichteten Gallertmassen vereinigt. Gallertgeißeln fehlen. Chromatophor meist parietal, glockenförmig, bei *Asterococcus* ist der Chromatophor jedoch sternförmig; zuweilen sind auch mehrere scheibenförmige Chromatophoren vorhanden (*Palmodictyori*). Pyrenoid meist vorhanden, selten fehlend. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung in 1—3 Richtungen und durch 2geißelige Zoosporen. Kopulation von Isogameten bislang nur bei *Palmella* beobachtet; auch bei *Gloeococcus* sind Isogameten bekannt, während der Kopulationsakt noch nicht beobachtet worden ist. Akineten vorhanden.

10. **Palmella** (Lyngb., Hydrophyt. Danica [1819] 205) emend. Chodat, Algues vertes Suisse (1902) 110 (Fig. 43 A—F). — Thallus makro- oder mikroskopisch, formlos, gallertig mit kugeligen Zellen, die sich in 2—3 Richtungen teilen. Die dicken, farblosen Wände der Mutterzellen verschleimen nach außen. Der Chromatophor ist grün oder rötlich, glockenförmig mit 1 Pyrenoid. Vegetative Vermehrung durch Teilung der Zellen oder durch zweierlei Zoosporen mit 2 gleich langen Geißeln: Makrozoosporen, die direkt ohne Teilung aus einer Zelle entstehen, und Mikrozoosporen, die durch 4—16fache Teilung einer Zelle (Zoosporangium) entstehen. Aplanosporen mit dicker, granulierter Membran. Befruchtung durch Kopulation von Isogameten mit 2 Geißeln, welche in großer Menge aus einer Zelle (Gametangium) gebildet werden.

Wahrscheinlich mehrere Arten. Die wahre Anzahl ist jedoch sehr zweifelhaft, da viele der als *Palmella* beschriebenen Arten nur Entwicklungsstadien anderer Algen, wie *Chlamydomonas*, *Tetraspora*, *Stigeoclonium* sind. Eine gute Art scheint jedoch die bekannte rote *P. miniata* (Leibl.) Chod. zu sein, welche auf feuchten Stellen in Europa und wahrscheinlich auch in anderen Weltteilen vorkommt.

11. *Asterococcus* Scherffel in Ber. d. deutsch. Bot. Ges., XXVIa (1909) 762 (Fig. 41, A, B). (*PUurococcus* Cienk. p. p., *Eremosphaera* Chod. p. p., *Gloeocystis* G. S. West p. p.) — Zellen breit-oval oder kugelig, stets in eine ansehnliche, scharf und konzentrisch geschichtete, bisweilen einschachtelnde aufweisende Gallerthülle eingeschlossen. Chromatophor sternförmig, aus einem runden, zentralen, ein ansehnliches Pyrenoid einschließenden Mittelstück und zahlreichen, radienartig ausstrahlenden, säulenförmigen Strahlen bestehend, die sich an der Peripherie scheibenförmig verbreiten. Peripher im Vorderende der Zelle befinden sich zwei kontraktile Vakuolen, ein ± deutliches Stigma und neben dem zentralen Pyrenoid nach vorn zu ein Zellkern. Geißeln fehlen den ruhenden Zellen. Als Assimilationsprodukt erscheint im Chromatophor Stärke, und außerdem treten in der Zelle auch Öltröpfchen auf. Vermehrung durch Teilung in 3 Richtungen und durch fast kugelige oder breit-eiförmige Zoosporen mit 2 Geißeln. Befruchtung und Akineten unbekannt.

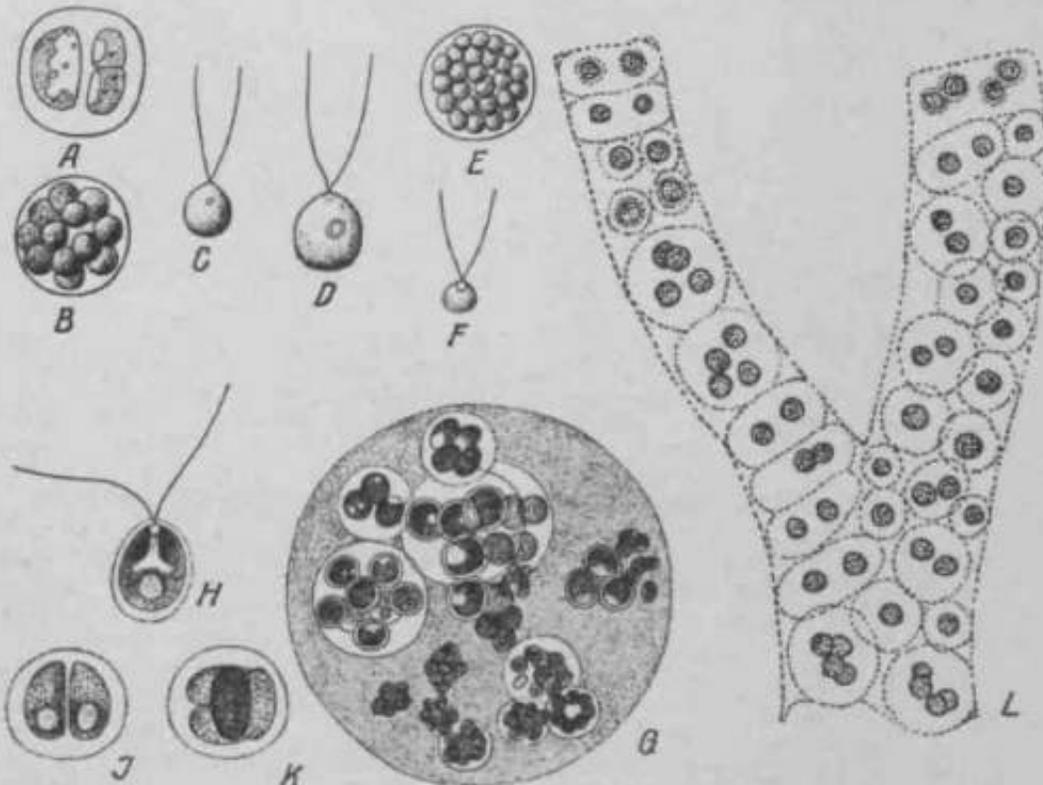
2 Arten, *A. superbus* (Cienk.) Scherff. und *A. limneticus* G. M. Smith (= *Oocystis rotula* Playfair) beide im Süßwasser, sowohl in der Alten als in der Neuen Welt.

12. **Gloeococcus** A. Braun, Verjüng. i. d. Natur (1851) 170 (Fig. 43 G—K). (Inkl. *Sphaerocystis* Chodat, Etudes de Biologie lacustre in Bulletin de l'Herbier Boissier [1897] 292, Tab. IX.) — Die Zellen rund, eiförmig oder oval, zu freischwimmenden oder festsitzenden, mikroskopischen bis apfelgroßen, ziemlich regelmäßig umgrenzten Gallertkolonien vereinigt; Membran deutlich, glatt. Der Chromatophor glockenförmig mit vorderem Ausschnitt, enthält 1 Pyrenoid. Augenfleck fehlt. Vermehrung durch vegetative Teilung, durch Bildung von Tochterkolonien und durch 2geißelige Zoosporen von ver-

achiodeaer GrOBe. Kugetige Akineten mit fester Membr&n und nackte Isogameten kommeii vor, aber Befruchtung und Zygoten noch mibekannt

3 Arten, wo von *G. mucosus* A. Br und *G. Schroeteri* (Chod&t) Leim. (= *Spfwerocystis Schroeteri* Chodat) ab> Plankton im SaBwassur, uowohl in der Alt<n yrfo In der Neuen Well verbretot sind.

IS. **Gloeocystli** N%eli, EinsseH. Algen (1849) 66. (Fig. 41 E—G). — Zeilen ao&aga einadu oder m melireTen in gcmeinsainer fortntloser Galicrthille, spSter vielfach ineinamier^eschachtelt. Der Chromatopltor {rorkenftfmg mit 1 Pyrenoid. AupenllecJi fehlt. Vegre-tivtive Vcrmehrung¹ durelt Teiung in 3 Richtungen, oft tetraedriaclic, und Ja die Mutterzell-hilte erhalten bleiben und die AufienschichteTi stark quelletiT kommen charakteristische



Fill. (S, ^—# i'dhimlla mniuia {Lclbli Qbodat -I ToiluugisitAiluiiii: B ZoiwporAJiglum; t', i> Zoo-ipt>rttn; /; tiame tan glum; F Gdmet. — R— K QotoC.....W IH>J-I>II* A, Br. (? Koloute mit Dituaerolleii und In »*-metfiibllduu? begrlffeit: II Zootpor; -, A' T<>lluiiKS>U;U'U. — L t^lmodtctyo* clridi> K.tlti. Toll einer KLenen Kolonie. <v—ff nit-h Chodal; ff~f unch A. Br*un, UWIJ t ii>t« G- S- West, 420/13

Einschachtelungen zuatamle. ^ei&eltge Zooporen kinnen ateli direkt aus jpper ruhenden Zelle entwickeln. Akineteu werden gebudet* indpm <ic 'i.illfTtr' Bchwindet tind die Zellei sicK mit Reservestoffett fUilen. Aus ihnen gehen kU'ine Zooporen bervor, die man gern als Gaiueten anspr^ohen mflchte.

Kaail dor Ancn unnichor. <ia vitslr dur liifrh^rgori'chntjteri B'bmm nur Ejttwickiujigssuidipu undrer Alfen, wie CAi<ffiv(fomoMnd<f und Vlotrichnceae, »ein dUrtr<n. fr e r n « c k , W 111 e «. a-Eud daher gedelgt, die CJiUuig gam zu Cntltuun. Dureh Kuhtir hut tn sicli alier erwiesen, rfnfl judenfalb gi-witche AtOB konAUit sind: sreitere ffucbpriituu^ iet driwi sobr crwUnsch.

Arton von G'ococysrta sind uus stehenden Grwassern, an uatergeiauchtea Geg-onstlndtn. als Plankton, an feuchlen Hfliem und Swinen, sail (euchter Erde usw. besctniebw,

14. Palmofctyon ^Kdlzitiit. I'hycol. Germ. [184:] 155) Lemmermann emend, in Pascher, SofirMWr Fl. Deutsch. B. 5 (1918), 36 (Fig. 43 i). (Inkl. *Gloeodictyon* Agardh. ¹ inspect, crit. Diatom. I18i)0—32] 25; *Paf.melln* Hooker nt Harvey in London Journ. Bot. [1845] 298; *Trypohatiits* Hooker, Crypt. Antarrt. II, Tab. 194; *Paimodavti/lott* Nagl. in Klitzing, Spec Alg. [1849] 3>4j *Gloeodendron* Korsi hikoff, Beitr. z. Al^nl1. von Kulilatid in

Arb. der BoL lust der Universitat Cliarkow, N>, 30. [1910] U.) — Zellen einzeln offer *tu* 2—1, von weiten, hiluflg zerflieteteTiden GnJlerthfillen umgeben, au ± stylindrisohen, einfachen oder veraweigien, netzfjirmigen oiler radial awsstrahenden Gallertmasson veruudeiu 3—0 rimrtlich-schalenfOnmgc Chloioopyllphitten; Fyrenoiil vorhanden oder teh-lend. Vcrmebrung durch Toiluig nach 1—3 Richtungen und durdi 2geiBelige Zoo&poren,

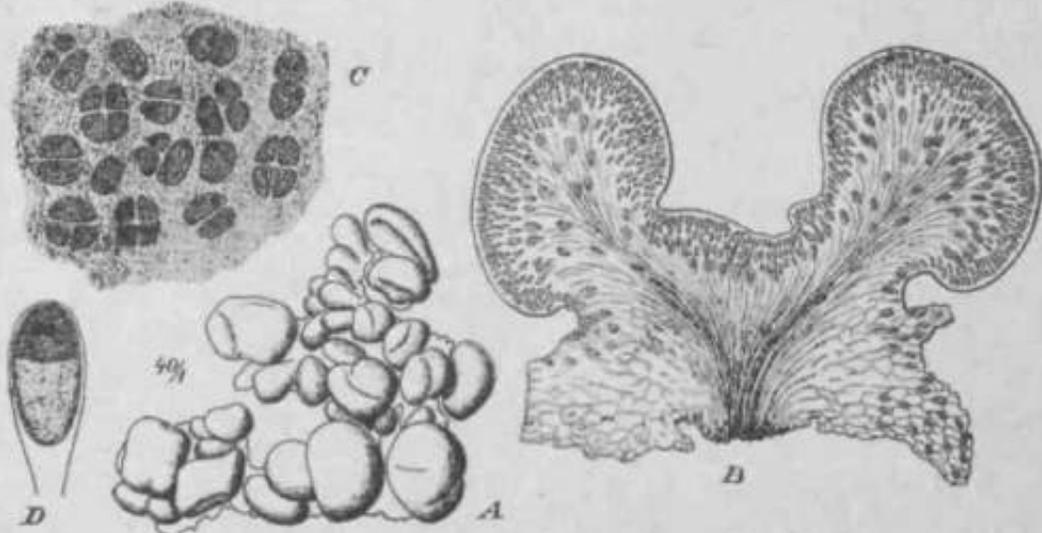


Fig. 44. A—*It Ui>Utn*ftta* lijmi Mffil ^rtfii. «t a>rdn. J KuUml^n «fhimeJi vorvrOOen, A KtlinKi durah elne Kfflonle, *J Obi*r«LLChi>minschl, mn (lie TeHuniwi Ku IKIRFII; /) Pirn! etitErlnn Ztltto ntit Ohromatopbur nod pyr*noid. (Kutli W. A. BotahaU und ft L. Gardner, A */10

die eich direkt zu jungen Individuen entwickein. G«chlehtficlift Fortpfl&nzung nnbekannt. Akineten vorliatiden.

Wohl DOT 8 Anen, f. viritte Kuti. und P. uariwm (Nttfi.) Lemm, (= *Palmotinrtylon variutn* Na^g1, P. *ramosum* NSg. und P. *timpUz* NSff.) In stolicndon GewtefiMTi kosmopolitisch.

IV. Paimophylleae.

Die ZeUen rund, oval oder WmfOrmig, ohne OallertgeiBeln, in stbart begrcniten, unregelmäßig halbkugclipen oder horizontal avif<?br?iteten, blattartig gelappten makroakopiBthen Lagern vereintgt, allefl in eine Gallertmasue ringelagcrt, die eine fcstere, fast knorpeligo Aufleischicht hat



Fig. 45. *Palmophyllum crassum* (Naec.) Rabenh. (Xach KQtiint. n^t-Qfj

gen, >ft itilrtit bohlgeligm i^fer mit fester, »oharf befrentter gaJU-rUrtippr IrwrfUctie vereini^t, welches dtirch Rbixoidas mit dftn Sbnutni Terbondea win kana. Pi* Z*llen, die sich kreuzweim U>ilen, befinden lich baupulehlich im pcripberikhen Teil dw L>ger> dtcht JiusammeigrikAngt. mid es bildet sich dadurch eine fertere AnfietwrJikht, wahrem! die Xrllen im Inncm dc? Lager* mehr llickef actgvoninet find. uinl dteser Tei) beateht haupt- achi idi aua den in eine gemeiniiaroe galkrtartige Mawe eingehelteten GaUert^Lialeti. Uwr iiiiitopbor ist mulden- bis gloekenfOrmj^ mit etnem Pyrenoid. Pie ooren und JluSeren llen weTten direkt zu Oametan(fien, w«lche 4—18 (Oder inehiere?) tiameten nut 2 Geifieln dilden. Kopulation wwie Akineten und PabmdZo-Stadien nicht bt'obachtet.

3 Arten, bishcr nur ira iftUlon Oseaa gofunden. *C. japonica* (Yendo) Prints (= *EchaHoeystis japonica* Yendo) uinl *C. cavo* (Yewio) Prinlz (= *EchaUocytUs cava* Yendo) an den ja^{panischen}

Ktteten; *C. tuberculata* Setchell et Gartner (= *Ecbaltocytis tuberculata* [SetcheU et Gardnor] WDle = *Ecitailocystis Wtiledna*) in Japan und im we&ttiichen Nord. imoriki.

16. PalmophyHum Kttteing, Tab. Phycolog. I (1845) 28 (Fig. 45). — Die Zdlen Bind nrad oder oval and in eine horizontal ausgebreitete, biatf-irtig ^dapple, mit konaentriachen Zonen versehene Gallertmnsse eingelngert, welehe auagebreitct 1—5 cm miflt bei ungef&ir

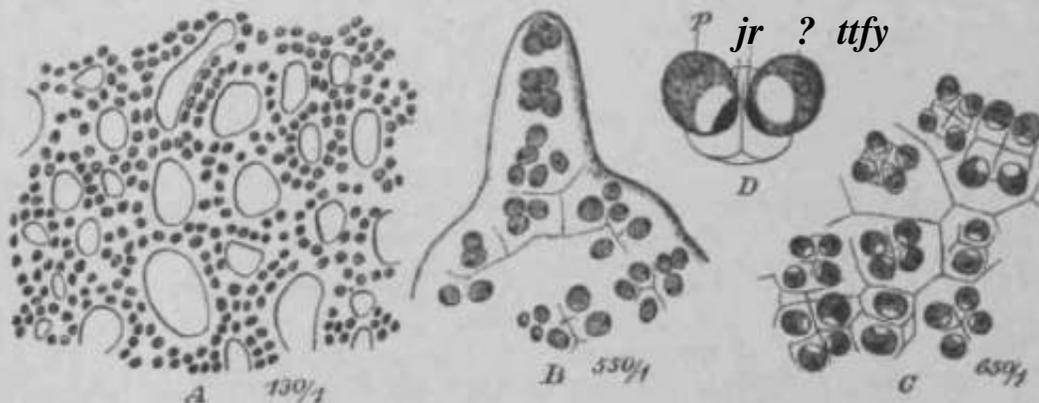


Fig. 46. r<irff*yniri/iim j<cfj(n'rtim UO>. J Teil <le> Ttmhts; « Knunshump einen Seitonxtrelgcs; C, D vegetati Zolco, « Etiw-. j' Pyrenofdc. (Nitoh M. Jjoblun, A J30/j, i(6,wi, CWOI, D 1200/1.)

1 mm Dicke. Die Zellen teilen aich in einer (?) Hii:htung tk-a Uaumes und enth<ten ein It'iii;ilif kugelfUrmiges Chromatophor- Zoospor*n kommen wahrflcheinlich vor.

4 Arten. *P. cnMintm* tN<c*it] Babcnh. t— *Palmetto crcstut* Nacoari von olivengrtlnr Farbo. im Mei-r^wa^istf An Steitien, Sfofoboeieii usw. foetftitxend, in Eurapn; *f. (oiaceum* O. S. fl'ett in dem Tanganyikasee.

Wenig bekannte Oder unsichere Gattungen.

1. Tetrasporldlutn Mobius in Ber. d. deutach. Bot. Ges. Bd. XI (1898) 122 46 A- IJ). — TbaJJu* *tchwummt&rmig, uniegeim&ig* pprforiur^ BODR wie bei *Tetraspare*. Die Zt'llen ohne (?) Oallertgeilleln. Boi tier Bildung der Zoosporen (o<di r Q<<B<<ten?) soli ein Periplaema am Rnnde der Mutterzelle ilbrigbleibcn (vielH>ioht von Parauten hetvorgerufen?).

Kur 1 An im Stlliwasiier, *T. favanicum* MOB. auf Java..

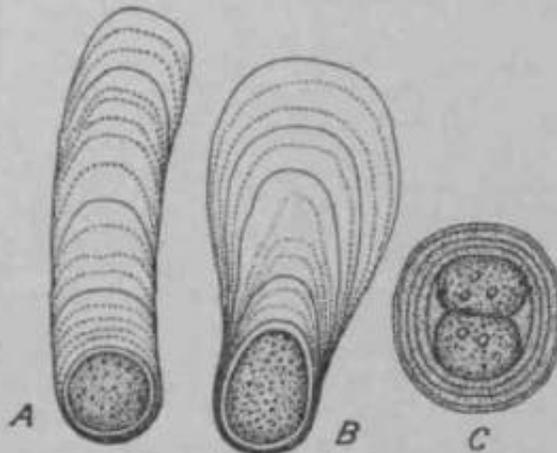
An m. Diese G&ttung »teht *Tetraspora* »ahr *anhc*, nlhere UnterBUftineeD tnUswn zelgen, ob sio damlt m vurcinig'en ist.

2. Inoderma Ktitzing, *Alg. i>ec. n. 40* (1888). — Zeileu iaTiglich(-.1Upti8ch, reihenweise zu gallertigen, festsitzenden Kolonien vereinigt, mtt dicken. zu strukturloser Oallertts jerflieBendtn Membranen. Der Chromatopbor i<t eine etnseitige warn! ständige PJatte mit 1 Pyrenoid. Vegetative feilungen nur in i RlchtUDg. Zoosporen und Akineten vorhanden.

£ Arten, *J. Jamellosum* Kttr. und *J-M<*-fU3* Hansg. an Steinen, Hok us*, im SfilwMjer in Eurojuu

An to. Diaae Garting- wird TOD *BABBgig M1*» ED tvvduogsfonara von *Vtot/irfr floccitto* Kfitz, angsdlien; dies lilt twar noch nicht bewicsen, abor nicht unwahrarheitlich,

3. Urococcinina^s^11. Brt. Freahw. *Algae* [1845] 3S2 Killing, Spec. Alp. (1849) S<< (Fig.47).—Zellen hugelig oder fa&t kugeJig. einzeln, mit anfangs chlorophyltgrdnem, **appt<i** bisweilen brftunltch- oiler fast blutrotem Inhalt und dicken, deutlich geachtoten geliti.



Flir. i7. *Uroeeeu** *Foileanus* Hansg. A, B Zwei Zellen mit elnist'ii(<pn, g^chlchuten. atlcUrrtgen Membranverdickungen; < 7,rlli> hi iwet Toohuntelitin j.-oti*ill. iNftch Fon lie, 600/1.)

nssen Membranen, die insid stiektig verl&ngert sind, seltener oboe ditse Wucherungen. Cbrom&tophor gtockeriMrmig, ohne l'yrenoid. Durcb Yerscbleimung dieser Hüllen geben dit- Zelltii direkt in ein PufrneUa-'Abnliches Stadium Uher. Vernitihrutig durcb Sgeiftelige Zoosporen 1st angDgeben.

8 Arttn unrl beoliriubra, auf feuchlun Fi-ltwn aowvtil im SU&- wie im MeoreawaffBur. Zlemlich zweitelhufie Gaining¹, die von einigen Auuwn in tier Nlthe von *Oloecocysts* elngereit wird. Gewtisse Arten sind wohl nur Entwleklungssiadien andrer Orpaniamen, apeiiell von Pprieduecn (z. B. *Qloradinium* nach Kleba).

Sphinctosiphon G. S. West, in Jouni. of Linn. Soc. Kotany, Vol. 38 (1907) 145, gehBrt nicht zu den Chlorophyceen, muB aber wohl zu den Myxophyceen gerechnet werden. (*Cathrocysth aeruginosa?*)

Farblose Nebenformen der Tetrasporaceae (Myurococcaceae).

Wichtig* Literatur: A, Il :m s jr i r R, Otwe MM BfflwMBW- «nd Me«re*algen uncl Bakterien (SiUbor. d. k. hljhm. Ges. a, WjMenBcliaft>n. M. X. CL I. Pmg 1890). — F, Ludwig, Ober • hlvn noutlii piUillitil. Or^miisina ii» Itriuil. SchleimUusse d. Ho«skast:inn' (*Eomj/ces Crivsnus* u. gsn. et ap.) (CcnUalbl. L Baktiiri«>Uigie, Bd. XVI, Jena 1894).

Eg sind einige furblose Formen beRcbrieben worden, die eine so groQe iuulJeTP Alinlichkeit mit bekannten chlorophyllgTDnen Formen zeig«n, daS dne nSliere Verwandtschaft

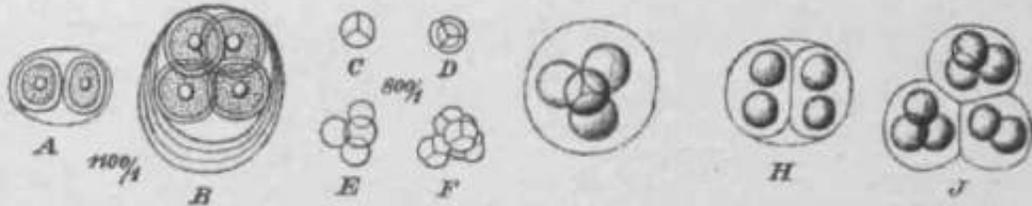


Fig. # 4 A, B *Myurococcus urotaxus*, Hnunft. Zwtit Kolonleu mit Ihrnr finllPrthUllc. — C—F *Eomyces Crivsnus* I 1-u-hv. f, f' Zulliiii in J«r TellutiK; £ vine klonle Kolotilr>; **fetaa** Kolonl«, deren Zellen in Tui-lung begriffit) nhd. — 0—7 Jfj/rnrnM/Aorwrrtui *cllirin* HATT.*K. Kulolih-it mit Hiner I inllvrtliiiii- (1. ii. i—j UJICI A. fljtüiggJrjr, ^/£ 1100/1, (7—J'istxvi; C—f'rmth F. Ludwig.)

anzunehmen ist. Ks sind dies ?. H. oiolg« in tiuCen Kelttern beobacillete Formen, die lange t)lnt> Lictit plebt hab'tii. **velohfi** hiur in Fvage komren.

Sie sind **eehl** wabrscleinlich als reduzierte autntrophe Al^en aiiKusehen, die durcli organische EMAlirungsweise ihre Farbe verloren liaben. Wenn geei^nete organische **Verbindnagen** geboten worden, kOnnen die grUnen **Aigen** lelien und sich vermehren, ohne dip Ver&beituug **fpD** COa in Lictit, wie verscliiedene Versucie fruzeit baben; dip chlorophylltrdne Farbe **ak>r** gt'bt aHniiUllich verloren, indem <lit Ohlutoplasten zu Leukoplasten umgx-bildt't werdeit. Die bblitTigcti t'n(cr>uchungen liber die farbloium TtraspomtM-cn I wie (iber die farblosen Vulvocaceou^ Chlorococcaeen und Oocystaceen) sind leilweist: Itiider %on obertlikliJicli; es ist tijimljeli nidit «i>erail skher nanhgewieneii, ob iiocli Leukoplasten vorlmnden sind, odcr ob sie verlorengcgnn^en sind. Die **Venoehrong** dieecr fajblosen rornien ist nicht gcnilj,^end stti^iert; ebenso m die Systematiai;he M^yrenziing¹ der Oat-turi^rji Jjianjrellia/i.. indem pa allerdiDjys ilenkhar eeio kaun^ dali dtj Arteu tiowobl von rt;duziertfn Otdorophyce-en als von Myxophyceei ^Ktronien kilnnen.

Um die Aufmerksamkeit auf tliese inloressanten Formen zu lenken, ftlbre ich die als reduzierte TetraspoFaccen angenoninieneii Formen vorUutig auf,

1. *Myurococcus Unnsglig* in Sitzber. d. k. b6hm. Ges, i Wiss. 11890) (**Fig. 4S A,B**). (*Leucocystis EkhrCter* p. p. Pihe in Cohn'a Kriptog-iunenilora **ran ScolmtaD**, Bieelau 1885 bis 1886.) — itlleu furblos, kug^lig, pinztsln odar IU **nwbteroa** voti einer weiten, im-lir^chichtig^en, feet n>gegreiuten, oft einheitig verdickten Onlierthulle umgeben. Pie Zellen fjitb;iltt'« I Tyronoii {?). Sic werden frui dwrcii Zersprungung odipr Auflosung der Galleru htUe und unig-eben fiurb naciilier mit einer neuen, geschichteten GalleilhUtie.

Xur 1 Art, V. *trococcus Mung.* (= *Lvuctictfttfs urocoa-tui* llaung.) auf feuchton Mtiuem in COUKL Weinke tier in Prog.

An m. *Hywncocrus uracacau* Ftsnsg. vnrdo urpriingUcU von H*a « gfi rg m dor Oaitung *Lmcacystla* Schrifit.nr gutlelll. Mftner Meinung narli sibtr aml hriib: niobi vt-rwjti'li. Bei der von SchrOter aufgesteiltn Oattung *faucocy.tiit* nthalten die Zrlcen krin Iycrnjuri, and din Arco

stammen wohl von Myxophyceen, die farblos geworden sind, ab. *M. urococcus* Hansg. muU aber wohl am besten als eine farblos gewordene *Gloeocystis-Xrt* aufgefaßt werden. Ich nehme an, daß die alte Gattung *Gloeocystis* N&gl. teilweise Entwicklungsstadien von verschiedenen Algengattungen darstellt; es iUßt sich aber zur Zeit nicht feststellen, zu welchen von diesen *Uyurococcus* zu stellen ist; am wahrscheinlichsten dürfte es sein, daß die Gattung zu *Chlamydomonas* als ein farbloses *PalmeUa-Stadium* gehñrt.

2. *Mycacanthococcus* Hansgirg in Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wissensch. (1890) (Fig. 48 G—J). — Zellen farblos, kugelig, im vegetativen Zustande mit glatter Membran, in der Dauerform mit kurzen, stachel- oder warzenartigen Auswüchsen.

Nur 1 Art, *M. cellaris* (Hansg.), auf feuchten Mauern in einem Weinkeller in Prag.

A n m. Es ist mir sehr zweifelhaft, ob alle die von Hansgirg (l. c. Taf. II, Fig. 28) abgebildeten Formen zu dieser Art gehören. Ich bin geneigt, anzunehmen, daß einige reduzierte Myxophyceen sind. Die zweifellos hierher gehbrige Form (Hansgirg l. c. Taf. II, Fig. 28 6) ist nach meiner Meinung als eine durch Wachsen im Dunkeln reduzierte Form von *Trochiscia* (*Acanthococcus*) aufzufassen, die vielleicht ihrerseits eine Dauerspore einer *Chlamydomonas-AH* darstellt. Wenn diese Anschauungen sich bestätigen, müssen so wohl *Myurococcus* wie *Mycacanthococcus* als farblose *Chlamydomonadineen* aufgefaßt werden.

3. *Eomyces* Ludwig in Oentralbl. f. Bakt. Bd. XVI (1894) 905 (Fig. 48 C—F). — Die Zellen sind farblos, kugelig oder bei der Teilung eckig. Bei letzterer entstehen 2 oder 4 tetraedrisch gestellte Tochterzellen, die durch Vergallertung der äußeren Membranschichten frei werden können; meistens bleiben jedoch mehrere Generationen zu maulbeerartigen Kolonien von 2, 4, 8, 16 oder 32 Teilzellen vereinigt. Die Zellen haben 1 Zellkern; Chromatophor und Pyrenoid fehlen aber ganz.

Nur 1 Art, *E. Cricanus* Ludw. in den Saffflüssen von Bäumen in Europa.

Chlorococcaceae (Protococcaceae).

Mit 7 Figuren.

Wichtigste Literatur: C. Nägeli, Gattungen einzelliger Algen, Zürich 1849. — A. Braun, Algam unicellularium genera, Lips. 1855. — L. Rabenhorst, Flora europaea Algam, III., 1868, S. 66—68, 81—90. — F. Cohn, Ober parasitische Algen (Beitr. z. Biologie der Pfl., herausg. v. F. Cohn, Bd. 1, Breslau 1875). — P. Wright, On a new genus and species of unicellular Algae (Transact. of Roy. Irish Acad., Vol. 28, Dublin 1881). — G. Klebs, Beiträge zur Kenntnis niederer Algenformen (Botan. Zeitung 1881). — G. Lagerheim, Om *Chlorochytrium Cohnii* Wright (Ofversigt af Vet. Akad. Förhandl. Stockholm 1884, Nr. 7). — A. Borzi in E. Martoli, Contribuzione alla conoscenza dell' algologia Romana (Ann. dell' Inst. bot. di Roma, Vol. 1, Roma 1885). — J. de Toni, Sylloge Algam, I, Patavii 1889, p. 617—707. — P. F. Reinsch, Über das Protococcaceen-Genus *Actidesmium* (Flora 1891). — A. Borzi, Alge d'acqua dolce della Papuasias (La nuova Notarisia 1892). — Derselbe, Studi algologici, Fasc. II, Palermo 1895. — G. Klebs, Die Beding. d. Fortpflanzung b. einig. Algen und Pilzen, Jena 1896. — W. et G. S. West, Notes on Freshwater Algae (Journal of Botany 1898). — G. T. Moore, New or little known unicell. Algae I. (Botan. Gazette, Vol. XXX, Chicago 1900). — N. Wille, Studien über Chlorophyceen I. (Vidensk. Selsk. Skrifter, Christiania 1901). — W. Schmidle, Notizen zu einigen SUKwasseralgen (Hedwigia 1902); Algen, insbes. Plankton, aus d. Nyassa-See (Engler's Bot. Jahrb., Bd. XXXII, Leipzig 1902). — J. W. Snow, The Plankton Algae of Lake Erie (II. S. Fish Oommiss. Bull. 1902, Washington 1903). — G. S. West, A Treatise on the British Freshwater Algae, Cambridge 1904. — V. Miller, Beobacht. lib. *Actidesmium Hookeri* Reinsch (Ber. d. Biol. Sütiwasserstation d. Kais. Nat. Ges., Bd. 2, St. Petersburg 1906). — W. Heering, Die Sütiwasseralgen Schleswig-Holsteins, T. 1, Hamburg 1906. — R. Gerneck, Zur Kenntn. niederer Chlorophyceen (Beihefte z. Bot. Centralblatt, Bd. XXI, Abt. 2, Dresden 1907). — G. S. West, Some critical Green Algae (Linn. Soc. Journ. of Botany, Vol. 38, London 1908). — O. Treboux, Die freilebende Alge und die Gonidie *Cystococcus himicola* (Ber. d. deutsch. Bot. Ges. XXX, 1912). — R. Chodat, Monographie d'Algues en Culture pure, Berne 1913. — J. Boye Peterson, Studier over danske alTophile Alger (Det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 1915. — A. Pascher, Die Sütiwasser-Flora Deutschlands usw., H. 5, Jena 1915. — G. S. West, Algae, Vol. I, Cambridge 1916. — G. M. Smith, Cytological Studies in the Protococcales. Zoospore formation in *Characium Sieboldii* A. Br. (Annals of Botany, XXX, 1916). — B. M. Bristol, On a Malay Form of *Chlorococcum himicola* (Näg.) Rabenh. (Linnean Soc. Journ. Botany, London, Bd. 44, 1919). — N. L. Gard-

ner, New Pacific Coast marine Algae I (Univ. Calif. Publ. Bot. 6, 1917. — B. M. Bristol, On the Life-history and Cytology of *Chlorochytrium grande* (Annals of Botany, XXXI, 1917; A Review of the Genus *Chlorochytrium* (Linnean Soc. Journal, Botany, 1920. — W. A. Setchell and N. L. Gardner, The Marine Algae of the Pacific Coast of North America, II, Chlorophyceae (Univ. Calif. Publ. 1920). — V. V. Miller, Zwei neue Formen von Grtinalgen (Mem. Ivanov-Voznesensk. Polytechn. Inst. 1921, russisch). — H. Printz, Subafirial Algae from South Africa (Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 1920, Trondhjem 1921). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl. Bd. I, Jena 1922. — E. Tereg, Einige neue Grtinalgen (Beiheft z. Bot. Centralbl. XXXIX, 1922). — A. de Puymaly, Le *Chlorococcum humicola* (Näg.) Rabenh. (Revue Algologique I, 1924). — J. Schiller, Beitr&ge zur Kenntnis des Pflanzenlebens mitteleurop&ischer Gew&asser, III. Die geschlechtliche Fortpflanzung von *Characium* (Osterreichische bot. Zeitschrift, Bd. 73, 1924). — A. A. Elenkin, Descriptio specierum formanunque novarum e gen. *Characium* et *Characiopsis* cum Crustaceis symbioticis. (Notulae Systemat. Inst. Crypt. Hort. Bot. Reipubl. Rossicae, Bd. 3, 1924). — Friedrich Brand und S. Stockmayer, Analyse der aerophyllen Griinalgenanfilge, insbesondere der proto-pleurococcoiden Formen (Archiv f. Protistenkunde, Bd. 52, 1925). — Henrik Printz, Die Algenveget. des Trondhjemsfjordes in Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I Matem.-Naturvid. Kl. (1926) No. 5. — N. Filarsky, Auf Phyllopoden lebende Characien (Arch. Balaton. 1 [1926]).

Merkmale. Die Vertreter dieser Familie sind unbeweglich, einzeln oder zu regellosen Haufen vereinigt und nur sehr selten zu wirklichen Kolonien lose verbunden, die jedoch nie eine fest umschriebene Form haben. Die Zellen k&nnen frei leben, mit einem Stiel festsitzen oder als Endophyten, Parasiten oder Flechtengonidien vorkommen. Einfache Zweiteilung zwecks Vermehrung auf vegetativem Wege kommt nicht vor. Bei *Phyllobium* treten zwar Querw&nde auf (Fig. 49 C), aber diese grenzen nur die inhaltleeren Zweigspitzen ab. Ungeschlechtliche Vermehrung findet nur durch 2geiBelige (sehr selten 4geifelige) Zoosporen statt. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von schw&rmenden Gameten.

Vegetationsorgane. Die Individuen sind stets l&zellig und stellen unbewegliche Zellen von sehr verschiedener Gestalt dar. Die *Chlorococceae* sind frei lebend und k&nnen zu formlosen Aggregaten dicht vereinigt sein, sind aber nie zu mehrzelligen Individuen zusammengewachsen. Wenn die Zellen eng aneinanderliegen, werden sie h&ufig gegeneinander abgeflacht. Die *Characieae* sind mit einem k&rzeren oder l&ngeren soliden Stiel an anderen Gegenst&nden festgewachsen, oder sie haften durch ungeformte Gallerte an anderen Algen (*Sykidion* Fig. 52^A—D). Bei *Characiella* (Fig. 52E, F) sitzen die einzelnen Zellen auf einer festeren, diinnen, hautartigen gemeinsamen Gallertschicht, die in dieser Weise eine freischwimmende, tafelf&rmige, einschichtige, aber unregelm&Big begrenzte Kolonie bildet. Auch *Actidesmium* (Fig. 52 G—J) bildet freischwimmende Kolonien, die sternf&rmig verzweigt sind und deren j&ngere Generation sich an der Miindung der <eren entleerten Mutterzellhaut befestigt. Die *Chlorochytrieae* umfassen Arten, die durch endophytische bzw. parasitische Lebensweise ausgepr&ft sind. In der Form der Einzelzellen sind die Chlorococcaceen sehr variabel. Meistens sind sie rund, oval, nierenf&rmig, oft mit \pm unregelm&Big Vorsprungen versehen wie bei den *Chlorococceae* und *Chlorochytrieae*; bei *Phyllobium* k&nnen die Zellen sehr lang und verzweigt sein. Bei den *Characieae* kommt die Vielgestaltigkeit der Zellen besonders zum Vorschein; hier k&nnen sie rund, oval, ei- oder birnf&rmig sein, bisweilen zylindrisch oder spiralf&rmig verlangert, gerade oder schief bis sichelf&rmig, mitunter pfropfenzieherartig gewunden und manchmal in einen apikalen Schnabel, Dorn oder in eine Warze auslaufend. Die Zellwand besteht meistens aus Zellulose, nur bei *Codiolum* ist Pektose angegeben; sie ist verschieden dick und kann unregelm&Big Verdickungen zeigen (*Kentrosphaera*, *Myrmecia*). Bei den meisten Formen findet sich ein becherf&rmiger oder hohlkugelig-er parietaler Chromatophor, h&ufig die ganze innere Zellwand bedeckend und nur einen kleinen seitlichen Ausschnitt zeigend, in welchem der Zellkern liegt. *Phyllobium* ausgenommen, der als ein polyenergider Coenocyt angegeben wird, enthalten die Zellen, von den Teilungsstadien abgesehen, nur einen Zellkern. *Actidesmium* hat einen plattenf&rmigen Chromatophor, der nur einen schmalen Spalt frei lafit. Der Plattenchromatophor kommt auch in netzf&rmig durchbrochenem Zustande vor (*Codiolum*). Bei *Cystococcus*, *Dictyococcus* und *Characiella* findet sich ein zentral gelegener Stenochromatophor mit allseitig gegen die Peripherie gerichteten Lappen. Eine starke Oberfl&chenvergr&Berung und dadurch Assimilationssteigerung des Chromatophors wird durch Ausbildung von band- oder stab-

förmigen Fortsätzen erreicht, die von den Innenflächen der Chromatophoren gegen das Zentrum der Zellen gerichtet sind. In verschiedener Ausbildung zeigen dies *Kentrosphaera* und die *Chlorochytriae*. *Dictyococcus* besitzen mehrere linsenförmige oder polygonale Chromatophoren, welche nach innen zu vorspringen. Pyrenoiden können fehlen oder auch sogar bei eiriander nahestehenden Gattungen in wechselnder Anzahl auftreten. *Chlorococcum*, *Kentrosphaera*, *Cystococcus*, *Sykidion*, *Characium*, *Characiella* und *Chlorocystis* haben sämtlich 1 Pyrenoid (gewisse Arten der letztgenannten mitunter mehrere), *Phyllobium* und *Codiolum* haben deren viele, während *Phaseolaria*, *Myrmecia* und *Actidesmium*, soviel bekannt ist, des Pyrenoides entbehren. Bei *Dictyococcus* ist das Pyrenoid undeutlich, vielleicht fehlt es. Auf das Vorhandensein oder Fehlen des Pyrenoides ist kein großes Gewicht zu legen, weil die Ernährungsbedingungen eine große Rolle spielen, ob Pyrenoiden gebildet werden oder nicht. Als Assimilationsprodukt ist Stärke vorhanden. In den Zellen von *Phyllobium* und in gewissen Arten von *Chlorochytrium* kann ein rotes Öl vorkommen, und zwar tritt dieses entweder in einzelnen in den Zellen zerstreuten Tropfen oder in so großer Menge auf, daß es eine zusammenhängende rote Wandbekleidung bildet.

Ungeschlechtliche Vermehrung. Eine Vermehrung durch normale Zweiteilung findet niemals statt; die Vermehrung erfolgt nur durch Zoosporen, welche gelegentlich die Form von Aplanosporen annehmen können. Der Inhalt der Zelle zerfällt hierbei sukzessive (z. B. *Characium*) oder simultan in Zoosporen, welche bei *Sykidion* in einer Anzahl von 1, 2 oder 4, meist aber in großer Zahl entstehen und durch eine seitliche oder apikale Öffnung, auch, wie bei *Sykidion*, unter Abspaltung eines Deckels frei werden, bisweilen von der inneren Lage der Zellhaut umhüllt. Bei der Keimung der Aplanosporen entsteht bei *Sykidion* durch vegetative Teilungen zuerst ein Palmella-Stadium. Die Zoosporen haben meist 2 (selten, wie bei *Codiolum*, 4) Geißeln, kommen bald zur Ruhe, umgeben sich mit einer Membran und wachsen alsbald direkt zu neuen Zellen heran. Bei *Codiolum* hat man außer den 4geißeligen auch 2geißelige Schwärmer beobachtet. Da eine Kopulation der letzteren nicht beobachtet ist, ist es daher nicht festgestellt, ob sie wahre Gameten vorstellen. Während der Zoosporenbildung von *Characium* schwinden die Pyrenoiden, die in den Zoosporen sichtbar sind neugebildet.

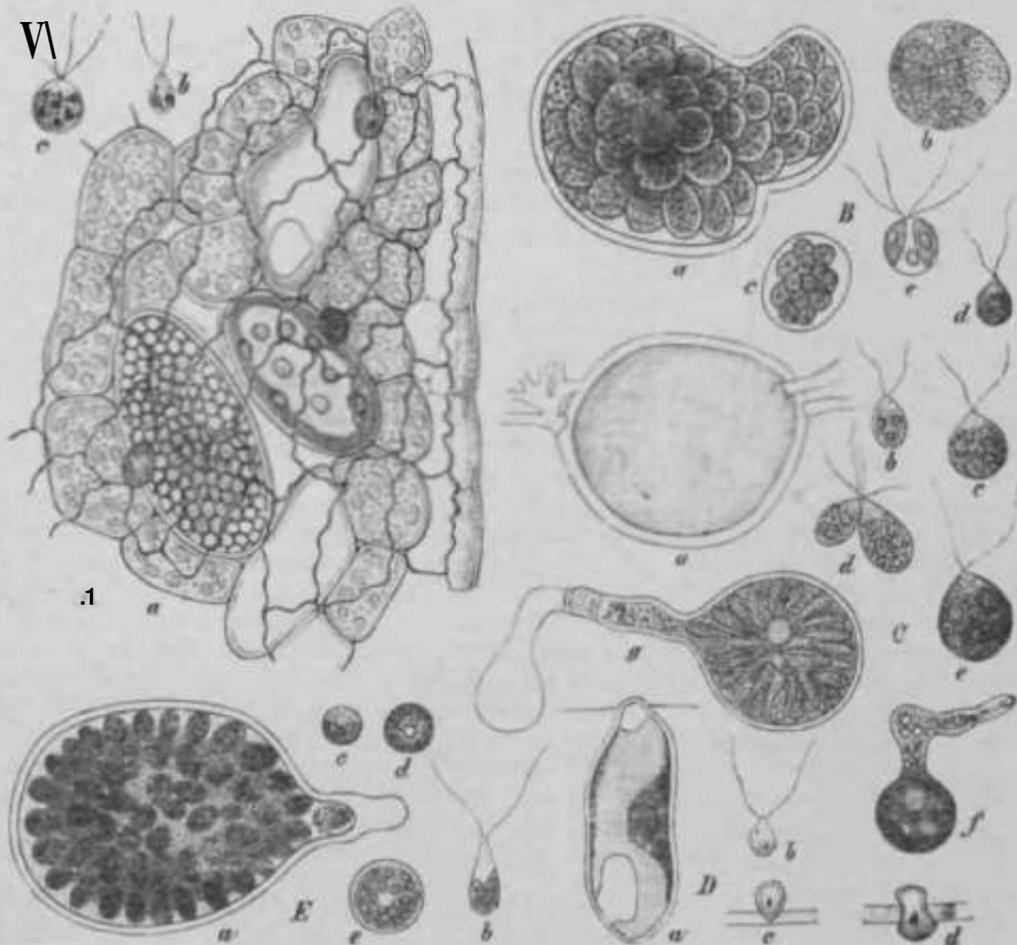
Bei gewissen Arten von *Chlorochytrium* (die frühere *Scotinosphaera*) werden die Schwärmsporen im Frühling von Dauerzellen gebildet, sobald dieselben in frisches Wasser gelangen. Die Differenzierung des Protoplasmas tritt dann deutlicher hervor, und das ganze Protoplasma wird feinkörniger. Allmählich sondern die einzelnen Stäbe sich noch mehr voneinander ab, indem sie sich zusammenziehen, und es entstehen dann zwischen ihnen schmale rote Röhren. Nach und nach verschmelzen die Stäbe unter Kontraktion, und es tritt ein roter Farbstoff in immer größerer Menge auf. Schließlich hat sich eine dunkelblaugrüne Protoplastmakugel gebildet, welche in der roten Körnermasse liegt. Diese beginnt jetzt sich durch sukzessive Teilungen zu teilen, und die rote Körnermasse wird von neuem aufgenommen. Nach 12—14 Teilungen sind die Schwärmsporen fertig, und sie werden dadurch frei, daß die Membran an einer Stelle anschwillt und sich sodann dort öffnet. Die Form der Zoosporen kann bei den verschiedenen Gattungen eine verschiedene sein. Meistens sind sie eiförmig, aber auch lang ausgezogene kommen vor. Bei einigen, vielleicht allen *Characieae*, finden sich 2 Arten von Schwärmzellen, größere und kleinere, welche aber beide, soviel man bis jetzt weiß, geschlechtslos sind. — Die Keimung der Schwärmsporen zeigt bei den verschiedenen Gattungen eine kleine Abweichung. Bei den *Chlorochytriae*, bei denen sie bekannt ist, findet sie auf ganz dieselbe Weise wie jene der Zygozoosporen statt, welche später besprochen werden. Bei den *Characieae* setzen die Schwärmsporen sich mit dem geißeltragenden Ende an Gegenständen fest, worauf eine stielartige Verlängerung von dem Keimfleck der Schwärmspore ausgeht. Die Zellen können mitunter in Ruhezellen — Akineten — übergehen, indem sie eine derbe Membran erhalten und Reservestoffe, zumal fettes Öl, das davon eine Orange-Färbung annimmt, speichern. Dauerzellen werden besonders bei Eintritt ungünstiger Bedingungen gebildet. Sie keimen, indem sie Zoosporen bilden. Bei *Phyllobium dimorphum* sind die Dauerzellen als Aplanosporen zu bezeichnen, da der Inhalt, welcher erst verzweigte Sacke anfüllt, sich zu einer runden oder ovalen Zelle zusammenzieht, mit einer derben Membran umzieht und einen reichen protoplasmatischen Inhalt nebst bedeutenden Mengen eines

durch H&matochrom rot gefärbten Oles erhält. Bei *Chlorococcum*, *Kentrosphaera*, *Cystococcus* sind auch dickwandige Dauerzellen bekannt. Nach Bristol, 1918, sollen sich die Ruhezellen 70—80 Jahre am Leben halten können. *Sykidion* kann mitunter 1, 2 oder 4 Aplanosporen in jeder Zelle bilden; bei der Teilung der Aplanosporen entsteht zuerst ein *Pafonella-Staulium*. Auch von vielen anderen Gattungen sind Aplanosporen beschrieben worden.

fleschlechtliche Fortpflanzung. Außer den geschlechtslosen Zoosporen, die direkt zu neuen Individuen heranwachsen, kommen bei vielen Gattungen auch kleinere schwärmende Gameten vor, die miteinander kopulieren. Geschlechtliche Fortpflanzung ist bislang bei **folgenden nachgewiesen: *Chlorococcum*, *Cystococcus*, *Dictyococcus*, *Chlorochytrium*, *Phyllobium* und *Characium limneticum* Lemmerm.¹⁾**; die Natur der 2geißeligen Schwärmer bei *Codiolum* ist noch nicht festgestellt. Wahrscheinlich sind sie Gameten, aber Kopulation ist noch nicht beobachtet worden. Die Kopulation tritt unter etwas verschiedenen Formen auf, und es zeigt sich hier ein Aufstieg von Isogamie zur Heterogamie. Die Gameten haben die übliche Form, sind ei- bis birnförmig mit 2 Geißeln und einem Chromatophor. Sie werden frei durch einen RiB oder durch Verquellen der Mutterzellhaut, entweder einzeln oder von einer gemeinsamen farblosen Gallertblase umhüllt, innerhalb welcher sie sogar kopulieren können. Die Sexualität zeigt insofern eine niedrige Stufe, als die Kopulation nicht selten zwischen Gameten, welche aus derselben Mutterzelle stammen, stattfindet. Nach dem Stande unserer heutigen Kenntnisse ist es ein primitives Verhalten, wenn Gameten aus der nämlichen Zelle sich vereinigen. Dies kommt bei gewissen Arten von *Chlorochytrium* vor, z. B. *Chi. lemnae*. Hier entstehen die Gameten direkt in den überwinterten Dauerzellen durch sukzessive Teilungen. Sie verlassen ihre Mutterzelle in einer gemeinsamen Gallerthülle und kopulieren innerhalb derselben; es findet also die Kopulation zwischen den Gameten ein und desselben Individuums statt. Sie haben hier alle eine gleiche, eiförmige Gestalt und 2 Geißeln. Trotzdem die Schwärmer von *Chi. Knyanum* mit den Gameten des *Chi. lemnae* zweifellos homolog sind, ist es niemals gelungen, sie zur Kopulation zu bringen. **Isogamie tritt bei *Cystococcus*, *Dictyococcus* und *Chlorochytrium* auf;** bei *Chlorococcum* ist der Geschlechtsunterschied der Gameten nur sehr undeutlich. Bei gewissen Arten von *Dictyococcus* treten kleine 2geißelige Schwärmer auf, welche miteinander kopulieren und Zygoten bilden. Nicht alle Schwärmer gehen eine Vereinigung ein, kommen trotzdem aber ebenfalls zur Ruhe wie die Zygoten; man wird sie einstweilen als Parthenosporen ansprechen müssen. Es ist aber nicht festgestellt, ob hier nur eine Schwärmerform vorhanden ist oder deren mehrere, etwa Makro- und Mikrosporen. *Chlorochytrium bienne* (Klebs) G. S. West bildet die Gameten nicht direkt durch Teilung der Dauerzellen, sondern diese bringen durch 5—6 sukzedane Teilungen erst zahlreiche Plasmaportionen hervor (Fig. 49 ZJ), welche sich abrunden und mit einer Zellulosemembran umgeben. Erst in diesen völlig freiliegenden Zellen entstehen durch sukzessive Teilungen die eiförmigen, unter sich gleichen Gameten. Sie treten ohne Vermittlung einer Gallertblase aus. Die höchste Stufe der Sexualität in dieser Familie finden wir bei *Phyllobium dimorphum*. Hier werden die Gameten durch simultane Teilungen der Dauerzellen hervorgebracht, in den einen Dauerzellen kleine, in den anderen größere, welche aber sonst in der eiförmigen Gestalt und den zwei Geißeln übereinstimmen. Es zeigt sich, daß nur Zellen verschiedener Herkunft miteinander kopulieren und daß an jedem verschmelzenden Paar ein größerer und ein kleinerer Gamet leicht unterscheidbar ist. Von *Characium limneticum* Lemmerm. ist bisher ausschließlich sexuelle Fortpflanzung bekannt. Die vegetativen Zellen bilden sich direkt zu $\$$ und $\$$ Gametangien um, welche bzw. 128 $\$$ und 32 $\$$ Gameten erzeugen. Die erstere sind klein, schwach gelblich-grün gefärbt, langlich oval bis fast spindelförmig und mit einem relativ großen Augenfleck. Die $\$$ Gameten sind wesentlich größer, grün und besitzen ein nur sehr kleines, oft gar nicht oder nur schwer wahrnehmbares Stigma. Die Geißeln dieser beiden Gameten sind nicht mit Sicherheit festgestellt, und die systematische Stellung der Alge ist deshalb etwas zweifelhaft; vielleicht ist nur eine Geißel vorhanden, so daß die Alge zu den Heteroconten gehört. Die Gameten schwärmen durch einen RiB in der Muttermembran aus und kopulieren. Die Zygote ist birnförmig, aber ihre Keimung

*) Die systematische Stellung des sogen. *Characium limneticum* Lemmerm. bleibt jedoch bis zur Feststellung der Geißelzahl und Geißellänge zweifelhaft. Vielleicht ist es eine heteroconte Form, zu *Characiopsis* gehörig.

ist noch nicht richter verfolgt. Sc li i 11« (1924), tier diese Kopulatiott w&lügenommen bat, hfiJt e8 ftr mfiglieh, (tail *Charadum Hmnetlcum* Leinmerm. nur die geadilechtliche Phase von *Chararium fhmkeri* (Reined.)j Haiis^irj: ist. Bei dein auf *BrttncMptU talttDdefl Vhara-ctum saccatum* giH es nach F i l a r s k y ungeechlechUeie. und gm-iiiiechtliche **Individual**. Letsttere atellen Wakro- bzw. Mikrogamet&ngien dar. Von der Kojml;ition der cntleerteo



Kl(j. 49. J CftJuracAyfriunl UllWnil Cohn. a Sttclt VOD *I,fHna irituUa* Init niinini iuu-vt-w (iib<i:in n und •iiii-in Jutigt-u Exbmplnr, uud „I.H.T BftiMTiOl Zcll*. h GsmuL c Zygozoopore (a 400fl, ft, <: STM). — A f-WoroetyrriuFfj &t^iin< (Klubs) O. S. We». a Obervrlutortti DiiUP.Tii-llc, die !<Mi In elne (nroSo Menffe Zijileti (cetoilt Itat, t olne «lt>i«liio dlcanr Zelleru, C dletifbu In Gnm«tooliliauLi«. / Gkiuet, « Zygotw><pore (SOV). — C *Phyllubin&f dtafirphum*- HJfib.t. o Lrt^j^!:' Me<jj^rjin r,JJW UlitntfuliTr.J) DklifRteUl, i Mlirtt-Kmnet, c MukntKninnt, d Kopul&tloiiKJitndliim. * ZygozooiJore, / k«lmcndet JCYiowio^pore, g Jun(te J^Ajf(i-bium-Zflp lull Ihrera Kvlmitle (o fw/l, b— g Mwy). — i> *Chlurt>r^ytrlaM CoHmU* Wrljcbt.. a V«K«U.IIva Zelle, L SnlivrHrnmUe (Gftmet?), f. <i keimende SchwJInn««11«n iWOfl, — K *Chlorochytrium paradoxmm* (Klebe) G. S. West, a Dbitrirlntertw D«uerxi!ll«, welohe aogf (tttiKcu Iwl ScltwHrnuporen KU tillrtan, * Schwtrm-spore, e-e K^inmrigsftBiUflii (a4W/1, t— * 800/1), il> tmcli Lngorhulm, all«» Ubrlgl nmch KivbiJ

Planogameten iat bishtir nur der Vorberoiungttakt (Anhefteti) beobachtet **wortlrn**. Bei *JHctyococcus* schmelzon die Oameten liitufi^ mit dem hinteren Ende zuaamuen.

Dirrch die Kopulation entsteht erne schwarmondc Zelle, Zygoioospoirt, wel che die 4 Oeifeln der koputierenden Gnmctoiu bchfttt, Bei *PkyUob'mm dimorphum* jedtx-h nur 2 Geifeln bcattist, indem die Mikrogameten thr GeiBeln verlieren und gan* von den **Makro-KUneteu** aufgenorameQ werden (Fig. 49C^*)< Sie scJiwiirmeu eint* kflrzere oder lftngere Zeit, runden sich dann ab und umgcbou sich mit einer Membran.

Die Keimung. Die Zygozoosporen kfinnen mehrere Stunden umherscliwitrm, ehe sie eine fUr ihr Eindringen in die Wirtspflanze ginstige Stelle finden. Bei *Phylloblum*

dimorphum dringen sie durch die Spaltöffnungen ein und wachsen gegen die Gefäßbündel, während sie bei *Chlorochytrium lemnae* und *Chi. bienne* zu ihrem Eindringen die Grenze zwischen 2 Epidermiszellen erwählen. Hier schwärmen die Zygozoosporen gewöhnlich nur eine Viertelstunde, und mit dem geißeltragenden Ende der Epidermis angedrückt, bewegen sie sich noch einige Stunden, runden sich hierauf ab und dringen nach 1—3 Tagen mittels eines farblosen Fortsatzes in die Wirtspflanze ein. Es ist jedoch erwiesen, daß sie sich auch entwickeln können, selbst wenn sie keine Wirtspflanze 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 leerer Teil der Zelle, ein Rest der Zygozoospore außen an der Wirtspflanze sitzen, während der protoplasmatische Inhalt immer weiter und weiter in dieselbe eindringt. Bei *Chlorochytrium* 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 Wirtspflanze verzweigt, darauf den ganzen Inhalt der Zygozoospore an einer Stelle ansammelt und sich sodann durch 1 oder 2 Wände von dem leeren Teil abgrenzt.

Verbreitung. Die *Chlorococcaceae* kommen sowohl als Süßwasser- wie Meeresbewohner vor. Viele sind auch Luftalgen, welche Baumrinden, feuchte Erde usw. besiedeln, wie z. B. Arten von *Chlorococcum*, *Cystococcus*, *Phaseolaria* und *Myrmecia*; die erstgenannten treten häufig als Flechtengonidien auf. *Sykidion* und *Codiolum* kommen im Meereswasser vor, ebenfalls einige Arten von *Chlorochytrium*, die endophytisch in Meeresalgen leben. 1 Art von *Codiolum*, *C. petrocelidis*, lebt in den Krusten von verschiedenen Florideen, die anderen Arten dieser Gattung sitzen an Steinen, Balken usw., häufig gesellig, in der Littoralregion fest. Eine Art ist aus Süßwasser beschrieben — *C. lacustre* Printz. *Chlorochytrium* und *Phyllobium* sind Endophyten oder Parasiten. Die übrigen *Chlorococcaceae* sind alle Süßwasserbewohner. Viele sind sehr verbreitet — *Chlorococcum* und *Cystococcus* sind kosmopolitisch —, während andere bisher nur von wenigen Orten bekannt sind, *Characiella* nur aus Süßwasser im Rukwa-See in Afrika, *Myrmecia* nur auf Baumrinden in Südafrika usw. Gewisse *Chlorococcaceae* wachsen an unsauberen Orten und in Lösungen mit höherem Gehalt an organischen und anorganischen Zersetzungsprodukten. Man hat ihnen daher die Fähigkeit zugeschrieben, organische Stickstoffnahrung verarbeiten zu können. Kulturversuche von Beijerinck und Artari scheinen diese Annahme zu bestätigen, während sie von anderen Forschern bestritten wird.

Verwandtschaftsverhältnisse. Ich habe diese Familie in 4 Unterfamilien geteilt: *Chlorococceae*, *Chlorochytrieae*, *Characieae* und *Actidesmieae*. Von diesen schließen sich die *Chlorococceae* durch *Chlorococcum* und seine Verwandten eng an die *Tetrasporaceae* und *Chlamydomonadeae* an und haben sich wohl von diesen aus entwickelt, indem die gewöhnlichen vegetativen Teilungen unterdrückt wurden unter Beibehaltung der Zoosporenbildung. Der becherförmige Chromatophor mit dem charakteristisch gelegenen Pyrenoid weist auf *Chlamydomonadeae*, von welchen *Chlorococcum* im wesentlichen nur durch das mangelnde Bewegungsvermögen abweicht. Die *Chlorochytrieae*, welche sich von den übrigen Vertretern dieser Familie durch die endophytische bzw. parasitische Lebensweise unterscheiden, schließen sich mit ihren einfachsten Formen direkt an *Chlorococcum* an. Der Unterschied ist sehr gering, besonders nach der Entdeckung der Gametenkopulation bei *Chlorococcum*. Das Endglied dieser Reihe stellt *Phyllobium* dar. Auf Grund des Geschlechtsunterschiedes und der Verzweigung der Zellen, die an reduzierte *Chaetophoraceae* erinnern, steht diese Gattung am höchsten. Nahe an *Phyllobium* schließt sich das chlorophyllfreie *Rhodochytrium*, welches wegen seines Schmarotzertums farblos geworden ist. Auf der anderen Seite führt der Weg über *Chlorococcum* zu *Sykidion* und den anderen fest-sitzenden *Characieae*. *Characiella* ist wohl mit *Cystococcus* verwandt. Zweifelhaft ist jedoch die Verwandtschaft der Gattung *Codiolum*. Vielleicht ist sie eine von *Sykidion* aus weiterentwickelte Form, es ist aber nicht ausgeschlossen, daß *Codiolum* als eine stark reduzierte *Cladophoraceae* aufgefaßt werden kann. Der Bau des Chromatophors und die 4geißeligen Zoosporen sprechen für die letztere Auffassung.

Die Gattung *Actidesmium* steht in dieser Gesellschaft etwas isoliert, und ich bin nicht sicher, inwieweit sie wirklich hier einzureihen ist. Möglicherweise gehört sie den Heteroconten an.

Einteilung der Familie.

- A. Zellen einzeln oder zu formlosen Aggregaten vereinigt, frei, endo- oder epiphytisch.
- a. Zellen freilebend (oder als Flechtengonidien), zuweilen mit verdickten Membranstellen I. Chlorococcae.
- a. Chromatophor glockenförmig-hohlkugelig, bisweilen mit einseitigem Einschnitt
- I. Zellen kugelförmig, ohne Membranverdickung. 1. **Chlorococcum**.
- II. Zellen kugelförmig, mit Membranverdickung. 4. **Myrmecia**.
- III. Zellen länglich-rund, etwas schief, zuweilen bohnenförmig gekrümmt 2. **Phaseolaria**.
- /? Chromatophor stempförmig. 5. **Cystococcus**.
- y. Chromatophor parietal mit bandförmigen nach innen gehenden Strahlen 3. **Kentrosphaera**.
- b. Chromatophor aus mehreren, parietalen, linsenförmigen oder polygonalen Platten bestehend 6. **Dictyococcus**.
- b. Zellen endophytisch. II. **Chlorochytriae**.
- a. Die rundlichen Zellen ohne schlauchförmige Fortsätze 7. **Chlorochytrium**.
- /? Die Zellen mit schlauchförmigen Fortsätzen. 8. **Phyllobhim**.
- c. Zellen festsitzend. III. **Characiae**.
- a. Zellen einzeln, meist mit stiel förmiger Verlängerung.
- I. Chromatophor glockenförmig mit 1 Pyrenoid; meistens Süßwasserpflanzen 10. **Characium**.
- II. Chromatophor netzförmig mit mehreren Pyrenoiden; meistens Meerespflanzen 12. **Codiolum**.
- ft. Zellen einzeln, ohne oder mit sehr kurzem Stiel; Meerespflanzen 9. **Sykidion**.
- B. Zellen freischwimmende bestimmt geformte Kolonien bildend.
- a. Kolonie tafelförmig, einschichtig 11. **Characiella**.
- b. Kolonie verzweigt, aus mehreren Zellgenerationen bestehend IV. **Actidesmiae**.
- Einzig Gattung 13. **Actidesmium**.

I. Chlorococcae.

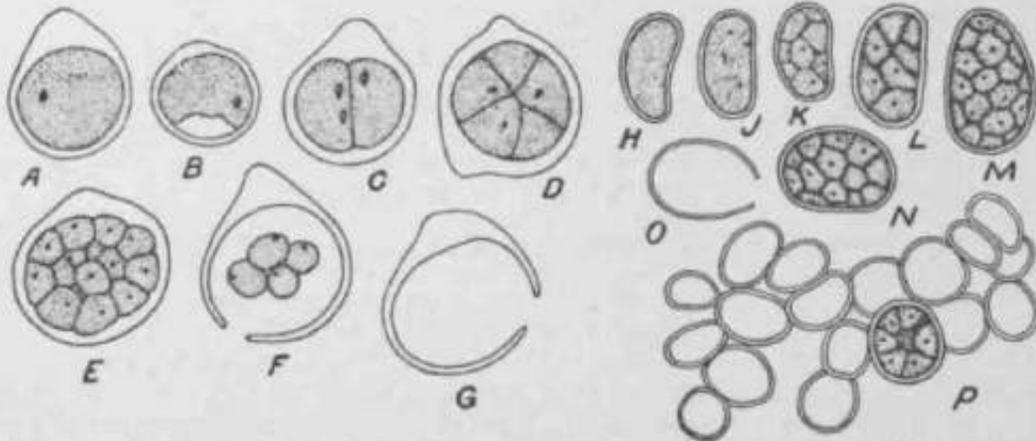
Zellen unbeweglich, einzeln oder in formlosen Haufen, kugelig-elliptisch oder bohnenförmig gekrümmt, freilebend oder als Flechtengonidien. Zellwand sehr verschieden dick, kann unregelmäßige Verdickungen zeigen. Chromatophor sehr vielgestaltig; bei *Chlorococcum*, *Phaseolaria* und *Myrmecia* glockenförmig, oft mit seitlichem Ausschnitt, bei *Cystococcus* zentral, fast morgensternförmig, oder mehrere linsenförmig oder plattenförmig, parietale Scheiben bei *Dictyococcus*. *Kentrosphaera* hat zahlreiche wandständige bandförmige nach innen gehende Strahlen. Pyrenoid vorhanden oder fehlend. Zellkern 1. Vermehrung durch zweifelhige Zoosporen, die durch sukzedane Teilung entstehen. Fortpflanzung durch Kopulation von gleichgestalteten Gameten, oder nur mit geringem Geschlechtsunterschied, bei *Chlorococcum* und *Dictyococcus* bekannt. Die Zygoten einige Zeit mittels 4 Geißeln beweglich. Aplanosporen und Akineten vorhanden.

1. **Chlorococcum** Fries, Syst. Orbis vegetalis, I, Lund (1825) 366. (Inkl. *Limnodictyon* Kützing p. p. Phycol. germ. [1847] 153; *Cystococcus* Nägeli p. p., Gattungen einzell. Algen [1849] 85, Tab. III; *Protococcus* de Toni p. p., Sylloge Algarum I [1889] 699; *Emergococcus* Miller, Zwei neue Formen von Grünalgen in Mem. Iwanowo-Wosnessjensk. Polytechn. Inst. [1921] 47; *Emergosphaera* Miller?, l. c. 53; *Stephanoplana* Tereg, Einige neue Grünalgen in Beiheft zum Botan. Centralblatt, BS. XXXIX [1922] Abt. 2, 191, Taf. I, Fig. 1—7; *Hypermonas* Korschikoff in Archiv für Protistenkunde, Bd. 55 [1926] 441 und 492). — Die Zellen kugelig, einzeln oder zu unregelmäßigen, nicht festgewachsenen Haufen vereinigt, sie können dann so dicht gedrängt liegen, daß sie gegeneinander ± abgeflacht werden. Die Zellmembran meistens dünn, mitunter fein granuliert oder geschichtet, besteht aus Zellulose zuweilen von Gallerte umgeben. Der Chromatophor ist glockenförmig bis hohlkugelig mit einseitigem Ausschnitt und enthält 1 Pyrenoid. Zellkern zentral. Assimilationsprodukt Stärke, manchmal noch ein roter oder orangegelber Farbstoff. Vermehrung durch zweifelhige Zoosporen, die in einer Anzahl von 8—32 (selten darüber) durch sukzedane Teilung der Mutterzelle entstehen. Außerdem kommen ausnahmsweise vegetativ entstandene Zellen vor — Aplanosporen —, aus reduzierten Zoosporen gebildet, und Dauerzellen mit orangefarbigem Öl. Die vegetativ entstandenen Zellen bilden öfters flachenförmig ausgebreitete einschichtige Zellkomplexe (*Limnodictyon Roemerianum* Kiitz.). Fortpflanzung durch Kopulation von zweifelhigen Gameten, ohne oder nur mit geringem

GeBehlecbtBunlemhied ist *Wi Chi. jtuwicohi* (Nag.) Rabeult. beschiiieben (Bristol 1818, P u y m a l y 11*24). Die pebiJdeteB Zygoten schwilrmen einige Zeit mittels 4 GeiBeln umber, kommen abt*r sciliefilicli zur Itulie.

Oft 2fl Arttsn in stiUem Wasser, JLUI feuchter Enie, an BiLUHiBUotiuea, in HJJBII Wellteilen; die hHuflgBie Art let *C. Aumlrola* (NSg.) Rab., **irtkba** nach oft ate Nithrpfl. der FtechtDpilie auftritt. — Die inoicisn Alien abw sind ai-hr mangelhafi iH'kannt., und tw ist hiichsiwiihrgdieinlich. dafi bei iaaherer Untersudiung eich cine Amahl bicrher geaiLiKor Arten nJa Entwicklungsatadlen miderer *Algea* tru.jisvsn dflrfen.

2. Phaseolarla **Printt** in Det Kgl. Norske Videusk. ^elsk. Skrifter (**HBO**) 12 (Fig. 50 fl—P). — Die Zellen oval oder botinenfflrmig gekrdmmt in grofcln Hmifcn zusamtneilie' gend, niter nicht s;u»amtm'iifrfwjuhsen. Die Membran der Z-ili-ti dunn, giatt oder «ehr fein granuliert, ohne polare MembranverdickLngon. Der Chromatophor parietal, glockenfOriiiff, g&az oder beinahe vollHtiinrti^ di« inncre Kellwand deckend, ohne Pyrenoid. Zellkem 1, zentraL Ycnebtung durch Schwiirmsporen, die einen Aiigenilenk bahen, durch sukstedane Teilungen der Mutterzelle entstehen und durch Berst'n der MuErzeUlaut **entschlupfen**.



F[(r. So. A—O *Myrmecea filobotma* **Prints**, A, B vegetativn ZelLmi; t'-ff Znllen In v«rsutal«denen Stadlen der SofawirmHjzureuhliLlung; F, O Membranen **nech** EitScitOpfi-n tier SchiTittrnspur^n. — H—P *Pkannttaria* oft%ua PrJntx N, J ve^uttve Zvlkn; K—S Zelleri w^tirnd der iKliirUrni^int'iibllilgiigj Dentleerte Mtmbran; P ZvitnnhAurui, nut tine Zulle mit elinrt'teiclmwm Inlmlt. (*Sicti* **Printt**)

i Arten, die ala Ladalgen teben, *P. abligva* Prinu. au(BiumfiULmmm in Sudafrika, and *P. nirinbiUs* (**Hansg.**) **Printi** (=a *Protoeofcus variabUis* Uansg.) ut feuohten Kalkwldyn in Enropa,

3. *Kentrosphaera Borai*, Studi Algolog. Heft 1 (1883) 87 (Fig. 51 A—C). (*Chlorochytrium* Bohlin. Alg.Resell.Exped. 1 in Bih-Kgl.Sv.Vei, Akad.Hamtl.Bd. **XXIII**, Afd. III, No. 7,28), — Zellen kuglig-, etliptsch **odei** etwa* unregelmaBig, einieln oder selten mehrerenbenaader, mil dicker ZeUhaut, weli'he oft auf der InnenselLc einige kegelfdrnige Verdickun^en hat und auf der AuBenscite mit einem kimen Answuohs versehen ist. Chromatophor frlin oder gelblichgrdn, wandstiiinlig mit 1 Pyrenoid un«i mit Ktfmern oder bandfflr-iiiiipjii. natrli itiiien gctienden Strahl««. Das AssimiUttoneprodukt ist Starke. Durch simulative Tetlung entstehen viele (bis 300) ciforniige oder elliptische Zoo^poren mit 2 GeiBeln, die einzeln fr«igelassen warden und direkt zu vegetaiivcit Zetloii heranwachaen. Es wird auch Biidung von ApLanoaporen angegeben und D&uerzellen mit einem orangerOtlichen 01, B«fmcbtung unbekannt

9 Alton, *K. facciolae* Borzi unter SiiUwftsser-OacLHatoriactfii uud marintia *Clatlo-priorQ-ATUSH* in Eurapo. A, *minor* Borzi. iwischnn *OsdUaria linioxa*, *Cladophora frucla* und *Gongrotira de Banjana*. K. *ijtecephilwm* (Uobtlm) Brumitb. (— *Chlorochytrium glevophUum* Bohlin) ana Paraguay in Kolonten vun *Riimlaria nidulaat*.

4. *Myrmecea* **Printz** in Det Kgl. Noreke Vidnek. Selsk. Skrifter (1920) 18 (Fig. 50 A—O). — Die Zellen beinaie kugelig, oval oder etwa* unregeltnaiJip, einzeln und freikbend. Die Membran farblos, dick und auf der einen Seite zu einer dicken, tiachen **oder** kunischen Membranwarze verdickt; rnitunter ist die Membran zweiseitig verdickt. Der Clromatophor glockenffirmigs giOn, parietal entweder die ganze innere Zellwanti **deckend**

odtr eine i&ite freilassend. Kein Pyrenoid. Zellkern. lentral. Vertnehrung durch Schwiirm-Bporeu, die durch sukzedane Teilung entstehen und durch eine Pore in der Mutteredlhaut entschbjupfen.

1 Art, *M. globosa* Prints, fifs Luftalge bel Durban in SudjifriJuu

5. *Cystococcus* (Nägeli, Gattung. einielliger AJgen, Zurich, 1848) Treboux in Ber. d. deutschl. Bot. G<B. XXX (1912) 69. — Xtlien kugelig¹, einzeln oder zu unregelmiiifigeii Haufen vereinigt, niibt festgewaelisen. Zellmembran diiiiin. Der CiromatOphor zentral, morgensternltJrmig, mit allseitig gegen die Peripherie gerichteten L&ppen. Ein Pyrenoid liegt in der JliUe ties Gauzen, der Zellkern ist eiticlii vereclioben und befinUet sich in einem Auseimitt dee Cbromatopbors. Vennehrung dureh Zoosporen, wclclie eiftirmij,¹ bis llintrlieli sind uud 2 gleichlange Geilieln beaitzen. Kopulation von Iaoganirten *ha*-*obac*Ltet. Au&erdem Bind Aplanosporen mid Dauerzellen, mit dicker Mtmbran und 01 au Reservestoff, bekannt.

6 Arten, die gjllne Clitiiilgp auf Siammen, BruUera, Maucrwck u. dergl. bildea, oder als Gonidialalgen in ver&chiedenon Flechten leben. Die hftufigate ist *C. humicola* Ni!g., die koamopolititch verbreit<t ist. A Is Flechten-gonidien Irel.cn airf: *C. elmlnriar* Chortat, *C. coA<rcn** Chadat, *C. (rregyltrris* Chodfct, *C. maximus* Ob mint und *C. ran-*Worfofl *parirfiimn* Lettlier.

6. *Diclyococcus** Gemeek in Belli, Bot. Ctbl. XXI, 2 (MI) 231 (Jfig, 51 D, £). (Inkl. *Bracteococcus* Tert;g, Einige neue GrtinnJgen in Beiheft *turn* Botan. Centralblatt, B<L XXXIX [1922] Abt. H, 191.) - Zellen kugelig mit dilnner, bjsweilen aehwacb granulierter Wand, (jchromatophor aua mehreren parietalen, linaenFiirmigen odcr palygonalen Plntten bestehend, deren Rander nach Innen oft gebogen sind od&r unregelm&fige Vorsprllnge nach innen besitzen. Pyrenoid undeutlieb oder ganz feilend, daa Assimilatonsprodukt ist St&rke oder 01. Glycopen ist atich

nachgewiesen. Vernit'luutiiT durch ZnwpaRen, wclclie in profler Zahl durch simulUm Teilung jri'tildpt werden. Sie »iud von verschiedener Giatalt, fast kupe!i)T br» <if&mi^ und lang spitiddfOnnig, mit 2 <>piBeln. s*itlichem Stigma und eltiem bet-herfArmigfiD odtr bohllkugeligen Chromatophor, und wrnfn duirh VrrqutUung <itr Sluttenn<mbr>n fr*L Bei gewissen Arten [D> (*jrnrcki* und I), *gamtifer* i ist Kopulation voo IsogameUu tuirhgewiesen. Die Gameten scfainelun nit dem binterett End* oder von der Seite tu ein<r Zypote iusammen. Bei fultren Zrleu wrtiea rund< AplBiM#poren pebildft, di< durch Platten der Mutterzellmembran frei wenleu od<r sis tji>ulbeerartig* Gnipptn oinigt Zeit vereinigt bleiben.

4 Arten, *t). variant* Gerneck, *D. Querneck* Wole (= *Cystococcus humicola* Qern.) Und *B. aggregates* (Taregj Print* auf feuchler frdft oder im St&Bwaeaar. />. *gamtifer* Chodat BJS Flechten-gonidie.

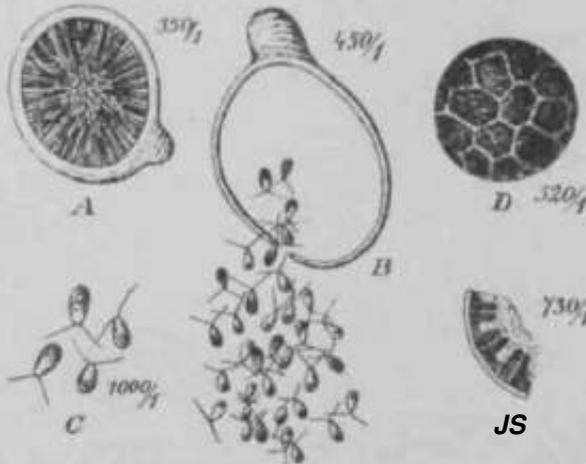


Fig. 5. A—U *Kinrat/ihaera [atdola* Hani. A, B Zoos* |o-ranpit'ii; V Zooaportn. — D, E *DirtyocCtn varinna* Gemeck 7) eine veg*tjillve ZH!1*; ^1 Schema der elt>B<bogen<t) ChroaraafcJi>horeti. IA—O nach A. Horzl. -A »60'i, ff 450'i, C J(x<i; H, £ nach R »7G)»k , J>520'i, £ 780'i.)

II. Chlorochytrleae.

Diese Unterfamilie umfazit our 2 Gnttungen, welche sich von *dvn Cfiorococceae* durdi ihre endophytische bzw, *pxnMittBfi:Q* Lebensweise unt<racheiden. Vermehmng durch 2- oder 4-wimperige Zoonporen. Fort>flflnJimg durfb 2-frciB>ljre G.inieten, entweder l<ogainet*n oder Uetcrogaueten, die zu i- oder 4-wimpertgcn bowe^lirlieii Zygotan verecbmeken. Nach einiger Zeit aetoen ste sich an ihren Wirtspflauzen (est. umgehen sich mit <iner Membran und dringen mit Hilfe eines sthlauchartigeD Keimsack^s in das Innere hinein, wo aie zu vegetaliven Zellen heraawacliaen. Aplanosporen und Akineten bekannt Die meiften

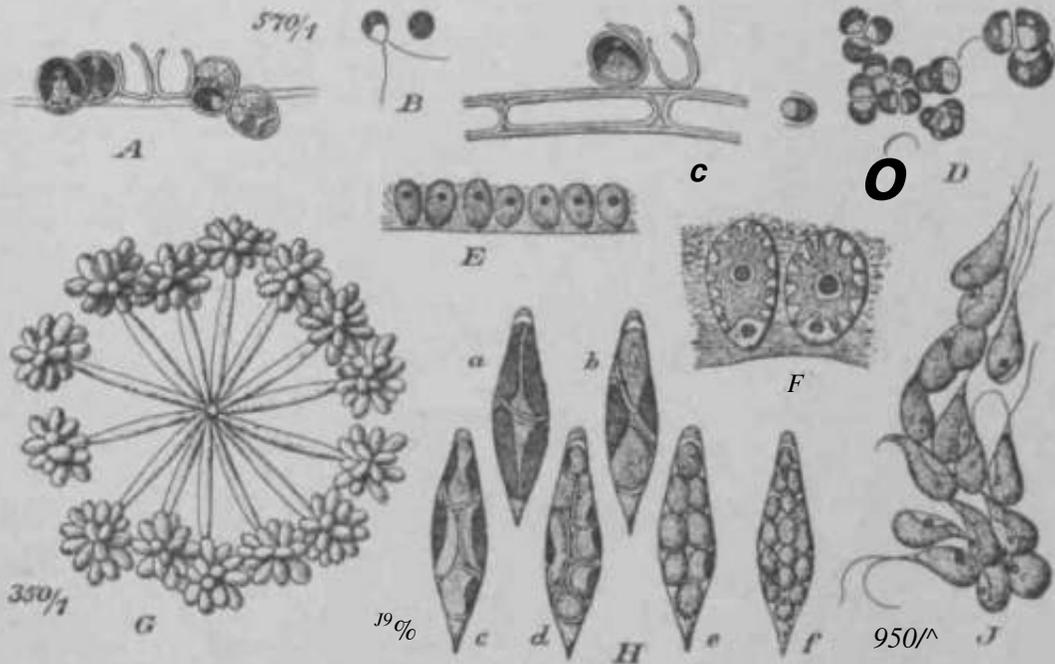
Arten leben endophytisch in den Interzellularräumen höherer Pflanzen oder in den peripheren Teilen verschiedener Meeresalgen. Gewisse Arten kommen auch in Bacillariaceenschleim, in Infusorien oder anderen Tieren vor.

7. **Chlorochytrium** Cohn in Beitr. z. Biolog. d. Pfl. I, 2 (1874) 87 (Fig. 49 A, B, D, E). (Inkl. *Scolinosphaera* Klebs, Beitr. zur Kenntn. nied. Algenformen in Botan. Zeitung 39. Jahrg. [1881] 300; *Endosphaera* Klebs, l. c. 265; *Chlorocystis* Reinhard, Mater, zur Morph. und Syst. der Algen d. Schwarzen Meeres [1885] 4, Tab. I; *Stomatochytrium* Cunningham, On an entophyt. Algae occur. in the leaves of *Limnanthemum* in Scient. Mem. med. off. Part III [1887] Calcutta 1888, 33.) — Die Zellen sind kugelig, oval oder etwas unregelmäßig gestaltet, häufig mit ziemlich dicker Zellwand. Der Chromatophor bildet einen allseitigen Wandbelag mit einspringenden Leisten oder Stäben und enthält 1—viele Pyrenoide. Durch sukzedane Vielteilung entstehen bei gewissen Arten eine große Zahl von 2—4geißeligen Zoosporen, die durch Bersten, Verschleimung oder durch eine Öffnung in der Mutterzellwand einzeln frei werden. Geschlechtliche Fortpflanzung durch 2geißelige eiförmige Isogameten, die die Mutterzelle in einer gemeinsamen farblosen Gallertblase verlassen, innerhalb welcher sie sogar kopulieren können, oder sie werden nach Auflösung der Blasenwand völlig freigelassen. Die entstandenen 4geißeligen Zygosporien schwimmen eine längere oder kürzere Zeit frei umher, setzen sich an ihrer Wirtspflanze fest und umgeben sich mit einer Membran. Mit Hilfe eines schlauchartigen Keimsackes dringen sie an der Grenze zweier Epidermiszellen dadurch, daß sie die Mittellamelle derselben spalten, oder durch Spaltöffnungen in das Gewebe höherer Pflanzen ein, wo sie in den Interzellularräumen leben. Gewisse Arten leben auch im Thallus verschiedener roten, braunen und grünen Meeresalgen oder in den Gallertmassen verschiedener Bacillariaceen. Schwärmer, welche ihre spezifischen Wirte nicht erreichen, gehen zugrunde. Geschlechtliche Generationen folgen in einer Vegetationsperiode mehrere nacheinander. Gegen den Herbst gehen bei gewissen Arten die vegetativen Zellen ohne Formänderung direkt in Akineten über. Sie sind mit Reservestoffen gefüllt und ruhen eine Zeitlang. Bei der Keimung zerfällt das Plasma sukzedan in einkernige Portionen, diese werden zu Zoosporen, welche in eine Blase eingehüllt austreten. Aplanosporen, die durch simultane Teilung des Zellinhaltes entstehen und sich mit fester Haut umgeben, sind bei gewissen Arten nachgewiesen. Sie wachsen zu großen vegetativen Zellen direkt heran.

13 Arten, endophytisch in verschiedenen lebenden Phanerogamen oder in den peripheren Teilen von gewissen Meeresalgen oder in Gallertstielen einiger Meeresorganismen. *C. lemnae* Cohn (inkl. *C. Knyanum* Cohn et Szymanski, *C. pallidum* Klebs und *C. Archerianum* Hieron.), welches in *Lemna trisulca*, *L. gibba* und *L. minor*, sowie in *Ceratophyllum demersum*, *Elodea canadensis*, in *Sphagnum* und *Bryum* wächst. *C. bienne* (Klebs) G. S. West (= *Endosphaera biennis* Klebs) in den Blättern von verschiedenen Wasserpflanzen, z. B. *Potamogeton lucens* und *Gramineae*. *C. paradoxum* (Klebs) G. S. West (= *Scotinosphaera paradoxa* Klebs) endophytisch in *Lemna trisulca* und *Hypnum*. *C. grande* Bristol freilebend in Süßwasser. *C. limnanthemum* (Cunningh.) G. S. West (= *Stomatochytrium limnanthemum* Cunningh.) epiphytisch in Blättern von *Limnanthemum indicum*. Im Meere leben: *C. inclusum* Kjellman (= *C. Schmitzii* Rosenvinge) (inkl. var. *dermatocolax* [Reinke] Bristol = *C. dermatocolax* Reinke) epiphytisch in Meeresalgen wie *Sarcophyllis arctica*, *Gigartina*, *Cruoria*, *Constantinea*, *Polysiphotia*, *Furcettaria*, *Cruoriella*, *Petrocelis*, *Rhodymenia*, *Sphacelaria* u. a. *C. sarcophyci* (Whitting) G. S. West in Thallus von *Sarcophycus* aus Australien, *C. Cohnii* E. P. Wright (= *Chlorocystis Cohnii* [E. P. Wright] Reinh. inkl. *C. Reinhardtii* Gardner und var. *porphyrae* [Gardn.] Bristol) im Thallus von *Polysiphonia*, *Porphyra*, *Schizonema* und in *Campanularia flexuosa*, *Acinata*, Infusorien usw. *C. Moorei* Gardn. endo- und epiphytisch in *Enteromorpha*. Weniger bekannt sind *C. laetum* Schroeter in Blättern von *Lychnis flos-cuculi*, *C. viride* Schroeter in Blättern von *Rumex obtusifolius* und *C. rubrum* (Schroeter) Freeman in *Mentha aquatica* und *Peplis portula*. Neulich ist *C. Willei* Printz endophytisch in *Enteromorpha* beschrieben.

8. **Phylloblum** Klebs in Bot. Zeitung XXXIX (1881) 332 (Fig. 49 C). — Die vegetativen Zellen sind unregelmäßig geformt, meist stark, aber kurz verzweigt, endophytisch oder parasitisch im Innern abgestorbener oder lebender Blätter, häufig in den Gefäßbündeln, diese oft auseinanderdrängend. Der Chromatophor aus einem dicken Wandbelag und radial angeordneten Stäben bestehend, mit vielen Pyrenoiden. Die ins Gewebe eingewanderte Zelle wächst mittels eines kürzeren oder längeren Schlauches in das Innere, schwillt hier an und wird mit dem vorhandenen Plasma, Chromatophoren usw. gefüllt, worauf sie sich gegen den leeren Schlauch mit einer Scheidewand abgliedert. Die so entstandene runde oder elliptische Dauerzelle (Gametangium) speichert als Reservestoff Stärke und

durch Hamatoehrom gefSrbtes 01. Nach dur Buhezeit entwickelt ste dureh simultane Teil-
hmg 2geiBeligf Gitmetfii. Diese Bind von verschiedenor **QrfSe**, leils MakrogameUm In
 kleinerer, teils Mikrogameten in gr&Berer Anzabl. Bei der Kopulatiou zeigt sich eine loch
 entwickelte Seualit&t dadurch, daft eich nur Gamsten verschiedener Herkunft nteinaiaider
 vereinigen. Die geiildcten Zygoten **haben** metst Jiur 2 GetBeln, indem die der Mikro-
 g&mcten vorscliwinden, eie schwSnnen euige Zeit umlier, setzen sich dann nn Blatteru
 lest und umgeben sich mit einer Membran, uin in das Innere einxudringen und neuc Ga-
 metangien zu bilden. AuHerdem knnnen kleinere DauerxeDeu vor mit dicker **Merabrftn**,
 aber ohne ScKlauclic, welche rcl&Liv groOt' ZooHporen, von dcentelben Form wie die Mukro-
 gamett-n bilden. Diese **krimen** direkt.



FiK.'>». J4—J.) *Syrititho iirobakt*»*« tt'llle. A Zoo>iporujibtltluiic; In ii**r Mill. 3 entleerte Zoosporangien,
 Tochts 2 ZoosjwrnuKteii >nl Je i Zooiputiui. Llalul *u«rat c(t) **Eoos**^QimglUa until **Winer** ersteu Teilung.
 (Iniu tine tiiiKethLiK **ZeUe**; J? Zuooon' »<n JLT Syitt utiJ von **oban**; (' Aii)nnos|oriinflluiri mit **thner**
 A(jlftnuil|6ro uDt] einem eutieTtun Zooi)iorunfjrimn; ZI /Wnvi/a-Stadlurn, tlurt'h TuUunff von Aplatui^innin
 iuuMtkiideii. — £, f *Vharacitlla* rulwae Schimldle. **JS** QuenchnlU **clns**« **Lagort**; **J''** *wcl Z«llen Ton **Aw**
 feultfe init Zcllkeru. Ctlrouinlo^har uud Tyrotiulil — O—f *AcliJeBmium* lliwkrrri Itelmth. 0 juttjte Familie;
 J/ Z ob d l d ung; JZ oosporen. (i—ji **nich** N. WilleSTtvu >; >'ttaeh W. Schimldlc; «-J o*ch
 V. Ittlller, C 350/1. B IU4/1. J 950/1.

3 Arten, *P. dimnrpiiw*n Kleba in *Lyaimurhia nummularia*, *Ajuga replant*, *Cttlora terotina*, *Ery-
 thraea certtiuriam*, *Curilamine pratentis* u. *. Zietnlicii verbnltct. *P. incertum* Kleb*. dio in BULUon
 von (trainlucon uiifl **OjptnAMxi** lubt, ist viclteiht nur eino ungesrhfwhtficki Fonn der **vor thi** gen.
P. upkagnicolum O, S. Went in *Spfiagnupt* in Enjftwi'l.

A ii m. Die syeU>mntini:lie Surlhinsj die:ier llaitting ist etwas unskher.

HI- Cliaracleae.

Die Zellen mit olncm Stick* an anderon QegeiaUiiiden teaUitzend oder auf einer
 festeroti hauartigen tiallerte olinc fttie! aufaitzend. Der Oliromtuuj.hor incisi wamlstiludig,
 glockon- otlor neUMrmig mit 1—inelireren Pyrenoidcti: nur bei *Characietia* IBI der Cbro-
 matof(ihor slcmtOrmtg.; 1 ZeUkern. Die Zooporea balien 2 oder 4 OciGelu. Po/wwffa-Stadium
kutn bei der Keimung von **AjgaboSposafi** entttebeii. <3eBtr4ilechtliche Fortpfianzung bieber
nur bei ein [>mr Arten **ron CAarachtm slober** wahrgenomian.

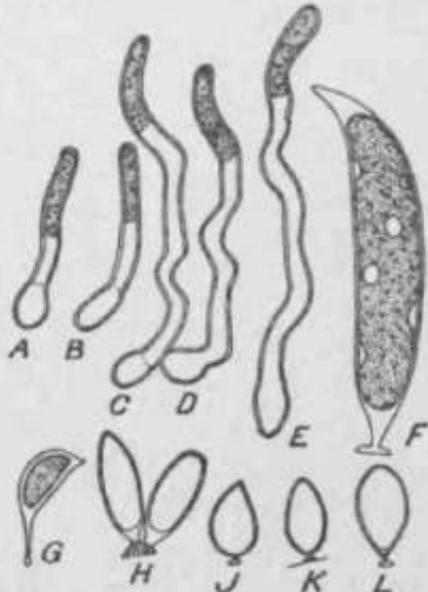
0. Sykldlon Wright in Ttan&act. Irish. Acnd. XXVtII (t881) 29 (Fig. 53 a—J».
 Zellen oval, mndlk-li oder duroh **Droek nmdHcll-eckig oboe** oder mit sehr kur/pm **Stiel** an
 andoren AIRIII hefestipt. Ohromatoplior plockenMnnig mit 1 Pyronoid. Vennehrung duirb
 Zoosporcn und Aplanosporcn. Die Zoosporcn cntstclien zu 2—4 In jfdem Zoosporangium,

werden oft von einer gemetnsameD inneren Mfcmbran unijeben, eind oval und haben 2 gleiche OeiBein. DaaZooanoraiigiuni lifftet sich mit einera Deckel. .Aplaiiosporen enteteben ju 1. 2 mler <t (bifiweilea noob ?aliln-irher) in jeder sich mit eincm Deckel tiffnenden ZeUe. Bei der Keimung der Aplanosporen wird durch Teilungen hi Kretu- Oder Tetraederform ein fa/fliftfo-Stadiuta gebildet.

li Arten, wovon S. Dyrri Wright und S. droebaktne WHe epiphytiwti an Meereanlgen in Europn vrnkominrn. 1 An im Baikal-See.

A n m. Kine für das S(IJlwa*a<r angi'K<T'pne Art: is, poUtnirum tjuwiniiki &*<tttt waJit.whuin- I kh ill dif Li:tttiifig Chtrrat:iunK

10. Cliaraciiii A. Braun in Kuteing, Spec. Alg. (l-l:<) 208 (Fig. 53f—L). (Inkl. *Tesxarartlim* Morren in Nouv. m6m. de l'Acad. d* JJrux. [1841] 27; *Ascidium* A. Braun, Betmcht Qber die Erscliein. der Verjflungung fia'')l] 138; *Hydrienum* Bmbenhont, Fl. Eur. Alg. JII [1868] 87; *Hydrocr/tium* Habenborst, I. c. 90.)—Die ZeUen hmften mit einem liogeren



Flff. 53. A-B *CoiHilum tncu.lm* PrintK. — F *Characi-um aptetilakKM* Rttb<d)j<. ~ O 0Adf> j-nijft i,pr(rtl'up*p/ni(iijii A. Br. — if (lkui-<f<Miii llrmthahri Print?., — 1—1, (Jharadwa jxAy-twrpkum l'riitK. iN'nuh Prints, vl-K luso/l, f T<nl, flt-Z- 050/1.)

Characiopsis gehUrt. Rei der aitdcrcn, *Charaam saccatum*, gibt es iiii, esblecht. Jiche wie geahlechlithe Individuen. Letztere atollen Makra- bzw. Von der Kopulation der entleerten Planofjaineten iut nur der Vorbereituiifrsakt heobaechtct. EH kann von dfn fi<?stietnn Zellrn ein /n/mf?Wa-Stidium gebildet, werden: auch Dauerzellen kommen vor.

rAoroHiMi kommt si* rpi;>hyti*elio Aljfr im-ihnt auf anil^rrn AJgrii bml \Tm*rp(Uini'ti, aber auch xttl TVrM ror und bit r'tw* koimopoliii^cht* Viritrritmf. DIP tprbtcti sind Sflftwauernm-n. nur I, ihrifeM Mbr trafUche Art. *Ckaneium marinum* Kj<Unu, irt »im H w n m w r bcKbrubnn. Dio AnaU d<r Ait<i Hit rich ICT Zeit nkbt fitter fcageben, da nratr<? I nirrsuchunjrwi (r^'itigt hatrt-n, daB eiw* Rrihr frttbrt tn fhftfaciiaw gamkntte Artrn mrht hiert>fr ip-hOrn, M>ik<<ri zu drr iltmoroBirapUtunr *CharoeiofaU* Borvi fwitJlt wenlra MfMwi. Z W M I M tied bishfr 70 Artes ln-*flirich-n. alwr von dieun ffaAren 3ft nica den neanm Untemtdmtfra richer fU *Chorarvijaii*. •• wrrdfii >lattbea ttnter dkatr OtttUff enrAbnt. So Tlel wtr j>ut WIWHH, go* horen (ulgomte iu der liathinp *CAmetUM*; *Ch. acummatam* A. Br., *Ch. mgustum* A. Br. (A. cr<-taospbaerae Hiorm., *Ch. uTunum* A. Br., *Ch. ontitlioc^pfiitulum* A. Br.. CA. *I'ringstpfni* A. Br., CA, *Steboltfi* A. Br.. CA. *strictum* A. Br, und OA. BrfcAafOWftMW* Kl'-nkiti. FUR eine gro&o AJjalil Art*ii in cs nrjrli uncuinhipdcn, wohin Rio gobDren; wis mtiwcn neuprllich- Intrrr?uchungen <tar-tiber uot'd Aufktorunt' brhtgen. VitJu dw bwrbrubciu-n Atten gthfirao flbrigens niu'h mt'mor Meinung (Uorhaupt nicht *u <len Clitoroirhyeen, sondcni zu verM-hi<dtni'n andercu Gnippea. Ich

erwähne von diesen unskbtron Arten *Ch. cerasiforme* Eidl. und Kiidb. (wahrseiumltch = *Stylo-dinium* Klebk), *Ch. epipyxis* Herm., *Ch. vrnlggerum* Herm., *Ch. pedicetiatum* Herm., *Ch. sessile* Henn., *Ch. phaeocephala* Herm., u. a.

11. *Characella* Schmidle in Engl. Bot. Jahrb. XXXII (1903) 82 (Fig. 52 E, F). Zellen eiförmig, zu reisehimmeln, tafelförmigen, einachsigten, unregelmäßig und in Kolonien verbunden, je einer festeren, dicken, linienförmigen Gallerte ansitzend und in einer zarten, nach aufwärts unregelmäßig begrenzten Ovaleithülle stopfend. Der Chromatophor zentral, schirmförmig, mit zentraler Pyrenoid. Ahsinnlich ist Stille. Der Zellkern unter verlagert. Vermehrung walirscheinlich durch Zoosporen mit 2 gleichen Gezellen.

Nur 1 Art, *Ch. rukwae* Schmidle als Südbahrsplankton in Afrika, im Rukwa-See des Nyassalandes.

12. *Codiolum* A. Braun, Alg. unicell.-gen. (1855) 19 (Fig. 63⁴—E und Fig. 54). — Zellen langgestreckt, verkehrt eiförmig, keulenförmig oder abgeplattet, an der Basis in einen soliden, längeren oder kürzeren, röhrenförmigen Stiel verlängert. Zellwand verholzt. *C. peirocetid* bisweilen mit apikalren Membranverdickungen, die Hülle zeigt Pektinreaktion. Der Chromatophor bildet ein wandständiges Netz mit Fortätzen nach innen und füllt mehr oder weniger den Zellraum. Verringerung der großen Zooporen, von denen 12–33 bei sukzessiver Teilung entstehen; sie sind birnenförmig, nach unten zu erweitert und haben einen roten Augenfleck, der gegen die Schwammpolseite gewandt ist, sind auch anregelnd, aber Kollidation ist nicht beobachtet. Aperturen vorhanden.

Es sind 5 Arten beschrieben, viele sind aber nur als Varietäten zu wachen. Die Ausnahme einer Art kommt sie alle im Meerwasser oder in Umckwässern vor. *C. peirocetid* Kütz. lebt in den Krusten von Florida wie *Crucaria*, *Petrocellet* usw. in Europa und Amerika, die anderen kommen dicht gesammelt auf Slesien, Balkan usw. in der Litoralregion vor. Am besten bekannt sind *C. ruficollis* A. Br. und *C. pusillum* (Lynceus) Kjellm., die walirscheinlich zirkumpolar sind; ras verbreitet; M auch aus Kerguelen bekannt. Die nächste Verwandte ist *C. hruyter* in der Südküste Norwegens.

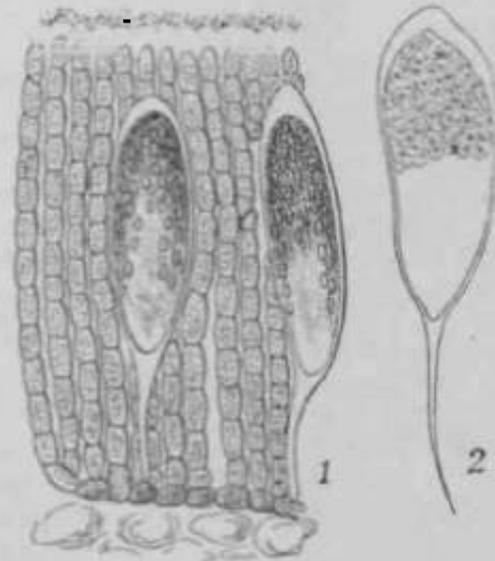


Fig. 12. *Codiolum* Kütz. 1 Zwischen der Festschwammstruktur. — * In Zoosporenschleimhaut (Stiel). Uneröffnete Cyste; * auch Kutzlerk.

IV. Actinodesmiceae.

Die kupfelförmigen bis spindelförmigen Zellen mit einem parietalen Planchtonchromatophor und Pyrenoid, sind teilweise eine kaiserliche Stiele in einem Gattungsstempel vermischt und bilden fröhlich schwimmende, radial angeordnete Kolonien. Die sexuellen Zoosporen setzen sich mit ihren Vorläufern unmittelbar an der Ovaleithülle der entleerten Zellen ab, wo neue Generationen entstehen, dann lösen sie sich ab in eine (Generationen auf Betrachtung unbekannt).

13. *Actinodesmium* Reinsch in Flora, Bd. LXXIV (1891) 445 (Fig. 52 G—). — Zellen kugelförmig bis oval oder spindelförmig mit einem kurzen Stiel, zu 4-, 8- oder 16-zelligen, radial angeordneten Kolonien vereinigt. In Stielen vereinigen sich in einem zentralen (interzellulären) Metakollodium, auf Zellhöhlen befeuchtet. Der Chromatophor eine gebogene Platte, die Mesostylus herbeizieht und nur einen schmalen Spalt freilässt; Pyrenoid fehlt. 1 Zelle. Vermehrung durch Zoosporen, die 4–8 oder 16 in alien Zellen gleichmäßig durch Buktdamen Teflon gebildet werden. Sie sind binifid mit farbigen Schnitzbälgen, 2 Zellkerne (!) alle in einem Metakollodium, aber ohne Zellkerne. Die Mutter-

zellhaut vergallert am Scheitel, und die Zoosporen werden frei, sammeln sich zuerst vor der Öffnung in einer Kugel und wenden sich nachher mit ihren schnabelförmigen Enden zur Spitze der entleerten Mutterzelle, wo sie sich befestigen und zu einer neuen Zellgeneration herauswachsen. Dies kann sich noch einmal wiederholen, wodurch eine Kolonie dritter Ordnung entsteht; dann aber lösen sie sich in die einzelnen, aus 4—8 oder 16 Zellen bestehenden Generationen auf. Kolonien vierter Ordnung scheinen nicht vorzukommen. Aplanosporen sind bekannt, sie entstehen aus Zoosporen, welche sich vor Öffnung der Mutterzelle in einer Kugel sammeln und nicht zur Bewegung kommen (»Makrogonidien«). Außerdem kommen Dauerzellen mit warziger Membran vor. Befruchtung unbekannt.

2 Arten im Süßwasser, *A. Hookeri* Reinsch., als Plankton ziemlich verbreitet, ist das gewöhnlichste. *A. globosum* Steinecke in torfigen Wasseransammlungen in Deutschland.

Anm. Die systematische Stellung der Gattung *Actidesmium* ist unsicher; sie gehört vielleicht zu den Heteroconten, wo sie große Übereinstimmung mit den Ophiocyteen zeigt. Die Frage ist noch unentschieden und bedarf einer neuen Untersuchung. Durch die Kolonienbildung zeigt sich auch gewisse Obereinstimmung mit *Ecbalocystis* Bohlin.

Zwifelhafte Gattungen.

1. **Oophlla** Lambert. Kugelige oder durch Druck etwas eckige Zellen, die endozootisch in der Eimembran von *Amblystoma punctatum* vorkommen.

Nur 1 Art, *O. amblystomatis* Lambert aus Nordamerika.

Anm. Getrocknete Exemplare sind vorhanden (Phycoth. Americana No. 1267), es fehlt aber sowohl die Gattungs-, wie die Artdiagnose.

2. **Rodoessa** Perty, Kl. Lebensf. (1852) 216, sind nur absterbende Familien von *Synura uvella* Ehrb. oder einer verwandten Form.

3. **Acanthoica** Lohmann in Wissenschaftl. Meeresuntersuch. N. F. Bd. 7 (1903) 68. Die Zellen haben gelbe Chromatophoren und können deshalb nicht zu den Chlorophyceen gerechnet werden.

4. **Diplocystis** Cleve und 5. **Hexasterias** Cleve, Atlant. Plankton Organisms (1901) 359, sind vielleicht Eier von Tieren im Meeresplankton und gehören sicher nicht zu den Chlorophyceen.

6. **Hyalophysa** Cleve, Atlant. Plankton Organisms (1901) 359. Gehört vielleicht als Entwicklungsstadium zu einer Bacillariacee im Meeresplankton; sie ist sicher keine Chlorophycee.

7. **Pterococcus** Lohm., 8. **Pterocystis** Lohm., 9. **Pterosperma** Pouchet und 10. **Pterosphaera** (Jörg.) Lohm. werden von H. Lohmann (»Eier und sog. Cysten der Plankton-Expedition« in »Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Bd. IV. N. Kiel u. Leipz. 1904«) zu einer Familie **Pterospermataceae** vereinigt. Diese Gattungen haben aber gelbbraune Chromatophoren und gehören nicht zu den Chlorophyceen; sie sind wahrscheinlich Ruhestadien von Organismen, die vielleicht zu den braunen Flagellaten gerechnet werden können.

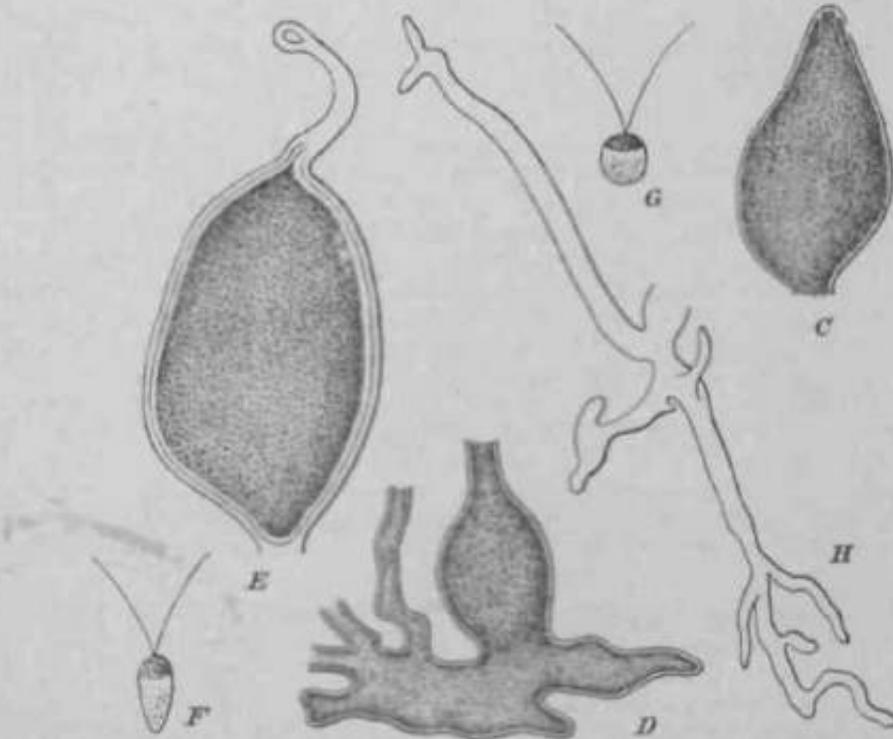
Farblose Nebenformen der Chlorococcaceae (Rhodochytriales).

Wichtigste Literatur: G. Lagerheim, *Rhodochytrium* nov. gen. (Botan. Zeitung, Bd. 51, 1893). — G. F. Atkinson, A Parasitic Algae, *Rhodochytrium spilanthis* Lagerh. in North America (Botan. Gazette XLVI, 1908). — R. F. Griggs, The Development and Cytology of *Rhodochytrium* (Botan. Gazette, LIU, 1912). — B. Palm, The geographical Distribution of *Rhodochytrium* (Arkiv for Botanik, Bd. 18 [1924] Nr. 15).

Es ist eine chlorophyllfreie Gattung beschrieben, die so große Ähnlichkeit mit den Chlorococcaceen zeigt, daß man sie als eine reduzierte Form derselben ansehen muß, die auf Grund ihres Parasitismus farblos geworden ist. Die in Blättern parasitierende Gattung *Rhodochytrium* Lagerh. schließt sich so nahe an *Phyllobium* Klebs an, daß ein genetischer Zusammenhang sehr wahrscheinlich ist.

Rhodochytrium Lagerh. in Bot. Zeitung Bd. 51 (1893) 44 (Fig. 55 C—H). — Die Zellen sind farblos oder mit roten Öltröpfen gefüllt, die durch Hämatochrom oder ein anderes Lipochrom gefärbt sind, flaschenförmig, nach unten rhizoidenartig verzweigt. Der Schlauch dringt gegen die Gefäßbündel vor, verzweigt sich reichlich, besonders in

dein Slebteil, uurt bildet ku^etige oder unrtgelmittlig angepchwotlene Sporangien, in wblche altes Materi.ti xtis dem jresanten ung-egiederten ^cJiatichtst-stini elnwancert und sit-h dutch fine Wind von den eutU-erti'n Ttib-n .'tli^lie'itrt. In Oie«eu (iQnnwaaidigen Vrrmetirungifeponn^ien 'Zoosporanjffn oder UameUmjrtetiJ wird efnr grofli* Anzahl kegelformiger oder ov«ler. ehlorophyllfm^r S«hwlrmlen mil S plftctien Gelfieta ond Hftinatochron am Vorderende gvbiideL Die Schwirmtellen keimiL direkt oder kopu-Iteren wie Oameten and blden rande Zygoten. Bei der Keimung tniht die Schwirmitde oder Zypote tneist finen Keimschlauch dun-L die Bl-itttpidermis. venw^igt *ith liann Bchlauoharttg in den intrzeHularraumeii der Whtpflaiue m«l k^nn kun« Haaslorien i'il-lfu. Neben den Verm^hrungH«porangien linden sich noch Dauersporan^ien (Aplanu-



Kttf. S5. C—H Rb«dot*ylriam rpiiauthdu LM«rb- V. Vcnofthruflgiapontnglum; D Bldnrt(dues Ver-nuhrwujtwp^riiiflums aua *lem rhioldpn Tellft; JS ApUnospof«; f, O SchwHrnielleji nkcli dem AiinLrLU uad ulnipe Ziit n*clib«; II Vcrrwelrungen d*» rhl*oid«n Tellea. (P—B mcb G. Lagerhelm.)

sporen) f -welche eine Zeit ruhen tnusecn, elie eie keimen. Sia liaben eine dkke, Sechich-tige, aus Zellulose beateheote Wand, entlialten viel Starke und blaurotea 01. Nuheres tiicht bekann-L

NUT 1 Art, ». *tpiianthMi* L»gerh. in Nord- und Sudanierika in *Sptanth&s acmtita*, *S. psew-acmeUa*, ^mbrom'(i-Art«j₁ *Agvratum enmytoide**, *Soiidago* u. a. nrhmarotzend. In jangstfr Zeit mil den Wirtplanren nach Sumatra etogeschleppt. Die jlhriifthe Periodizltttt ditser *Alge* scheint in Sumatra gantt ansiuhleilnn.

Chlorosphaeraceae.

Mil 3 Figure*.

Wichtigite LIMr*tur: 0. Klebs, Cbnr die OrgmimtoD einiger Flogentcngruppen {Unl«n. ». d. bot. InstttuL su Tiblbticn, Bd. 1. bdpstg 1883. — J. (1e Toni, Syllop* Algftntn I, F'atavif 1889, p. 691—692. — M. M f i h i t i B, Bt-arlieituDK rter von H. Sclientk in Braailitn genamraelteJi Algen (Hcdwigia 18fi9, S. Sir—31fi. Ta(, X, Fig. 3—7). — A. A r l a r l, Untcriuchungtii Uber Ent-wicklung und SyBtemnik einiger Protococcoide«n (Bulletin de la Soc. Imp. de« Natuta3«t«s At Moscou, 169£). — il. Cli o d a t, Hauriaux pour ncvrir A l'hisKnro de» Piotococceuid^cB, I ^Bulletin

de l'Herbier Boissier, T. II, 1894). — J. W. Snow, The Plankton Algae of Lake Erie (U. S. Fish Commission Bulletin for 1902). — R. Gerneck, Zur Kenntnis der niederen Chlorophyceen (Beiheft zum Botan. Centralblatt, Bd. XXI, 1907). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. ufw., H. 5, Jena 1915). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — E. Tereg, Einige neue Grünalgen (Beiheft zum Botan. Centralblatt, Bd. XXXIX, 1922). — Fr. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. 1, 1922. — N. Wi11e, Süßwasser-algen von der deutschen Südpolar-Expedition auf dem Schiff »Gauss« (Deutsche Südpolar-Expedition 1901—1903, Bd. VIII, Botanik, Berlin 1924).

Merkmale. Zellen rund oder elliptisch, bisweilen etwas kantig, unbeweglich, einzeln oder meist zu kleineren lockeren oder dichteren Verbänden vereinigt in eine Gallertmasse von unbestimmter Form eingelagert. Vermehrung der Zellen geschieht durch vegetative Zweiteilung in 1—2 oder 3 Richtungen des Raumes. Aus jeder Zelle werden meist 4 oder auch mehrere Zoosporen gebildet, welche 2 oder 4 Geißeln haben und direkt eine der Mutterzelle ähnliche unbewegliche Zelle hervorbringen. Geschlechtliche Fortpflanzung ist nicht bekannt.

Vegetationsorgane. Die Zellen, welche meist an untergetauchten Gegenständen, wo sie grüne Überzüge bilden, sowie an den Blättern und Stengeln lebender und toter Wasserpflanzen, aber auch frei vorkommen, liegen entweder einzeln, oder sie kommen zu mehreren bis zu einer großen Anzahl durch formlose Gallertmassen zu lockeren oder dichtgedrängten, zuweilen gewebeartigen Aggregaten vereinigt vor. Die einzelnen Zellen sind meist recht lose miteinander verbunden, weshalb sie sich mit Leichtigkeit voneinander abzulösen vermögen. Bisweilen können derartige lose Verbindungen die Gestalt fadenförmiger Reihen annehmen, welche an einfache Ulotrichaceen erinnern. Die Zellen sind kugelig bis breit-oval oder dadurch, daß sie nach der Teilung zusammen liegenbleiben, etwas kantig*. Der Chromatophor ist glockenförmig, hohlkugelig oder netzförmig durchbrochen, mit 1 bis mehreren Pyrenoiden. Bei den vegetativen Teilungen entstehen Jünger, welche sich in 1—2 oder 3 Richtungen des Raumes entwickeln können. Die jungen Zellen setzen sich also an die Innenschicht der alten persistierenden Mutterzellhaut an. Die Teilung ist eine einfache Zweiteilung wie bei den *Pleurococcaceae* und den höheren Algen und steht im schroffen Gegensatz, zu der Aplanosporen- und Autosporenbildung bei den übrigen Frotococcoideen.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung und Ruhestade. Aus jeder Zelle können meist 4 — oder auch mehrere — Zoosporen entstehen, welche sich alsbald zu neuen unbeweglichen, der Mutterzelle gleichenden vegetativen Zellen entwickeln. Die Zoosporen entstehen durch sukzessive Teilungen und haben bei *Chlorosphaera* und *Chlorosarcina* 2, bei *Planophila* (inkl. *Chlorotetras*) 4 Geißeln. Die Gestalt der Schwärmer ist kugelig bis langoval, am hinteren Ende befindet sich ein becherförmiger Chromatophor mit 1 Pyrenoid und am vorderen Körperteil ein seitlicher Augenfleck.

Es ist von großem Interesse, zu beachten, daß bei dieser Familie augenscheinlich eine Reduktion der Zoosporenbildung zu finden ist, die meist nur in verhältnismäßig geringerer Anzahl gebildet werden und außerdem auch nur ganz kurzlebig sind. Bei gewissen Arten, z. B. *Planophila (Chlorotetras) asymmetria*, sehen wir, daß die Schwärmerbildung gegenüber der Vermehrung durch vegetative Teilung stark in den Hintergrund getreten ist, und bei *Chlorosarcina elegans* schwärmen die Zoosporen zuweilen gar nicht oder nur teilweise aus; sie keimen noch innerhalb der Mutterzellmembran und machen daselbst sogar die ersten Teilungen durch.

Außer den gewöhnlichen Zoosporen tritt bei *Chlorosarcina minor* noch eine zweite Art von Schwärmsporen auf, die sich von der ersten sofort durch ihre schlanke, leicht biegsame und sehr geschmeidige Gestalt unterscheiden läßt. Der innere Bau ist jedoch der gleiche. Das Schicksal dieser zweiten Schwärmerform ist ungewiß. Es liegt nahe, an Gameten zu denken, aber eine Kopulation ist weder bei dieser Art noch überhaupt bei irgendeinem Vertreter dieser Familie wahrgenommen worden. Bei den verschiedenen Arten findet die Vermehrung der Zellen bald vorwiegend durch vegetative Teilungen, bald vorwiegend durch Schwärmsporen statt.

Unter ungünstigen Bedingungen, wie Wassermangel u. dgl., kann sich fast jede vegetative Zelle zu einer Dauerzelle — Akinet — umbilden, die dann später wieder Zoosporen hervorbringt.

Verwandtschaftsverhältnisse. Diese kleine Familie betrachte ich als ein Verbindungs-glied zwischen den Tetrasporaceen und Chlorococcaceen auf der einen Seite und den Pleurococcaceen auf der andern. Sie kombiniert die Zoosporenbildung der ersteren Familien mit der charakteristischen vegetativen Zweiteilung der letzteren. Wie wir gesehen haben, ist bei gewissen Formen, z. B. *Platiophora asymmetrica* u. a., die Schwannbildung stark unterdrückt, und hierin ist ein Übergang zu den Pleurococcaceen angedeutet, bei welchen die Zoosporen gänzlich fehlen. Oberhalb sind die beiden Familien überaus charakteristisch durch die vegetative Zweiteilung der Zellen, ein Teilungsmodus, tier unter den Pleurococcaceen sonst nicht vorkommt und die Antihnie eines genetischen Zusammenhangs mit den höheren Algen, wie den Ulotricaceen, wahrscheinlich macht. Eben auf Grund dieser Zweiteilung kann ich die hier vertretenen drei (Gattungen weder unter die Tetrasporaceen noch unter die Chlorococcaceen einreihen, wie es gewöhnlich geschieht. Einige Arten zeigen sogar Ähnlichkeit mit gewissen Chlorophyceen; und die Möglichkeit, daß die *Chlorosphaera-Attea* nur Entwicklungsstadien von Blattieren, den Chlorophyceen zugehörenden Algen sein könnten, ist auch von hervorragenden Algenologen angeführt worden. Bei anderen Arten bilden sich die vegetativen Teilungen im Verhältnis von 1:1 und die Vermehrung hauptsächlich von den Schwannsporen übernommen in weichen, was auf eine nahe Verwandtschaft mit den Chlorococcaceen, besonders *Chlorococcum* hindeutet. Unter den Chlorococcaceen befinden sich auch mehrere Formen (*Chlorochytrium*), die als Parasiten wie die Gattung *Chlorosphaera* leben. Es ist daher nicht unwahrscheinlich, daß die Vertreter dieser kleinen Familie die Überreste von intermediären Formen zwischen *Pleurococcum* und den niederen Chlorophyceen darstellen. Besonders bei *Chlorococcum* treten die Sporen mitunter nicht nur teilweise aus, die Kapseln sind in der Mittellängsrichtung und machen da sogar die ersten Teilungen durch, was als eine Neigung zur Aplanosporenbildung betrachtet werden kann.

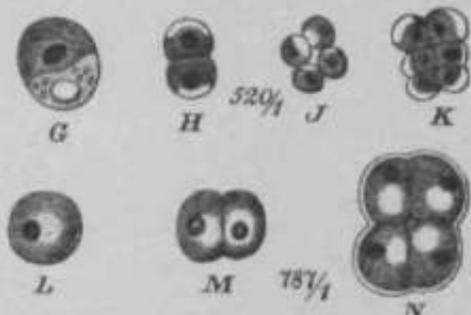


Fig. 56. G—K (*Platiophora ruffinellii* Wilk., *Vorschiedene Kolonien* - f. a. V. < *Chlorosphaera minor* Gem. Elutische Zellen und Kollonien. 1.0—A* n. n. c. b. l. t. O; r. neck, O—K Stt/l, 1, X ff. 7/1)

Einteilung der Familie.

- A. Chlorococcaceae f. h. k. i. n. f. i. r. m. i. n. e. Lin. hohlkugelig.
 - a. Vegetative Teilung meist 1 oder 8 Richtungen des Raumes. Zoosporen 4geißelt. 1. *Platiophora*.
 - b. Vegetative Teilung meist nach 8 Richtungen des Raumes. Zoosporen 2geißelt. 2. *Chlorococcum*.
- B. Chlorosphaeraceae f. h. k. i. n. f. i. r. m. i. n. e. Lin. 2geißelt. 3. *Chlorosphaera*.*

1. *Platiophora* Greville in Beih. Bot. Clbl. Bd. XXI, 2 (1007) 227 (Fig. 56 G—K). *Chlorosphaera* Oerstedt, Zur Korm. nied. Chlorophycem in Beih. z. Bot. Centralism., IM. XXI [1907] 229.) — Die *Platiophora* kugelig oder etwas angedrückt, vorwärts, oder in kleineren (meist 2—8zähligen) Kolonien dicht vereinigt, ohne hervortretende Ocellen. Die Zellwände sind dünn, farblos und mäßig dicht. Ein Zellkern im farblosen Teil der Zelle. Der Chloroplast grün, glanzlos, mit 1 Pyrenoid; das Assimilationsprodukt ist Stärke oder Fett (0). im Zellinneren) /u. weilen 2 Vakuolen. Vermehrung durch vegetative Teilung der Zellen in 1—2 Richtungen. In den Zoosporangien, die aus den vegetativen Zellen direkt hervorgehen, werden 4—8 eiförmige bis kugelige Zoosporen gebildet, sie haben 4 Geißeln und einen becherförmigen Chloroplast mit oder ohne Stigma: sie wachsen direkt an Luftscheitel aus. Die Aineten haben dickere Membran und sind mit Stärke, bisweilen auch mit einem schwachen roten Öl gefüllt. Gameten nicht bekannt.

* Nur in *Platiophora* (*Chlorococcum*) Gem. und *P. asymmetrica* (Oerstedt) Wilk. (= *Chlorococcum asymmetricum* Gerth.) Beide wuchsen aus in Düngeteich in Kurgasem mit feuchter Erde gefunden, haben aber eine größere, wahrnehmbarere Kapselbildung.

Sokl L. Euplatiophila Prints. Schwärmerbildung häufig, die vegetative Teilung hingegen von wirblicher Bedienung. Die Trilobellon urinon jith Kofel nach der Teilung, BO ILIU größere Zellkomplexe nicht vorkommen. *P. iulvirens* Gum.

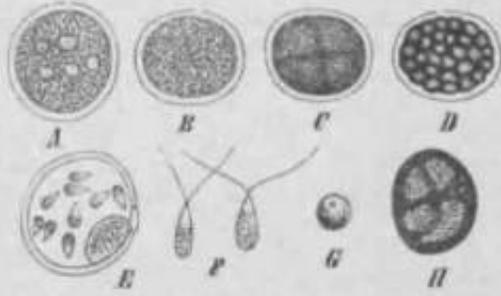
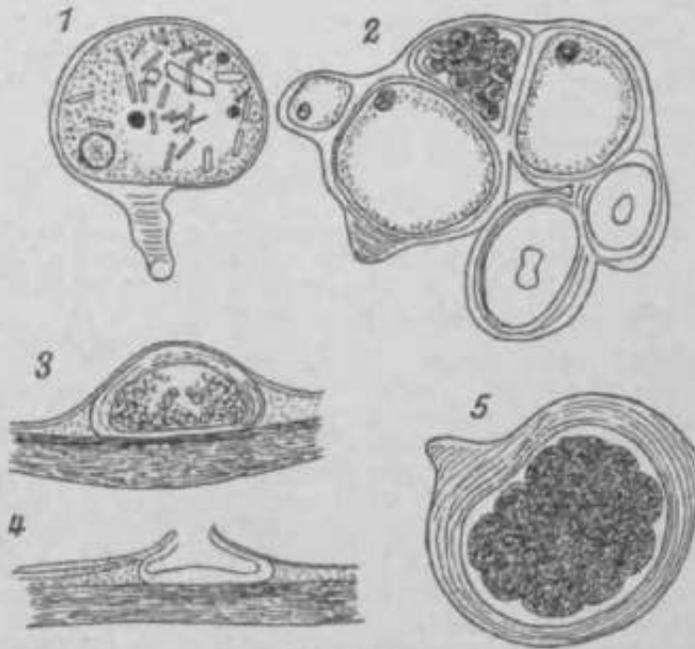


Fig. 37. Chturaaphatra alfrnali* Klein. A Elm-Zelle, mit Nuclei nicht retikuliert; B-I Ausbildung der Zoosporen (durch Buksewitve Zweitteilungen); E Austreten der Zoosporen, n'obt-l vln rrotrijilasniarest zurleckeblellit; F Zoo (pure n; G talmende Zoospore; H rino jittjrc! 7,rlk, bel welcher dw Chromatophor cli'ullk'liRr hrvvurtritt. (Ntvch Handzeichnungen von Klobft.)

regelmäßige, nach 3 Richtungen des Raumes erfolgende, vegetative Teilung, wodurch Pleurococcus-artige Zellverbände entstehen können. In den Zoosporangien, (wie aus den vegetativen Zellen direkt hervorgehend, werden 4 bis viele Zoosporen mit 2 Geißeln und becherförmigem Fortsatz von der gerichtet Diromaloplior gebildet; sie haben 1—2 Stigmata.



Fl(f.J.). Kxlophyta cjiarte Oblat. (Klein M 01) I u 8, 1, S-A SOOL, * 550/1.

glockenartig (m, flarhon Haufen oder zu wenig zelligen, fadenförmigen Komplexen in einer GaUertnmsse von unbestimmter Form vereinigt, frei, epi- oder **acdophytisofa** lebend. Chromatidien parietal, n'pufirmi durchbrochen mit 1—zahlreichen Pyrenoiden. Vermehrung durch vegetative Zellteilung nach 2—3 Richtungen des Raumes. Die Zoosporen sind eiförmig-tylindrisch, seitlich. Akineten bekannt.

8—9 Arten, welche in n'U&em AVasser frei, epiphytisch oder als Kumpfaktien in WWKI-

SR III. II. CMO Totetrat (Oeraek In Bcib. Bot. Cibl., Bd. XXI, 2 [1007] £29 — ids Gaining-) Prints. Vegetative Vermehrung durch fmkidane Teilung in 3 Richtungen sehr ausgeprägt, wodurch prfitUru' Komplexe ana In einer lb?ne lieprnden Zellen entstehn. Schwärmerbildung' relaly si'lii-n; die Schwärmer sind nur kurze Zeit in lii-wegung und kommen bald zur Ruhe. J'. *tuyimme-Mm* (Oern.) Wille.

9. Chlorosarcina (Jerneck in Beih. Bot. Ollil. Bd. XXI, 2 (1907) 22i (Fig. 56 L—N). — Die Zellen sind kugelig, veretnet oder zu kleinen, packförmigen Kolonien mit wenig hervortretender (allrthillf vereinigt. Die Zellwand dünn, farblos und bisweilen etwas schleimend. 1 Zellkern, Der Chromatophor ist grün, wandständig, hohlkugelig, mit oder ohne Pyrenoid; Assimilationsprodukt ist Stärke und bisweilen etwas feltes Öl von pflanzlicher Farbe. Vermehrung durch eine

Außer den gewöhnlichen dickeren Zoosporen kommen auch schlankere Mikrozoosporen vor (Ooeten?), Kopidition wurde aber nicht beobachtet. Zuweilen schwärmen die Zoosporen nicht nur teilweise aus, keimen vielmehr schon innerhalb der Mutterzellmembran und machen daselbst sogar die ersten Teilungen durch.

5 Arten sind beschrieben. Sie kommen in stehenden Gewässern vor und sind in Kuckersauren mit Sulfidwasserstoff gebunden worden; 5 Arten als Fluaktonten. Sie haben wahrscheinlich ovoiden Zellkörper.

3. Chlorosphaera Klebs in Unterrichtsb. bot. Institut Tübingen Bd. I C1888) 288 (Kg. D7). — Zellen kugelig, oval bis röhrenförmig, einzeln oder auch mehrere locker oder dicht gedrängt, zuweilen

pflanzen über die ganze Welt vorkommen. So bildet *Chi. endophyta* Klebs kugelige Zellanhäufungen zwischen den Epidermiszellen von *Lemna minor*; *CM. alismatis* Klebs lebt in toten Blättern von *Alisma Plantago* und vermehrt sich fast ausschließlich durch Schwänns sporen; *Chi. angidosa* (Corda) Klebs hingegen bildet durch lebhaft vegetative Teilungen zusammenhängende grüne Schleimmassen auf untergetauchten Pflanzenteilen. *Chi. consociata* Klebs, *Chi. lacustris* Snow und *Chi. parvula* Snow kommen an untergetauchten Gegenständen als grüne Überzüge vor. Die Gattung hat auch Vertreter in dem antarktischen Gebiet.

Eine zweifelhafte, vielleicht hierher gehörende Gattung ist

Entophysa Möbius in Hedwigia Bd. 28 (1889) 315 (Fig. 58). — Die Zellen fast kugelig oder birnförmig, leben einzeln oder zu mehreren an den Stengeln von *Chora* und anderen Wasserpflanzen. Membran dick, an einer Stelle warzenförmig vorgezogen. Der Chromatophor scheibenförmig (wandständig?), mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch vegetative Teilung sowie durch Zoosporen zu 8—64 in einer Zelle entstehend, durch eine Öffnung der Membran ausschließend. Kann leicht mit *Kentrosphaera* verwechselt werden.

1 Art, *E. charae* M5b. an den Stengeln verschiedener Wasserpflanzen in brackischem Wasser.

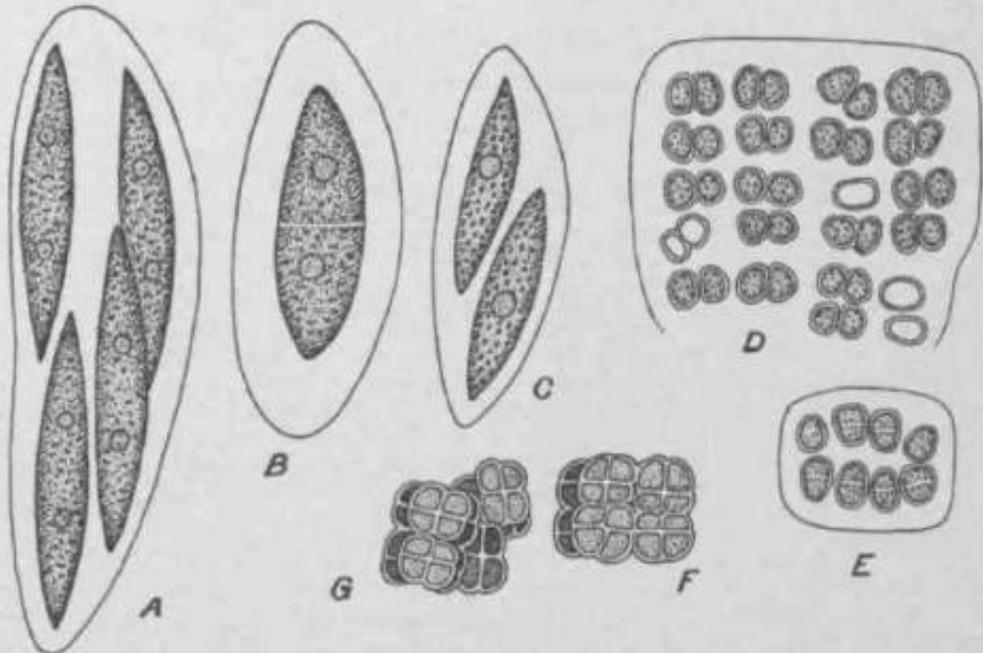
Pleurococcaceae.

Mit 7 Figuren.

Wichtigste Literatur: J. Mencghini, Monographia Nostochinearum Italicarum. Augustae Taurinorum 1842. — F. Kiitzing, Species Algarum, Lips. 1849. — C. Nägeli, Gattungen einzelliger Algen, 1849. — L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum III, 1868. — A. Hansgirg, Ober neue Süßwasser- und Meeresalgen u. Bakterien (Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. M. N. Cl. 1890, I, Prag 1890). — F. Gay, Rech. s. Dével. et Classif. de quelques Algues-vertes, Paris 1891. — A. Artari, Unters. iib. Entw. u. Syst. einig. Protococcoideen (Bull. Soc. Imp. Naturalistes Moscou 1892). — W. & G. S. West, Welwitsch's African Freshw. Algae (Journ. of Botany, London 1897). — N. Wille, Zeichnungen von einigen Planktonalgen (Biol. Centralbl., Bd. 18, Leipz. 1898); New Forms of green Algae (Rhodora Vol. I, Boston 1899). — W. Schmidle, Über drei Algengenera (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 19, Berlin 1901); *Rhodoplax Schinzii* Schmidle et Wellheim, ein neues Algengenus (Bull. l'Herb. Boissier, Ser. 2, T. 1, Genève 1901). — R. Chodat, Algues vertes de la Suisse, Berne 1902. — J. W. Snow, Plankton Algae of Lake Erie (U. S. Fish Commission Bulletin 1902, Washington 1903). — N. Wille, Algolog. Untersuchungen a. d. biol. Station Drontheim, III, V (Det Kgl. Norske Videnskab. Selsk. Skrifter, Trondhjem 1906). — W. Bialosuknia, Sur un nouveau genre de Pleurococcacées (Bulletin de la Soc. Botanique de Genève, 2me Serie, Vol. I, 1909). — R. Chodat, Etude critique et experimentale sur le polymorphisme des algues. (Mém. publié a l'occasion du Jubilé de l'Université, Genève 1909). — Eli z. Acton, *Coccomyxa subellipsoidea*, a new member of the *Palmellaceae* (Ann. of Bot., Vol. 23, 1909); *Botrydina vulgaris*, a primitiv Lichen. (Ann. of Bot., Vol. 23, 1909). — N. Wille, Algologische Notizen XXI, über *Coccomyxa Corbierei* n. sp. (Nyt Magazin i. Naturvidensk., Bd. 48, 1910). — H. Bachmann, Das Phytoplankton des Süßwassers, Jena 1911. — W. Bialosuknia, Recherches physiol. sur une algue, le *Diplosphaera Chodati* (Bulletin de la Soc. Botanique de Genève, 2me serie, Vol. III, 1911). — N. Wille, Algologische Notizen XXII, Studien in Agardhs Herbarium (Nyt Magazin for Naturvidensk., Bd. 51, 1913). — R. Chodat, Monographies d'algues en culture pure. Matériaux pour la flore cryptogamique Suisse, Vol. IV, Fasc. 2, Berne 1913. — H. Printz, Kristianiatraktens Protococcoideer (Videnskaps selsk., Skr. I, Kristiania 1914). — J. Woloszyńska, Studien über das Phytoplankton des Viktoriasees (Hedwigia, Bd. LV, 1914). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 5, Jena 1915. — J. B. Petersen, Studier over danske aerophile alger (Det Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. 7 Raekke, Köbenhavn 1915). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916; Algological Notes XIX. The Genus *Protococcus* Agardh. (Journ. of Botany, Vol. 54, 1916). — E. Naumann, Notizen zur Systematik der Süßwasser-algen (Arkiv f. Botanik, Bd. 16, 1919). — G. M. Smith, Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin (Wisconsin Geological and Natural History Survey, Madison, Wis. 1920). — R. Chodat, Algues de la region du Grand St. Bernard (Bulletin de la Soc. Botanique de Genève, 1921). — H. Printz, Subaerial Algae from South Africa (Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr., 1920, Trondhjem 1921). — Fr. Ollmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — R. et F. Chodat, Esquisse planctologique de quelques lacs français (Festschr. Carl Schröter, Veröffentlich. des Geobotanischen Institutes Rttbel in Zurich, H. 3, 1925). — Friedrich Brand und S. Stockmayer, Analyse der aerophilen Grünalgenanflüge, insbesondere der proto-pleurococcoiden Formen (Archiv für Protistenkunde, Bd. 52, 1925).

Eigenschaften. Die Zellen sind immer unbeweglich, leben einzeln oder \pm meist miteinander zu Kolonien verbunden, die oft von Gallerte zusammengehalten sind. Vermehrung durch sukzessive einfache Zweiteilungen in 1, 2 oder 3 Richtungen des Raumes und durch Verfallortung der äußeren Membranschichten, wodurch einzelne Zellen oder Zellverbände frei werden können. Akeitische Keime vorkommen; Zoosporen, Aplanosporen und geschlechtliche Fortpflanzung nicht bekannt.

Vegetationsorgane. Die Zellen können einzeln leben, aber meistens kommen sie in mehrzelligen Kolonien vor, entweder direkt mittel der Zellwand miteinander verbunden (*Pleurococcus*), oder sie liegen in Gallertmassen von \pm befeuchteter Form (*Dispora*, *Pseudotetraspora*, *Elakatothrix*, *Coccomyxa*). Die Kolonien können entweder frei liegen, an der Unterlage klettern oder als Plankton schwimmen. Bei *Pseudotetraspora*, *Elakatothrix* und



Kj. 5). A—V. *Elakatothrix cirridit* (Siow) Prints, *A Vierzellige Kolonie*, In Hen ZIMUKI habcu sloli die l'j-renoJde **gstitit**; H Eswplar it T«?Ilmik; t¹ *Zweizelliger* WIDNK. — P. A W*pr<i *crucigenitoides* Prints [I oilio yrOBnt /: **Ofaekletitere KotOnlc**, IUL- ZIII.H In TeDong I' jrlirt-n. — f-G *Pleurococcus consociatus* Print/. Zvtvl größere Kulnlim. (Xn*)i II. Printz, 780(t.)

Coccomyxa sind die (jallertmassen hohlkugelig—wahrlich oder von ganz unregelmäßiger Form. mikro- od&r makroskopisch, *Dispora* liegen dagegen die Zellen meist in einer Ebene und bilden einschichtige, flache, netzförmige Kolonien. Die Größe der Zellen ist sehr verschieden, von kleinsten bis zu großen; bis spärlich- und mäßigzahlig. Die Membran ist glatt und wird oft in ihren Rändern in die Gallerte, die homogen oder geschichtet sein kann. Der Chromatophor ist parietal, platten- oder glockenförmig, nie an einer Seite vorrückt und bisweilen am Rand geklappt. Pyrenoide sind bei einigen vorhanden; das Assimilationsorgan ist stark oder 01.

Die Vermehrung ist nur vegetativ, durch gewöhnliche sukzessive Zweiteilungen der Zellen in 1, 2 oder 3 Richtungen des Raumes. Die jungen Zellen setzen also an die Stellen persistierender an — ganz wie hat der hohle Alpen. Bei langgestreckten Zellen, z. B. *Elakatothrix* (Fig. 59 B), ist die Teilungsebene immer quer zur Längsachse der Zellen, und die Teilung geht damit nur in einer Richtung vor sich. *Dispora* (Fig. 59 E) wird durch kreuzweise Teilungen in 2 Richtungen des Raumes geteilt, wodurch netzförmige Kolonien entstehen, und bei *Pleurococcus* vollziehen sich die Teilungen meist in allen 3 Richtungen des Raumes, wodurch paketförmige Kolonien entstehen (Fig. 59 IK?). Nach den Teilungen können einzelne Zellen oder Zellkomplexe durch Verklüftung der Zellwände miteinander verbunden werden durch die Kolonien.

Dauerzellen (Akineten) werden durch Vergrößerung der vegetativen Zellen, Konzentration der Nährstoffe und Verdickung der Wände bei einigen Gattungen (*Pseudotetraspora*, *Coccomyxa*, *Elakatothrix* und bei *Pleurococcus*) **gebildet**. **Aplanosporen und Befruchtung** sind unbekannt; ebenfalls sind Zoosporen bei keinem Vertreter dieser Familie sicher nachgewiesen..

Geographische Verbreitung. Mit Ausnahme von *Pseudotetraspora* und einer Art von *Coccomyxa* kommen alle in Süßwasser oder als Luftalgen vor. Die *Pleurococcus-Aiten Coccomyxa und Elakatothrix* **kommen kosmopolitisch vor, andere, wie *Dispora* und *Pseudotetraspora*** sind bisher nur an verhältnismäßig wenigen Lokalitäten bekannt. *Pseudotetraspora Gainii* Wille ist als »grüner und roter Schnee« in antarktischen Gegenden gefunden.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. Diese Familie ist Gegenstand eines sehr wechselnden Schicksals sowohl bezüglich Umfang wie Gattungszahl gewesen; von einigen Algologen ist sie sogar ganz ausgestrichen, und ihre Vertreter wurden an den verschiedensten Stellen in das algologische System eingeeibet. Indessen bilden die Pleurococcaceen — so wie ich sie hier auffasse — eine ganz natürliche Familie, die vor allem durch ihre Zweiteilung der Zellen sehr charakteristisch ist. Durch diesen Teilungsmodus, der unter den Protococcoideen sonst nur bei der kleinen Familie *Chlorosphaeraceae* vorkommt, bilden die beiden genannten Familien eine natürliche phylogenetische Entwicklungsreihe, die zu den höheren Algen direkt hinaufführt. Von den Chlorosphaeraceen unterscheiden sich die Pleurococcaceen durch Mangel an Zoosporen. Zwar liegen Angaben über Zoosporen bei *Pleurococcus* vor, aber dies ist noch nicht einwandfrei festgestellt worden. Bei der früher als *Pleurococcus lobatus* Chod. bezeichneten Alge hat J. B. Petersen (1915) das Vorkommen von Zoosporen angedeutet, und später wurden Zoosporen bei dieser Art zwischen Material aus Afrika von mir gefunden. Auch wegen Abweichungen in der Koloniform habe ich diese Art zur Gattung *Pleurastrum* gestellt. Indessen darf man wohl nicht die Angaben von Zoosporen bei *Pleurococcus* ohne weiteres ganz ablehnen. Überhaupt kann man wohl den großen prinzipiellen Unterschied zwischen zoosporenbildenden und nichtzoosporenbildenden Algen nach den Erfahrungen der neueren Zeiten nicht mehr aufrechterhalten. Von einigen Algologen wird *Pleurococcids* als eine reduzierte Chaetophoracee aufgefaßt, und der Übergang von *Pleurococcus* zu *Pleurastrum* (*Pseudopleurococcus*) scheint auch nicht allzu groß zu sein. Ähnlicher Übergänge zwischen den Pleurococcaceen und den Ulotrichaceen gibt es übrigens mehrere, z. B. *Nannochloris* — *Silchococcus*; gewisse Arten von *Rhaphidonema* könnte man ebensogut in die Pleurococcaceen einreihen. Solche Übergangsformen machen die Annahme eines genetischen Zusammenhanges zwischen den Pleurococcaceen und den *Chaetophorales* sehr wahrscheinlich. Es gibt auch auf der anderen Seite manche *Chaetophorales* die die Tendenz haben, ihre fadigen Verbände wieder aufzulösen; sie kommen, wie bekannt, sowohl unter den Ulotrichaceen wie den Chaetophoraceen vor.

Einteilung der Familie.

- A. Die Zellen oder Kolonien ohne deutliche Gallerthülle.
 - a- Die Zellen teilen sich in 3 Richtungen. **1. Pleurococcus.**
 - b. Die Zellen einzeln und teilen sich durch Querteilung.
 - I. Die Zellen sind rund oder oval ohne Stacheln. **6. Nannochloris.**
 - II. Die Zellen walzlich mit einem Stachel an jedem Ende. **7. Nannokloster.**
 - III. Die Zellen etwa elliptisch, in der Mitte eingeschnürt. **8. Desmatractum.**
- B. Die Zellen oder Kolonien mit deutlichen Gallerthüllen.
 - a. Die Zellen zu flachen Kolonien vereinigt. **3. Dispora.**
 - b. Die Kolonien sind langgestreckt, polsterförmig oder ohne scharfe Begrenzung.
 - a. Teilungen nur in 1 Richtung des Raumes (Querteilung). **4. Elakatothrix.**
 - p. Teilungen in 3 Richtungen des Raumes.
 - I. Chromatophor glockenförmig, am Rande gelappt. **2. Pseudotetraspora.**
 - II. Chromatophor aus 1—2 ovalen Chlorophyllplatten. **5. Coccomyxa.**

1. Pleurococcus Meneghini, Monogr. Nostoch. (1842) 30 (Fig. 59 F, G und Fig. 60). (Inkl. *Protococcus* [Agardh, Systema Algarum [1824] 13] Wille, Alg. Not. XXII in Nyt Magazin for Naturvidensk. Bd. 51 [1913] 1; *Dichococcus* Nägl., Einzell. Algen, 1847; *Tetra-*

chococcus NdgL, 1. c; *Diplosphaeria* BUK>3uknia, Sur uuo nouv. genre de *Ptevroccaceae* in ISulletSocBot Geneve, I [1909] 101; *Desmococcua* Brand, Brand et Stockmayer, Analyse der aerophil. firtlnalglflanfl. in Archiv für ProMank. Bd. 52 [1925].) — Zellen kageltg bis elliproidisch oder infotge gegenseitigcii brack's etwu abgsfla.'ht, mit larttrr oder derbe-ler Jfembran, die enlwedtr glatl **1st** oder bisweiiTM *trine* frchicliiunpoder feioe **Wanni** zeigt. Der Chromatophor 1 oder mehn-ri- **ptrifiJt** Pfatten, die die Watxtliche t bedecken, bisweilen ist er fast rinpftinmg mit wdlipn oder ucktgra **Randern**. Der Cbromatophor kann aucli TOD HAMatoebrom fiberdeckt nein. Pyrenoid Qf- ilcutlich oder fehlend. \rm*brutur durch einfache Zweitei- lung der Zellen. Foifren mettrere Teilungen Kbnell auteiit- ancier, so pflypen die TeUnfrsrichtunfen aufeitunder teak- recht in alien 3 Kirhtun^en des RUIIDH ZU steben. Je nach- ileni die Abrondunj* der Tw-hteneUen gegvoelnaodfr friher oder spdter erfolpr, re#ultier«Q entweder sebr bald ku^lige EiDMhelka <>dftr aber wcniptellipp Verbtdne gielliger bis 42el%er PUTten oder mehnHliger Pakete. Sicht »•Itin ist aucli die BiMung- f&denftirtniger, manchmaj vczweigter 8ffr 'lien, die in alien (Yberg&ngen zu den wpnigzelligen Gruppen



Fl&. an, *Pteurocticcu** enlfftritt Menegh. Vemclih* <l'iii; Tci- langstadien.: (Nnoh Wille. Mfi/l.)

mifti ftpn. Dauerstsdien roeiet von den vegetattven Stiddlen nicht sebr versvhledeti, aber mit grfflerem Knrotmgobalt und Oleinlagenmg, oft mit pemnaelter und pekerbtcr Membran.

Die *Pleurococcim-ATten* sitid Torherr^rlieod aerophile Algeik, die fast Uberall, »n Mauern, Stekion, Wiunon, BUumm usw. vorkommt, wo sie grune AoilUge Widen. Sie vertragen liemlich lange das Au>trDckm<n und damii dt« SinCidrung dot Wachflum*; UAcb BencUvvn^ durctt Regvn usw. waobaes file weiter.

EB tst eine groUe Anaahl von *Pfeurovuccw-Artca* heaolirloben, die meisteu liber aur gajis ober- Uachlirh, mid die *gunze* Oattung bedarf Oringend einfe* vci- urt-ii StudiuiDS.

Jedtnfalle tmieiiien 6—10 Arton relativ gut bebaunt und Blere Arten zu st'in. Von dieaen kommt *P. vulgaris* Metiffig. als LitfUtigo Ubur die ganio Krtlo vor.

Ann. Wie lieksntt, bat W U l o (1913J uurch Unttr- uvhud^pri in Agfirdhs Herbarium *guxeigt, dati* dor von 0. A. A ^ aid b im Jahr' 1S24 bi'schrii'bcuu *Prvtococctu riridti* nut *Pluroceetu Sa*gnU* Cbodat idratiMb ul, IJ,ir- nach bailee BOB - on dM PriohUupnxxlp Mnaf *a be- te^fMi — di* *AlfetL, tai* die bulang dtf *Stjatt trwococut- g*4litif* war, den Nanwa /Voroxnu IU fuhren, u&d diT .SUM P^ivruclH-nw win- »b (ialtuog*iuinc wiimpibm. In- dessen hat Agardi »mh ('hlareilo-XTUOL, sowir aveti cine *Trentepohlio-Art* rmfococcia *tatirit* = *TetUepoklio KM- brina* [K.uti.i Barn.) twter drm Hum /rntorocrM* be*cbrf- bm, diw Bifn4irhB^nr, dl# anfvf^irai in LAiufv d*r Z4it flir viele andere Algen verschiedener systematischer Stellung tujpulxl wurda. w> dnA die •dwntUlar d*» /Vuttx-. •cus- N'anffs Mhf Terwlofeh U». la ilr n»-uren Atfolofiv hitte man tieb anch aacvwahst, den Xamsm ProtoracnM fur vln- ifliifr, knjtribj* AURra iu nrrnulai, dnv Venwhrung durch ZtxMpansi erfotft ad di« keia* Zcltteilnay haben. E* icebint mir nrter dirtan V«-rb4itnl*TO *Mhi* wenig vorteil-

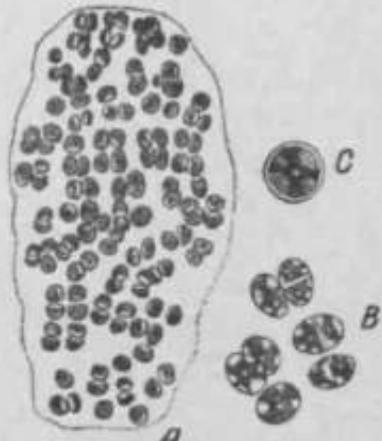


Fig. 61. *Pseudotetraspora marina* Wule, -1 Tell clner mikroskopischen Kltizrtkotoule; It Zcllcti in . . I S7H/, if amt C Oloff).

haft, cinn derartige UrowaJxung in der KoBwnklatv Tarnurhnrn and dm J*ttlfiber ml Menschen- alter allffMiafo verwendeten, ausgezeichneten Sunn *Ptevroootw.* dor ait nieftt a«d«ran ver- wechselt werd- o kann, xofHttstoi da aaJMOWtaBtBch mifbrajKfclen ntd mbMtkostea *Profotocws* aufzugeben. Emr ioklw Veriad«miC **n *• Meirtea Gradv daxa fn>)ftwt, ¥ « i t m | in der Nomenklatur in »tiff*n, uad witlenpricht dem O «111 dor KftnMUjktalttrrf eta. W*U» WU1* mit atiaer AvftaManf durrbdrirt, (tana kabn wii — «(< awn nltmaiff* enrlnkt — >)*rpto,occus unlw den PU«roeo«ac«« mid uit>r d«a Protococaw>««a keitum i*rotoriMXiiH. left fdkUge «»tnit vnr, daft man, *via* wetter* V«nrlick«lunjrjn *Airier* Zoitamntnftlnpe kUnfiic »n TenneUM, itch von-in- bare, den pmi kURra Xamen FrmrrnrrrKJ far dine AlKengmUOtig bf iiballeu. PrludcnxvBJlc dufir gibt e* ja viele in dor botanisoben Komenklatur,

2. *Pseudotetraspora* Wiile in KgL Norsk© Viden&kab. Selsk. Skrifter Trnndbjem (1906) 20 (Fig. 61). — Kotonjcn makroek(>piach, stiltptmig, aus kleineren Kolonien zusani' rengosetzt. Die Zellen liegen zu 2 oder 4 xueainmen und btlden ID ihrer Gcsnimheit in

der ^ohleimmasae eine Holilkugel; sie sind kugelförmig oder nach den in S—3 Riebtungen des Raump's pfolgenden Teilungpn oval. Der CUroiuatophor iat parietal, gel&ppt oder sternförmig in der Mitt' dicker und dort in Pyre aold enthaltend. Akineten oval, durdi Teilung direkt IU neuen Kolonien saswacbMnd.

2 Art*ⁿ, wonn die eiae *P. marimo* Wille itm Mrnwvwiüter vorkommt, die ndere *P. taiinii* WiUe alt >rottr ami primer Schnert ün aatwrktlKken Kirn^i-bk'tu.

3. *Dtspora* Printt in Videiukapa Setek. Skrift. Mat Nat Kl. Kristiania (1914) 32 I Ffir. 59 D, E). *iCmdgrnia* Brunthaler p. p. in PfcMber, rtiUasser-Fl. DeuUchtands UBW. H. Ji [1915] 173: *Staurogertia* Schmidl* p. p., Algen aus Nya&fia und Umgeb. in Engier'u BotuL J«brbaeher. Bd. XXXU, iL 1 I1902J 81, Tab. III, Fi&. 16.) — ZeUen meiBt rund-ltch oder abgeftacht and wkgig mit bedierf&rmigem l-liomatophor ohne Pyrenoid. Die Zellen bilden 4- bit mehrzrllire, ebene oder whwacJi gebogene, (reifcbwimmende, uemlich ree«lmAfiie *uf- gehauie PUueit. deren Zellen durch eine fwt utisicht- bare Gallertmasse verblijiten sind. Vermehrung durch Zweiteilung d«r ZeUvn. wchselweise ii. 2 Richtungen des Raamet; stmtliche Zcllfn dner K olonie teilen sich jr]«u'li7«litip durch geyens«itij pandlele Wjinde. uud -l;t- thireli kommtn grotierp. n-cht regylmifliff¹ Zellentai^In xu^tande. Hint leriallfn allmahlich in kJeinere Stfcke, die den i i>prunp neuer Tuflfn geben kfinnen.

S Art+n, *P. <meig**toid*** Prinu and I), *cumn'ormis* (Schmidle) Printz (= *Staurogenia caseiformis* Schmidle = *Crudgenia ctttrtiformis* [RrhraldcJ RrunntniW), planktonift^h im SUBwa*s«r la Europa und Afrika,

A n m. In der Gestolt der Kolonien ^eigt diosc GaUung oine zwar nur iiiiiti<iriiflfi AluilUlkkett. mit *Crttdgtnia*. Sic untorscheidet rich jednch deutlich durrh ihnj regelmälligen kreuiwcsi-ti Zwcieteilungon, wUhroud *Crucigtsnia* Rich durch eimjLune TeMungca in 4 Autuanoron vermehrt.

4. *Elakatotbrix* Wille in BioLog. ClW. Bd. 18 (181*8) 302 (Fig. 69 A-C, Fir tt). |l:kl. Fwoflf Snow. The Pbmkw n Ajffae of Uke Erie iti D. B. Fish Commission Bulletin [19CCJ 378^ Fig. VI; *Atractiniuni* Za- charia*. Zur Kenmn. nied. Flora und Fauna hoist. Miitirsumjfe in Forechungsber. au* der Biol. St. zu PltSn, Bd. X [1908; 230. Tat II, 5; *RMaphitium* Woliwzyneka p. p.. Phytoplaukton d« Viktoriaeeeb in Hcdwigia BA LV [19U] Hfi, T>b. Vlt. FJf. It.) — Die stfihcheiH bis •[:inJlffftnniKen Zrllen llrprn i" einer tialtert*

fil S oder Rifhrfrfiti. liUwpii^an in ^r't&t'r AttzaMt, unfMnj^iich pamJiel cuttinander an- fTi'onittrt. oft 2U twflrn hmtf.reinan.iiT. Unrrl) njätäre Verschiebu upcn kflnnen «,ber die Zf-U'n eine unregelmiiCL^e Or<inung ta der ClaUerto einn^Umpci. Kotoniftu aieist walzlich, gerade oder (ekrtintnt, oft mit eeitlkhen Ausackunveil. Be! Zi:HJi^0en der Gallerte könn^{sn} tnihtntrr die Z*-llcn ein««ln frei werden. Zellmerohran IATI. Der Chromatophor let parietal und bedi>ckL bejmhe die jjanif Zfle. oder *r luBt mitnnter mchr oinseitij eine ziemlich bpdputpnde belle P>n« fret, t oder S Pyrenoide rorbaitdeii. Em lentrner.Kcni in joder ZeDe. Y<>rmehnfifig <urrh ZwipitHunp, und die xwej Z^HhaffLt-n bliihen gern riemlich Langfl inm-rlmlb der Gallerte einander nahe lieg<ti, worauf sit* Un? Form allmahiidi erglinzen. BrStmUebe Akineten kommen vor.

7 Arten, £. *geiaHnnw* Wille (= *Nupktdhm pltmctouicwm* WaloMjnuka), £. t?(trrfii (BBOW) Prints (= *Fumta mErkft* »«*), £. mwrfaM WIUf, 5. omta Paacher, *E. limvts* PaHcJier, £. orvar- W Ufa EL 11 F Cbftdat und £. aljriM Beck-llaiuu#eaa, die ab Plnnktoncn Ln grOfeirw ttdteodmn odur in l>ngian> ffieefcndem WHKT wukl «b«r die g we flrdn verbreKt't vorktraiBra. ^iHfhftt Altai nind nock sagnSfnd briunni.

A n m. Die Owtnnr wird «M Helen An torso (West, Sraitti u. a.) fa die NSho van ^«*iilarf—w und *Quadrigala* ge*t<lit, mil dmm dl* rintrlncti XelUn Hit^ murphologbchd Abncllich^it bmtlta.

Ichi kau drat flicht xust^utea, dean dwrh thre 2rilli<ilung 1st *EUikatothriz* Ton dn puuntea anderen Oathin'p'n mit endogener AttMpdreabiidnxx *rhurf g-cirimmt.

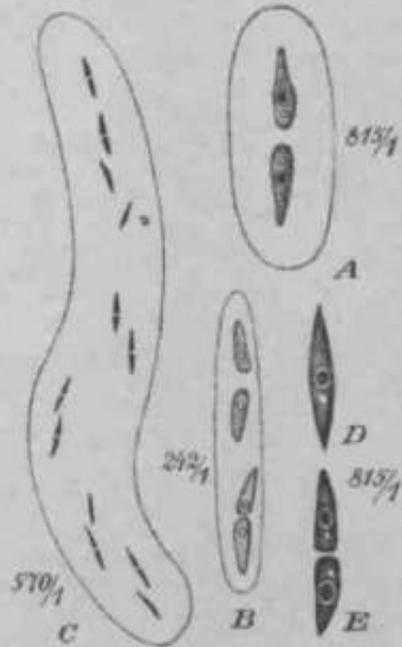


Fig. fis. A—E *Elakatotbrix gelatinosa* Will., 1-fjvJijj; Koldillen In Tuschel- löung, uni die i;<llfrlti1il« xti xelKen; D eine Zelle mit Zellkern und Pyrenoid; E Telluntnsudluni. (Nnch W 11|«; A,

Als sehr zweifelhaft führe ich hier die folgende Gattungen an:

5. *Coccomyxa* Schmidle in Ber. d. deutsch. Bot. Ges., Bd. 19 (1901) 20 (Fig. 63). (Inkl. *Dactylococcus* p. p. auct. pt.) — Die Zellen sind oval oder kugelig, oft etwas ungleichseitig und wenig gekrümmt, mit zarter Membran, bieweilen in wietlerholt eingeschachtelten Gallcrthülien, Chloratophor aus 1 bis mehreren parietalen, gelb- oder reingrünen, manchmal deutlich gelappten Chlorophyllplatten, mit oder ohne Pyrenoid. Die Zellen einzeln oder zu mehreren in einer mikro- oder makroskopischen Kolonie vereinigt, welche von einer nicht scharf begrenzten Galiertmasse umgeben ist. Die Teilung selieint eine quere oder tiehiofe Zweiteilung zu sein. Akineten bekannt.

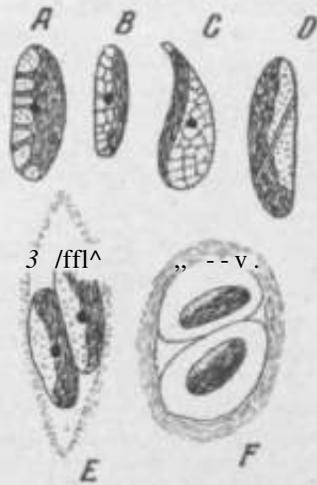


Fig. 63. *Coccomyxa dittpar* Schmidle. A—C Zellen in Hämatoxylin gefärbt; D Teilungszell; E—F Zellen mit Pyrenoid. (Nach Schmidle.)

Mehrere Arten, wahrscheinlich kosmopolitisch auf feuchten Stellen, im Meer- oder im Süßwasser. B. B. C. *dispar* Schmidle. Chodat hat eine Reihe von angeblichen *Coccomyxa*-Arten als Flechtengonidien gefunden.

Ann. Wahrscheinlich verstecken sich in der Gattung *Coccomyxa* mehrere ganz verschiedene Gattungen. Auch *Coccomyxa* ist nicht nur diejenigen Arten auf, die sich wie die typische Art, *C. difformis* Heilmann und Johnson — (durch eine wahre Zerteilung vermehrt, liegt gewiss an anderen Arten, z. B. *C. lacustris* Chodat, ist Autogporenbildung angeben, welche deshalb einer ganz anderen Familie, wahrscheinlich den Tetrasporaceen oder den Oocystaceen eingereiht werden müssen. Da diese Arten noch kaum genügend bekannt sind, last sich die Frage betreffs ihrer systematischen Stellung vorläufig nicht entscheiden. Bei *C. subellipsoidea* Acton werden autogporenbildung auch schwärzliche Schwärmer verschiedener Größe angeben, aber es liegt hier keine Wahrscheinlichkeit nach einer Vermischung zweier verschiedener Algen vor, einer pyrenoidlosen und einer pyrenoidführenden, die in gleicherweise eine kleine *Chlamydomonas* resp. deren Ruhestadium darstellt. Die Gattung *Coccomyxa* ist noch ganz ungeklärt, sowohl hinsichtlich der allgemeinen Kenntnis wie des Umfanges der Gattung, und jeder dieser Art ist unter neuen systematischen Gesichtspunkten noch eingehendsten Studiums dringend bedürftig. In der Kolonieförmigkeit liegt sie gewisse Ähnlichkeit mit *Elakathrix*, aber entschieden für die systematische Stellung der einzelnen hierher gerechneten Arten ist ihre Vermehrungsweise, und die ganze Gattung bedarf daher der konkretsten Sichtung, bevor sich die wahre Artenanzahl festsetzen lässt. Viele der *Coccomyxa*-Arten (inkl. die *Dactylococcus*-Arten) sind in der Entwicklungstadien anderer Algen. Es ist anzunehmen, daß es sich bei einigen um Algen handelt, die mit Ulotrichaceen zusammenhängen und vielleicht reduzierte

Ulotrichaceen darstellen, welche auch Heteroconten dabei, & *Mannochloris* Naumann in Arkiv f. Bot., Bd. 16, Nr. 1 (1919) 16 (Fig. 64 A—C). — Zellen kugelig oder oval, einzeln lebend. Membran hyalin, deutlich, ohne jegliche Skulptur, Der Chromatophor ist eine parietale Platte, die eine ziemlich bedeutende belle Partie freiläßt. Vermehrung durch einfache Querteilung, wonach sich die Tochterzellen sofort trennen, und Kolonieförmigkeit nicht zustande. Gallerte fehlt oder ist höchstens in Form unregelmäßiger zerstreuter Fäden vorhanden, die mit Gentianaviolett beaufschlagt werden und dann leicht Stacheln vortauschen können. Siphonarien fehlen. Sonst unbekannt



Fig. 64. A—V *Nannoehloris bacillaris* Naumann, A Einzelzelle; B, C zwei Zellen in Teilung. — D—F *Nannoehloris belonopkorua* Poseher, D, E Einzelzellen; F in Teilung. — G—K *Dactylococcus plicatus* W. et G. S. West, O Zelle mit Pyrenoid; J eine Zelle von oben gesehen; K zwei Zellen. (A—C nach Naumann, D—F nach Pitcher, 1901; O—K nach W. et G. S. West, G—J 6201, K 8801.)

2 Arten, *N. bacillaris* Naumann und *N. coccoides* Naumann als Nannoplankton in Teicheten in Schweden.

Ann. Ich habe diese Gattung bis auf weiteres hier aufgelistet, bin aber sehr im Zweifel, ob sie nicht mit *Stichococcus* zu vereinigen wäre. Seconders scheint mir *Nannoehloris bacillaris* mit *Stichococcus bacillaris* Naumann, die gleiche Gattung zu haben, und es wird gewiß schwer sein, dies zwei Algen auseinanderzuhalten.

7. **Nannoktoster** PaucJier in SttBwasBertlorn, Heft 5 (1910) 221 (Fig. 64 D—F). {Sttchococcus Paseher, Cbcr Nannoplankton do» SilBwasBers [1911] 532, Taf. XIX, Fig. 17.) — Zellen einzeln lebend, wulzlicli bis ganz **lettwaah** spinielig¹, nüt ziirter **Membraa**, an beidon Eiiden rasch zusmmengozogen und mit je einem *tmnau* Stauhel versehen. 1 Cbromatophor parietal, einen grolien Teil der Innenwand freilassend, ohne Pyrenoid. Yeruebrung ihnrci QuerteUung: vorschreitende Einschnittmg. bis sich. Bchliotklich die beiden Zullen voneinander **ldsen** un<) ihre Stacheln ergUnzen.

1 Art, y. *belowphotvs* Pifichtir [= *Stichococcus bttotiaphorw* pjucbor] &U Plankton in uiotien-den iiewasaern in Böhmen.

8. Desmatractum W. et ff. S. West in Transact, Linn. Soc. 2 Ser. Bot. **Vol** 8 (IS¹⁸²) 198, Pl. 17, 14—15 (Fig. 84 0—K). (InkL *i'eniococcus* Woloszyuaka iu HedwigU, Bd. 55 [X014] 205.) — Zellun ebzeln, freiscliwinimentl, etwa oUiptisch mit zugespitzten oder **abg***^rundeten En den, in dor Mitte eingescliniirt. mit oder olme lilngsvttriaufenfte **Uemhnwletcten**. Cliromatophor 1 oder mehiere. mit oder ohne Fyrenoid. Vermehrung durch Qiit>rt*itung bt angegeben. Sonat unbekannt.

2 Arten, *D. plicntvm* W. et O. S. West ol* SttDwa&erplaikLou sul Ceylon and *P. f*—JB» (Woloszynski) «. & West (191C) als SUIIwassrrpliiikton in Afrika.

A n m. Die beiden Aries sind nur ganx unvollfitaniig bukatint. Bin in der ZellDrm *D. plicaturn* W. *Qt* G. S. Wast gunz 'itmlJclier Organiamus iet von Chodat (lEtil) unlor detu NwutA ib-nur-tJiitlla *bipyramidaia* bt>oliTi«bea worden, D» die boiden Or^aniBiniim ilemUch utivolUtftndi; b*-kiinnt sind, llfli sich z. "L, kaum entschieden, ob sio vidleicht **tdffiiSsoti** sind.

Unsichere Oder wenig bekannte Gattungen.

1. *Athroocy**tl* W, et G. S. West in Journ. of Bot, Vol 35 (180T) 338 (Fig. 66). -- Ovale oder rundliche Kolonien von dicht liegenden Zellen iniujriialb einer dflnnen, feeten, nidit gallerturUgeii Hiille. Die Zelleti ifiudiamelrisch, durch Druk abgerunijet polygonal. Vermehnmg unbekannt.

Nur 1 Art, *A. trliipsvidea* W. et d. S. West AUB SiiBwasaorttUmpfen in Afrika.

Dinse Algti ifit »ehr Iraglidi. Sie iai nur im kunflorviuneiii Zu> sUuide bckamiL unti tv>gt cino ^cwineo Atinllr-hkcit mit der Myxophyceo *Pilgeria*.

2. *Rhodoplax* **Bdunifle** et Wellheint itt Bull, Herb. Boies., S6r. II, 1 (1901) 101S. {*Porphyridium*.) — Em auBgebrcitetes, tief blutrotee, mcist i'jni*riiiflitig<ls, auf Steinen angewaebseua L;(riT Uildend. Zollen von ohen gesdi^n mud uder cckig, von der Seite g«sebeti liLnglich-ruitd, dicht **bfliisibttdentabend**, duroh **sine** xiihe, mcist wenig' entwickelle Sotik'ininiembran verbunden. mit dicker, gesdiichteicr Zellhaiit, rolem, filigem Inhalt, parietalem, glockenformigen) Cliromatoplinr. cincm doraalen Fyrenoid und einem kleiimm, basalen Zellkern. Die Zclten teilen sitb bimultan durch radiate W&nde in 4 **bia** vide **Zellen** innerhilb der Mutterroedbran, welche eich aufCst Scliwitrmsporenbildtjng inn! **Betrttcb-tung** unbekannt.

Nur 1 An, *R. Sc/iimii* Seluudie at Willheini [= *Porphyridium Schinii* SchmidG] mi Stoicura im lilifll.

A n m. SWlt **n3gUeli<nr<tM** in dor **Nähe** von *Porphyridiuit Nageli* pnd m*ji dcsnfüll) sn den niedrigeii *Bangtales* gereclinvt **werden**.

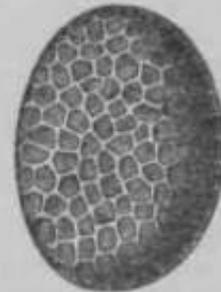


Fig. 65. *Alhrobnjsti*, til.p. *tuiUa* W. et G. a Wait. (HWb NV. et G. S. WosL

Anhang.

BotrydJna Brebisson in Meng-h. Mouogr. Nostoch, (1842) 98. — Durch Untersuchmigen von E. A c t o n (1000) bat es aich erwiesen, daO *liotryiimi* keineti selbtiUiadigen Organismus darateilt; es liandelt sicli um eine Symbiose iwi3chen einem Fadenpilz und *Coccomyxa subeipsoidea* Acton. *Bntrydina* niuB duher ale fine primitive Flechta angesehen werden.

Hydrodictyaceae.

Mit 4 Figuren.

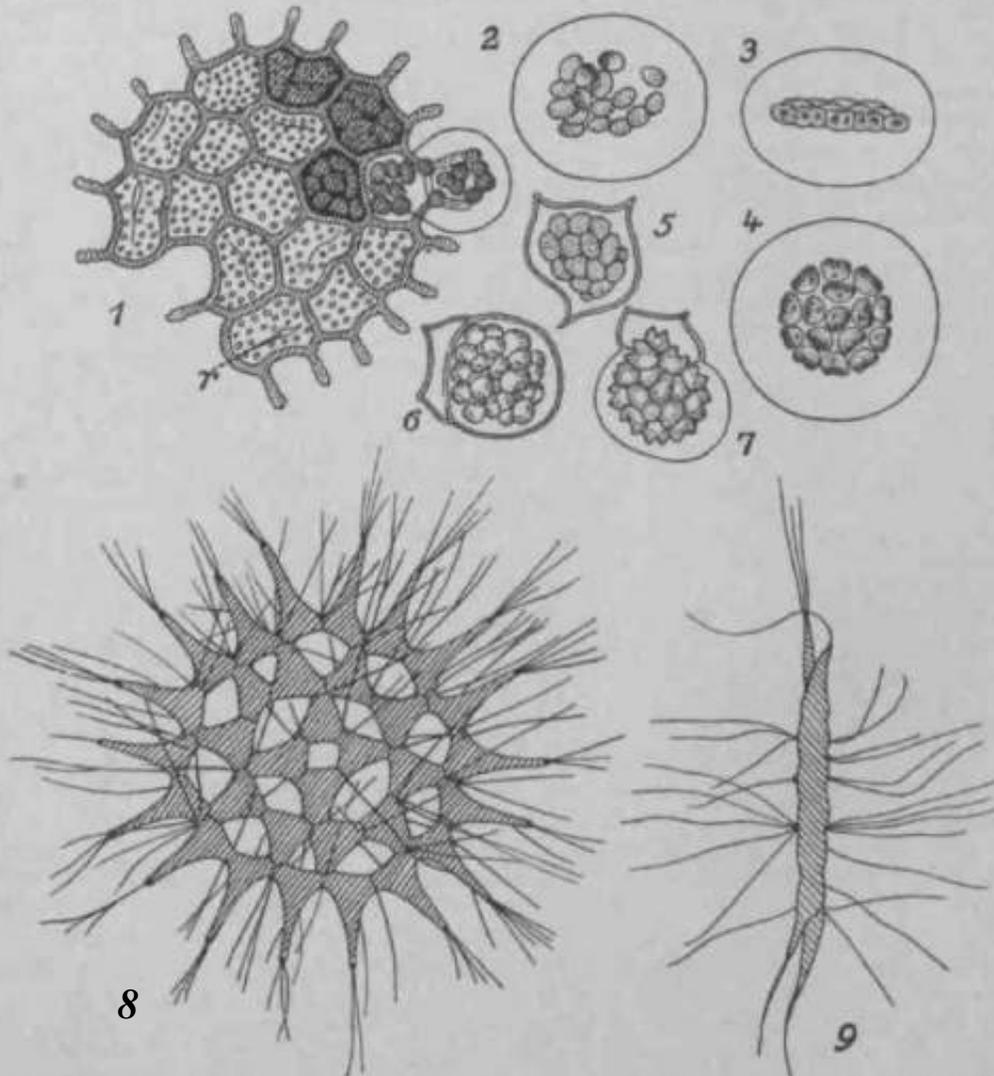
Wichtigste Literatur: A. Roth, Tent. Flor. Germanicae, Bd. III, Leipzig 1800. — F. Meyen, Beobacht. über Algenf., 1829. — F. Kützing, Phyo. Germanica, Nordhausen 1846. — C. Nägeli, Gattungen einzelliger Algen, Zürich 1849. — N. Pringsheim, Algologische Mitteilungen (Flora 1852). — A. Braun, Algarum unicellularium, Lips. 1855. — N. Pringsheim, Ober die Dauer-schwärmer des Wassernetzes (Monatsber. d. k. Akad. d. Wissensch. z. Berlin, 1861). — L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum III, 1868, S. 66—81. — H. J. Carter, A Description, with Illustrations, of the Development of *Sorastrum spinulosum* Näg. to which is added that of a new Form of *Protococcus*. (The Annals and Magazine of Natural History, Vol. IV, Ser. IV, London 1869). — E. de la Rue, Sur le Développement du *Sorastrum* Kg. (Ann. d. sc. nat. Sér. 5, Botanique, T. 17, Paris 1873). — G. Klebs, Ober die Organisation einiger Flagellatengruppen (Unters. aus d. bot. Inst. z. Tübingen, Bd. 1, Leipzig 1883). — E. Askénasy, Ober die Entwicklung von *Pediastrum* (Ber. d. deutsch. bot. Ges., VI, Berlin 1888). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 561 bis 584. — A. Artari, Zur Entwickl. des Wassernetzes (Bull. Soc. imp. Natural, de Moscou 1890). — G. Klebs, Ob. Bild. d. Fortpflanzungszellen bei *Hydrodictyon* (Botan. Zeitung, Jahrg. 49, Leipzig 1891). — G. Lagerheim, Studien über arktische Cryptogamen I. (Tromsø* Museums Aarshefter, 17. Tromsø" 1894). — H. G. Timberlake, Devel. and Struct. of Spores of *Hydrodictyon* (Transact. Wisconsin Acad. Sciences, Vol. XIII, Madison 1902). — E. Lemmermann, Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae (Nordisches Plankton. Hg. von K. Brandt, Lief. 2, Kiel u. Leipzig 1903). — R. A. Harper, The Organisation of certain coenobitic Plants (Bull. Univ. Wisconsin, 1908). — J. Boye-Petersen, On Tufts of Bristles in *Pediastrum* and *Scenedesmus*. (Dansk Bot. Tidsskrift, Bd. 31, 1911). — E. Nitardy, Zur Synonymie von *Pediastrum* (Beih. z. Bot. Centralbl., Bd. 32, II, 1914). — A. Pascher, Die Süßwasserflora Deutschlands usw., H. 5 (1915). — G. M. Smith, Cytological Studies in the Protococcales, II, Cellstructure and Zoosporeformation in *Pediastrum* (Ann. of Botany, 1916). — Th. Probst, Ober die ungeschlechtliche Vermehrung von *Sorastrum spinulosum* (Tätigkeitsber. d. Naturforsch. Gesellsch. Baselland, 1916). — G. S. West, Algae. (Cambridge 1916). — R. A. Harper, The Evolution of Cell-Types and Contact and Pressure Responses in *Pediastrum* (Memoirs of the Torr. Bot. Club., 1918); Organisation, Reproduction and Inheritance in *Pediastrum* (Proc. Amer. Philos. Soc. 1918). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl. Bd. I, Jena 1922). — Paul v. Oye, Les *Hydrodictyaceae* de Java (Nuova Notarisa, 1923). — N. W. Vodianitzskaia-Morozova, Übersicht über die Gattung *Pediastrum* (Trav. stat. biolog. Novorossisk, 9, 1923). — Lothar Geitler, Die Entwicklungsgeschichte von *Sorastrum spinulosum* und die Phylogenie der *Protococcales* (Archiv für Protistenkunde, Bd. 47, 1924, p. 440). — M. O. P. Iyengar, *Hydrodictyon indicum*, a new species from, Madras 1925. — Th. Probst, Ober die Vermehrung von *Sorastrum* Nägeli, *Pediastrum* Meyen und *Tetraëdron* Kützing (Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland, 1926, 7, S. 29).

Herkmale. Die Zellen sind unbeweglich, zu bestimmt gestalteten Kolonien, sog. Coenobien vereinigt, in welchen die Anordnung der Zellen nicht durch Teilungsrichtungen, sondern durch die Aneinanderlagerung der Vermehrungszellen bedingt ist; vegetative Teilungen fehlen. Geschlechtslose Vermehrung durch 2geifelige Zoosporen, die sich innerhalb der Mutterzelle oder einer Gallerthülle zu Coenobien von dem Aussehen des Muttercoenobiums vereinigen. Befruchtung bei einigen bekannt in Form von Kopulation schwärmer Isogameten.

Vegetationsorgane. Die Coenobien sind entweder scheibförmig, wie bei *Pediastrum* und *Euastropsis* (Fig. 66 und Fig. 68), kugelförmig, wie bei *Sorastrum* und *Soropediastrum* (Fig. 69) oder haben die Form eines netzförmigen Sackes wie bei *Hydrodictyon* (Fig. 67). Die einzelnen Zellen sind sehr verschieden gestaltet. Bei *Hydrodictyon* sind sie entweder rundlich-oval oder lang und zylindrisch, bis 1 cm lang, bei *Sorastrum* herz-, keil-, ei- oder halbmondförmig, bei *Soropediastrum* rund und bei *Pediastrum* und *Euastropsis* ± eckig. Im allgemeinen sind sämtliche Zellen einer Familie von gleicher Gestalt, doch weichen bei *Pediastrum* (Fig. 66) die Randzellen bedeutend von den Scheibenzellen ab; die Scheibenzellen sind eckig oder zeigen zuweilen einen oder mehrere Ausschnitte, sind aber ungefähr allseitig regelmäßig entwickelt, während die Randzellen an der äußeren Seite entweder mit einem oder mehreren tiefen Einschnitten oder mit 1—2 oder 3 hervorspringenden HSrnen versehen sind. Zu bemerken ist jedoch, daß nach dem Tode oder Verlust einer

Randzelle die innerhalb von ihr gekogene Sdieibenzelle skh nacli auffen vñ einer Randzelle entwickelt,

Die Oienobien von *Eua\$tropsh* hestehen nur atis 2 Zellen, die mit einer peraden Kante luseromenbiingen, an dem freien Ende Bind sie roit einer Einkerbung vurftebcu. Bei *Sorastrum* silzen die Zellen mittela ZetMoscstkle, die von eineni zentralen, Boliden oder hohleti Kirjif-r tiacb alien Richtungen ausstrahlen, feBt, am freien Ende find sie mit 1 bis



Ffjt. 00- 1—i Pütfarwrt R'tryanvm (Turp.) Menegh. vnr. granvütüti* (Ktli.) A. Br. J Alterus Coenobium In 2oii»purchhlliliiik, r KI8 mm Aufitritl dur ZuoAlioren-, S-J ftohawsaive Stttilcu In tor NeubltrmiR fines CoenobJutns. — &—7 J'edfnutmin Bury mm m (Turp.) Millic{Eb. Polye*ler (6) untl deren Kclmung onder nildung von Zoosporen (r); welche sieb m rlnnr in'm-n /'i'n*(rum-Ft«ile orfluun f7J. — 8, S Prdlattnnun simplex (MeynJ Ijcmenn. Coenobiuni von dex FÜlehe (8) ond von der Kante K> mit Oillertborrittei). (1—4 nach A. Brkun. fi-7 ntch AMkfn»«y, A P n*ch B- P erten.)

2 Sucheln bc&etzt. Die runUcii Zfilen von *Soropedastrum*, die entwedtr kugdig oder flach zuaamraenliegen, sind mit einem kurzen, von der Mitte d«r Zelle herausragenden Stabei versehen. Oder sie sind DOT auagelmehtet. Die Coenobien beatehen aus 2 (*Eua\$tropm*) bis vielen Tnuseiden Zeflcn (*Ih/droriictyon*). *Saropediastrum* bat -1 oder 8 Zellen, *Sorastrum* 4—64 uml *Pptliastum* 4—128 Ztl'l-n. Die eimelnen Zoilen aller Arten beitehen eine Zellulosemembran, welche von einer Rutikula.ichicht — wolil ana Pektin beitehend — Ubcrcdeckt «t *Pediastrum* bat lango Borsten laue Kallnfin?), wfileha den periph«ren ZtlKorteiltzen btistclweiHe aiifsitzen, abcr auch an den Vermig-ungnzeilen in-titton der Halts entspringen. ini Inuern der Zellen liegt eine groBe Zeptruh-akunle, und

im plasmatischen Wandbelag befindet sich der parietale Chromatophor. Dieser ist netzförmig durchbrochen bei *Hydrodictyon reticulatum*, scheibenförmig, mitunter gitterförmig durchbrochen bei *Pediastrum* und *Euastropsis*, oder glockenförmig und beinahe hohlkugelig. Bei *Hydrodictyon* tritt noch bisweilen ein zweiter, innerer netzförmiger Chromatophor auf, der mit dem äußeren parallel liegt und durch Netzfäsern mit ihm verbunden ist. Für *Hydrodictyon africanum* werden zahlreiche kleine Plattenchromatophoren angegeben. ***Euastropsis*, *Sorastrum* und wohl auch *Soropediastrum* haben 1 Pyrenoid, *Pediastrum* und *Hydrodictyon* haben deren viele.** Das Assimilationsprodukt ist Stärke. Die Kerne sind in den jüngsten Zellen in Einzahl vorhanden, aber bei *Pediastrum* und besonders bei *Hydrodictyon* vermehren sie sich später sehr rasch. Bei letztgenanntem liegen sie dem Chromatophor innen an und sind manchmal durch die Lücken desselben sichtbar. Die übrigen Gattungen haben im vegetativen Zustande nur 1 Zellkern in jeder Zelle.

Ungeschlechtliche Vermehrung. Ebenso ungleichartig, wie die Vertreter dieser Familie im Aufbau des vegetativen Thallus erscheinen, ebenso gleichartig sind sie durch ihre Vermehrung. Einfache Zweiteilung der Zellen setzt niemals ein, sondern die jungen Coenobien entstehen in toto in beliebigen oder in sämtlichen Zellen der alten und werden erst auf einer ziemlich späten Entwicklungsstufe selbständig. Dies spielt sich ab unter Bildung von zweifelligen Zoosporen, die aber niemals frei werden, sondern immer in einer gemeinsamen farblosen Gallertblase eingeschlossen sind. *Euastropsis* und *Sorastrum* bilden viele Tochtercoenobien in jeder Mutterzelle. Dies scheint einen älteren Modus zu repräsentieren, während bei *Hydrodictyon* und meistens auch bei *Pediastrum* nur ein einziges Tochtercoenobium in jeder Mutterzelle entsteht. Dies wird als ein fortgeschrittener Typus angesehen. Wenn bei *Hydrodictyon* (Fig. 67) die Bildung der Zoosporen beginnt, werden erst alle Vorsprünge, Lappen u. dgl. des Chromatophors eingezogen, dann verschwinden die Pyrenoide, sie werden wahrscheinlich aufgelöst, und die Kerne teilen sich auf mitotischem Wege und sind als helle Punkte durch die Maschen des Chlorophyllkörpers wahrnehmbar. Dann setzt die Bildung von Zoosporen simultan ein, indem im Protoplasma ganz unregelmäßige Spalten auftreten, welche den Chromatophor in Stücke zerlegen und regelmäßige bandförmige oder breit plattenartig gestaltete Streifen ausschneiden. Diese Stücke zerfallen weiter in kleine Portionen, die je einen Kern enthalten, und die Anlagen der Zoosporen sind, die nun weiter entwickelt werden, indem sie Geißeln, ein helles Vorderende, einen plattenförmigen Chromatophor usw. erhalten. In jeder Zelle werden in dieser Weise bei *Hydrodictyon* etwa 7000 bis 20 000 Zoosporen gebildet, die aber gegenseitig nicht frei, sondern durch feine Plasmafäden miteinander verbunden sind und nur eine leise zitternde Bewegung innerhalb der Mutterzellmembran zeigen. Nach einiger Zeit ordnen sich die Zoosporen zu einem Netzwerk, wobei sie sich mit den Flanken berühren, während das geißeltragende Vorderende gegen die Zellmitte zeigt. So entsteht ein junges Netz, das zunächst noch in der Mutterzelle eingeschlossen ist. Durch Verquellen der inneren Membranschicht der Mutterzelle und dadurch, daß die Außenschicht sich in Lappen ablöst, wird das junge Coenobium frei. Es wächst nunmehr zu normaler Größe heran, indem die Einzelzellen sich um das Vielfache vergrößern.

Die Bildung der Zoosporen bei *Pediastrum* (Fig. 66) und *Euastropsis* (Fig. 68) verhält sich in allen wesentlichen Punkten gleich. Die Zoosporen entstehen durch sukzedane Teilung, aber sie werden hier durch einen RiB in der Mutterzellhaut nach außen entleert. Dabei bleiben sie aber in eine zarte Gallertblase eingehüllt, innerhalb welcher sie eine Zeitlang umherschwärmen. Hierauf ordnen sie sich bei *Pediastrum* in einer Ebene, bei *Euastropsis* paarweise, umgeben sich mit einer Membran und wachsen zu neuen Coenobien aus, in welchen die Zellen nach und nach ihre bestimmte Gestalt annehmen. Durch Zerfließen der umhüllenden Blase werden die jungen Coenobien frei. Bei *Sorastrum* füllen sich erst die Zellen mit Reservestoffen, wachsen und liefern dann die Zoosporen. Diese treten, wieder in eine Gallertblase eingehüllt, aus der Mutterzelle aus und legen sich dann zu 4, 8, 16 oder 32 mit den farblosen Mundenden zusammen. Diese scheiden alle einen Gallert- oder Zellulosestiel aus, während die Zellen selber zur normalen Form heranwachsen. Über die Vermehrung von *Soropediastrum* liegt bisher nichts sicheres vor. Will e nimmt an, daß sie sich durch Zoosporen vermehren, und die Gattung muß daher hier eingereiht werden. Wenn sie sich durch Autosporen vermehrt, muß sie zur Familie *Coelastraceae* gestellt werden.

Man findet bereits bei *Hydrodictyon* eine Tendenz der Zoosporen, unbeweglich zu

werden. Dies ist bei *Pediastrum* weitergeführt. E& zeigt sich hier bisweilen, daß die Zoosporen nicht Schwärme. Sie liegen, wie normal, in der Gallertblase vereinigt, aber die Gelfetbildung ist unterdrückt, und sie zeigen deshalb auch keine Kiemen- Kiemenöffnung außer daß sie sich allmählich in einer Ebene ordnen. Diese Zellen, die die reduzierte Zoosporen aufzufassen, stellen wirkliche Aplanosporen dar. Dies ist von bedeutendem Interesse,

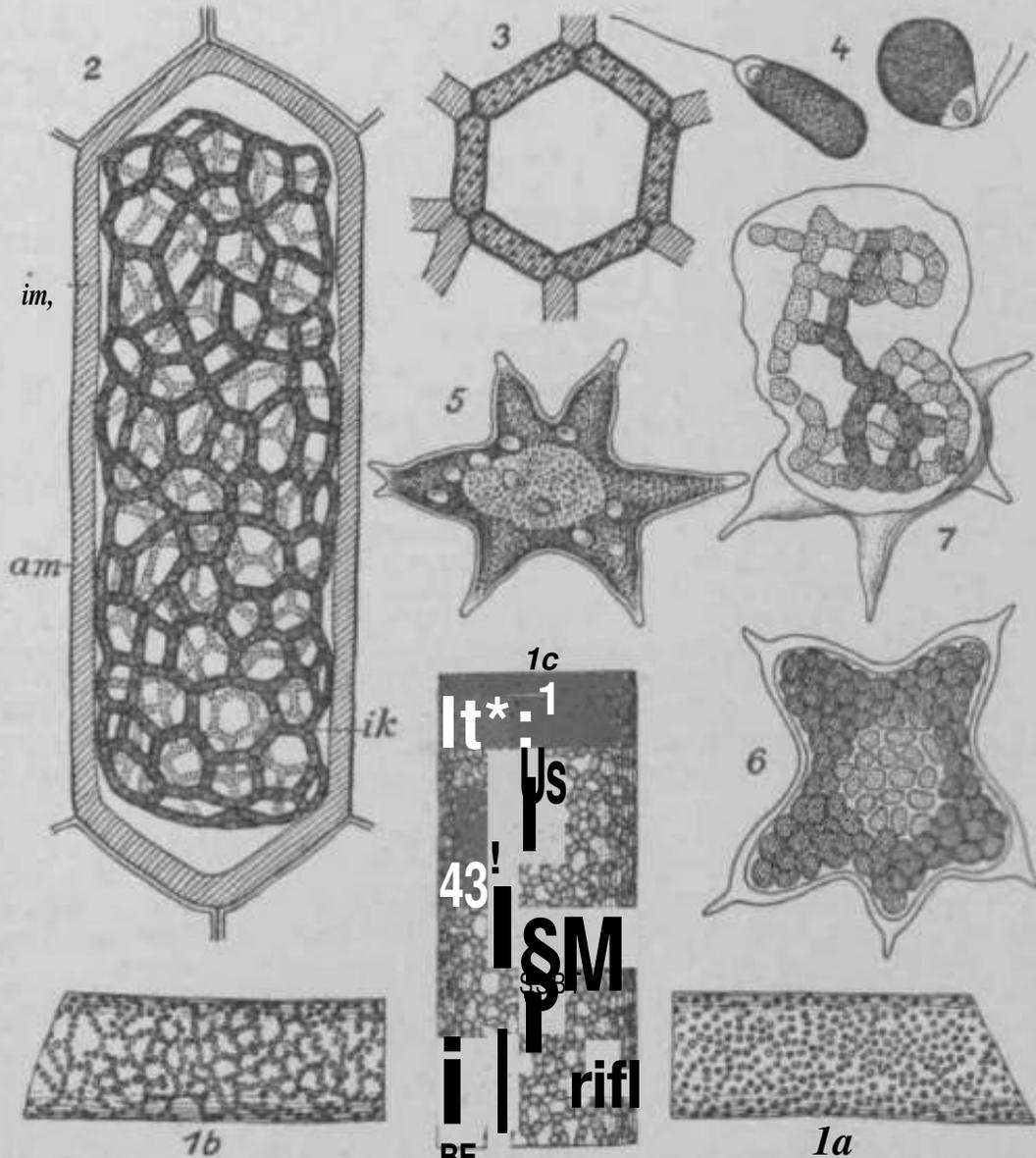


Fig. 67. *Pediastrum* (L. G. Thwaites) 1. Zoosporen, 2. Zoosporenbildung, 3. Zoosporenbildung, 4. Zoosporenbildung, 5. Zoosporenbildung, 6. Zoosporenbildung, 7. Zoosporenbildung.

indem es die Entstehungsweise der Apnoaporen der *Voelastraceae* deutlich anbelgt im Licht auf die Pliologenip SieMr Familie wirft.

Einzelne Zellen von *Pediastrum* können sich abmühen, rait Ecsarvestoff fallen und datier den Charakter von A k i t n; I f i n a j i i U l i n i c h, Sie können jahrclang- am Leben biliv Akinoten sind auch bei *Sortistmtn* bekannt.

Forpflaaing. tiesrliloebtliche FortpDaung ist bisher nur bei *Uydradictyon* und bei *Pediasfmm uacfigewtaffil** Bei *Pediastrum* entsteln die Isoghmeten auf dieselbe Weiso wie

die Zoosporen, aber in einer größeren Anzahl. Sie sind kleiner als diese, alle gleich gestaltet, haben 2 Geißeln, sind aber nicht von einer Blase umgeben und schwimmen frei und lebhaft im Wasser umher. Bei *Hydrodictyon* werden die Isogameten ebenfalls auf dieselbe Weise wie die Zoosporen gebildet, aber in einer Anzahl von 20 000—30 000, und dieselben schwärmen frei aus ihren Mutterzellen durch eine bestimmt umschriebene seitliche Öffnung aus. Die Gameten sind birnförmig mit einem roten Augenzentrum und 2 Geißeln. Sie kopulieren regelrecht — bei *Hydrodictyon* auch dann, wenn sie aus der gleichen Mutterzelle stammen. Die Zygoten sind kugelförmig. Es hat den Anschein, als ob die Gameten sich auch parthenogenetisch entwickeln könnten, doch ist über deren weiteres Schicksal nichts Sicheres bekannt.

Die Keimung der Zygoten ist nur bei *Hydrodictyon* vollständig bekannt. Die Zygoten (oder Parthenosporen) können hier monatelang fast unverändert liegen, nur langsam an Größe zunehmend und, je nach Umständen, eine grüne oder ± braune Farbe zeigend. In dieser Ruhezeit vermögen sie vorübergehend ohne Schaden einzutrocknen. Durch sukzessive 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 Zoosporen hervortreten. Diese sind größer als die bei der ungeschlechtlichen Fortpflanzung auftretenden Zoosporen, mit einem Keimfleck und (1?—)2 Geißeln versehen und bald eiförmig, bald zylindrisch gestaltet; sie können entweder frei in das Wasser hinausschwimmen oder auch in der Gallertmasse liegenbleiben. Kommen bald zur Reife, 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). Die Hüllen sind ursprünglich wohl alle hohl, die feinsten unter ihnen aber werden ähnlich wie die Stacheln der Desmidiaceen durch Zellulosemassen ausgefüllt. Durch simultane Teilungen werden aus dem Inhalt des Polyeders 2—300 Zoosporen von geringerer Größe gebildet, welche sich nach dem Abspringen der äußeren Membran innerhalb der inneren, erweiterten Membran des Polyeders zu einem embryonalen *Hydrodictyon*-etz entwickeln. In den einzelnen Zellen dieses embryonalen *Hydrodictyon*-etzes können sodann auf gewöhnliche Weise, durch Ausbildung von Zoosporen, normale *Hydrodictyon-Coenobien* entstehen.

Man weiß, daß bei *Pediastrum* die Zygoten ebenfalls an Größe zunehmen, sowie daß die vegetativen Coenobien sich aus Polyedern entwickeln; es ist deshalb trotz der noch bestehenden Lücke sehr wahrscheinlich, daß die Entwicklung ganz ähnlich wie bei *Hydrodictyon* verläuft.

Die verschiedenen Modalitäten der Fortpflanzung bei *Hydrodictyon* sind von der Außenwelt in hohem Maße abhängig. Besonders Kienzeck hat darüber berichtet.

Verbreitung. Die Vertreter dieser Familie leben nur in süßem oder schwach brackischem Wasser. Einige *Pediastrum*-Arten und *Sorastrum* sind kosmopolitisch, *Hydrodictyon reticulatum* scheint, von kühleren Gegenden abgesehen, ziemlich verbreitet zu sein, während *H. africanum* bisher nur aus Südafrika bekannt ist. *Euastropsis Richteri* wird als eine seltene Alge betrachtet, die bisher nur von wenigen Orten aus Europa bekannt ist, doch habe ich sie im südlichen Norwegen an gewissen Lokalitäten ziemlich gesellig beobachtet. Die neubeschriebene Gattung *Soropediastrum*-ist bisher nur in Süßwassertiümpeln auf Kerguelen gefunden.

Verwandtschaftsverhältnisse. Durch ihren Vermehrungsmodus sind die *Hydrodictyaceae* ziemlich gut charakterisiert, ebenso finden wir bei einigen Gattungen polyenergide Zellen. Sie stellen wahrscheinlich einen durch das Planktonleben weiterentwickelten *CMorococcaceae*-Typus dar. Auf der anderen Seite ist es kein großer Schritt von den *Hydrodictyaceae* mit ihren nur mehr schwachen Zitterbewegungen ausführenden Zoosporen zu den bewegungslosen Aplanosporen der *Coelastraceae*. Die Bewegungsfähigkeit der Zoosporen ist offenbar im Rückgang begriffen: bei *Pediastrum* kann in der Kultur die Bewegung ganz unterdrückt werden, so daß sie wahre Aplanosporen darstellen. Im Endstadium des modus der Coenobien ist eine große Übereinstimmung mit den höheren Volvocineen, z. B. *Pandorina*, deutlich wahrnehmbar. Mir scheint wir haben eine fast ununterbrochene phylogenetische Verbindung von den *Volvocaceae* über die *Tetrasporaceae*, *Chlorococcaceae*, *Hydrodictyaceae*, bis zu den *Coelastraceae*, wo die Entwicklungsserie erreicht wird.

EiUUuf itr ramilie.

- A. ZtWva in dner Ebenft.
 - a. DOWKIWB JIPfi nur SJlellig 1. Eua>tropii>.
 - b. Coenoblen vou 4—128 Zeltea bt*t*h<nd. jj. Pedlastrum.
- B. Zi-Ljcn iu nHi(Oruiig<n SchUTjth^n vrrbundett. 4. Hydrodictyon.
- C. Z>F*ⁿ xu Lujft'ligi-u OOQQMM "erbunden.
 - a. Z\$H*ⁿ diirch Sti<I*ⁿ verbimdrn, radial ang>rdiiet. 5. Sorastxtun.
 - b. Zilk'tt ktigeig, diirkt fw>t ancinandenehkitcjid. , 3. Son>pedla>trum.

L luastropsis U ^ H U D in TronisO Mus. Aarahefter (1894) 12 (Fig. 68) (trillier aii *Pediastrum* A. Brauti p.p., Algar. umet'll. gener nova et minus cojauta 1855; *Euastrum* Schmidle, Chlorophyc. Torfst. iu \irnheim in Flora mler Alig. BoL Zeitung, H. 1 [1894] 60, Tab. VII, Fig. 26). — Dildet fteischwimmende Coenobien, aus 2, ct-wna abgetlathten, tn-IH-^oidiechen. au&gerandcten Z*.llpn bestehund, die mit einer ger.iden Ranic zusummpn-b&ngen. llombran farblofi, gJaii und sehr dtltnn. Der Chromatophor wuubULndig mit 1 I'yrenoid, Venachung dureh Zoosporen, die in der Zahl von 2—32 in einer Mutter-atlle durrh sukittssiv* Teilungt<n entstehen. Die Zoosporen sind tuentt oval mit 2 gleichlangen GeiBeln und werden in eine Gallertblafre durch cinen Kiff in <ler Mutterzell-membran entleert. Innerhalb dieser gemeinsamen Blawe b<itxen aie kurze Z*it eine wmmelnda Bewegung, runden s-icii dann ab and legen sich noriual paarwcfM anein-ander (selten hleiben sie einzeln) und bilden 1—16 Tochtercoenobien, die durch ZerlieSen der «mg<lm-nden Blase tvi werdeiL Befruchtung und Da>ler^iaillfn unbekannt.

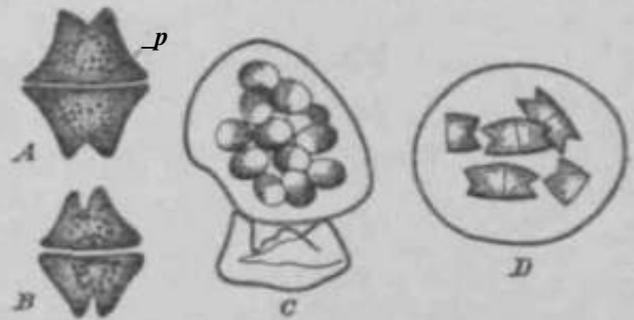


Fig. 68. A—D *Euastrum flirifer* (Sehtndlo Lagerh. A, . Cc<notleti von v<rr>cbt^d^o<rForm.jiPyTKiioid; C16 Zoosporen ariral!<-ll>ir n>ch dem Het*a*trct*t); rtie kolUbicrtf taffen Schloht der Mfmbun der Muttrrflic hifirt noeb »n der dl< Zoosponn wnytbenden Blu<; i) drvl joofn Cacnobten und swri tsollfTe Z<ko in der BIIM legend. >X<ch G. Liftr helm.)

Nur 1 Art, *E. Ricktni* fSdiniMk) Lagerh. [*Euastrum Rtihteri* Si-hnidlf, aus SuSwasser D Europa. Si<* irt <h> verhaeltnismaeig •plHTf Algv. die ich jedorh im (Udltchen N'orwogvn mehrtich pefunden tuho, wo sie besonders kalkreiche Gegenden vorzuziehen scheint.

2. PedlutrnM Mt yen, Beobacht. über Ugenf. (1829) T72 (Fig. 66). (*Helierella Turpin* 'n M*m. du Mm. d'Hbt. Nil \M [1827] 318, Tab. XIII; *Opfaiium* Losana in Mini, dp real. Acad. d' » Torino X\ XII [1899] 16; *Mi^tstrfas* Kfltiinp p. p., Syn. DU- in Lmniwa VHI [1833] 602; *airman* Nttwrh «f. fl^vw a Katzngio: ^a^fnjritM7i Cord* in Aim. de Carlsbad [1839]; *uviriM t'onla* p. p. 1. r.: J*o<at<<<<* Coida, U.: *Stauridium* Corda, 1.1; *Tetra-oi>o* C-onJx L r^: *AtUnxltctycm* Ehr*nb. in Monat^bt-r. [1846] 73.) — Die Coenobien sind fiinBifT Mi, «-hr(b*«fftnnif (Uth. wiir aelten etwaB gekriimmt. ruod, oval oder sternfoermlp, ifrrhrichtig. BanftrtH Foraww ainutter 2schiclt)isr. aus 4—138 Zellen beet<hend. ?<<llcn >ntwede- tfkbl •ttfinandwvhlh'flend oder mAtiip praQc UUKtm nrhahwi sich lassend; sie sind von zweierlei Art: Die Randirll*": rfttd im allgeraeinen aaagetNttfett und <jft in j » oj^, j HORwr «1« Fortalt** mu^inrrn. d^nen haufijr lanpe Halkrlborsten (aus KalWrr) Wwfa^wdw Hbttna. DK Minelim Un dAgegen jünd gekerbt und zuweilen »it LalbLitkldiwIfTm Ai>wha:tt*») renetu*. Junge Zellen mit einem, titere mit mehreren Z-llkrrorn. QircrBatopbctr wandrtiwiiF, ofter gl^'terfflrmig durchbrochen und enthaelt 1-^imlire Pyrenoidi'. AssimilaUonspt odukt Staerke. Vrrmehning durch Sgelfielige 2oo#poiien, wcl<H< in fintr Blase austrtHen urnl wch inneriialb detifilben xu neu*n Coenobien ar.ordntn. HUuot<r kOnnen G<i6eln akht nachgewieeen werden^ aie scuwarneo auch nicht tmd Ukonrvn daiait dtm Obanikt'r von Aplanotporen. Diese ordnen sich sofort dirtkt su nken Coenoiien. Kortpflanzung dureh isogamMen, die in grofler Zahl in gleicher \>tfi< gfbildet wrr.jen. Sie sind kleiner, 2g Bifelig, sehr beweglich und felai^reia <*tch etne Offnunj: dirckl in^ Freie. wo *i< Bjnberwhwimaen. Sie kopulieren un,t bUden 27goten, wdebc ein* Bnnepaue durthnwchm 1 HypnoiygoKn). Auflerdem komwa ab

Zwischenstadien zwischen den Zygoten und den vegetativen Coenobien sog. Polyeder vor, deren Ursprung aber bei dieser Gattung nicht direkt beobachtet ist. Bei der Keimung derselben entstehen Zoosporen, welche neue Coenobien liefern. Akineten sind bekannt. Sie entstehen dadurch, daß einzelne Zellen der Scheiben sich abmnden und mit Reservestoffen füllen. Sie können jahrelang ruhen.

Ungefähr 28 Arten, in süßem oder schwach brackischem Wasser in alien Weltteilen.

S e k t. I. *Monactinium* A. Br. in Alg. Unicell., 1855, 79. Die Randzellen ganzrandig, jede in eine einfache Spitze ausgezogen, z. B. *P. simplex* Meyen.

Sekt. II. *Anomopedium* Nägeli, Gattung einzell. Alg. 1848, S. 96 — (als Gattung!); A. Br. 1. c. 1855, 81. Die Randzellen ganzrandig mit je 2 stachel förmigen, aufgesetzten Spitzen, z. B. *P. integrum* Nag.

Sekt. III. *Diaclinium* A. Br. 1. c. 1855, 82. Die Randzellen 2lappig oder 2teilig, jeder der beiden Lappen nicht weiter geteilt, z. B. *P. Boryanum* (Turp.) Menegh.

Sekt. IV. *Diactiniopsis* Nitardy in Beiheft z. bot. Centralbl., Bd. 32, (1914). Die Randzellen am Rande mit 3 Vorsprängen, der mittlere sich weit vor dem Rande erhebend.

S e k t. V. *Tetractinium* A. Br. 1. c. 1855, 97. Die Randzellen 2lappig, jeder Lappen ausgerandet, 2zählig oder eingeschnitten, z. B. *P. tetras* (Ehrb.) Ralfs.

3. **Soropedlastrum** Wille, in Dtsch. Südpolar-Expedition, Bd. VII (1924) 432 (Fig. 69 F—G).—Coenobien von 4—8 Zellen, die kugelig zusammenliegen, wenn sie zu 8, flach, wenn sie nur 4 sind. Die Zellen rundlich, mit einem kurzen, von der Mitte der Zelle herausragenden Stachel oder nur ausgebuchtet. Vermehrung, Fortpflanzung und Dauerstadien nicht bekannt.

2 Arten, *S. kerguelense* Wille und *S. rotundatum* Wille in Süßwassertümpeln auf Kerguelen.

A n m. Die Gattung ist noch sehr wenig bekannt und ihre systematische Stellung daher auch nicht ganz sicher. Es kommt besonders darauf an, ob diese 2 Arten Zoosporen haben, oder sich durch Autosporen vermehren. Wenn sie sich durch Zoosporen vermehren, was Wille anzunehmen geneigt war, müssen sie als eine mit *Pediastrum* verwandte Gattung angesehen werden. Wenn sie sich mit Autosporen vermehren, sind sie mit der Gattung *Sorastrum* nahe verwandt und müssen zur Familie *Coelastraceae* gestellt werden.

4. **Hydrodictyon** Roth, Tent. Flor. German. HI (180) 501 (Fig. 67). (*Reticula* Adans.) — Die Coenobien sind freischwimmend und bestehen aus einer großen Zahl — aus vielen tausend — ziemlich großen, rundlich-ovalen oder zylindrischen Zellen, welche meist zu 3, seltener zu 2 oder 4, mit den Enden verbunden sind und auf diese Weise ein großmaschiges, rundum geschlossenes, langgestrecktes, schlauchartiges Netz bilden, von 10 bis 20 cm Länge. Die Zellen sind alle gleichartig, bis 1 cm lang. Membran zweischichtig, innere aus Zellulose bestehend, äußere kutikulaartig. Der Chromatophor ist eine mantelförmige Platte, welche je nach dem Ernährungszustand ± durchlöchert und ausgeschnitten ist, wodurch ein netzförmiges Aussehen zustande kommt. Zahlreiche Pyrenoide vorhanden. Assimilationsprodukt ist Stärke. Mitunter liegt ein zweiter Chromatophor innerhalb des ersten, der durch Netzfasern mit dem äußeren verbunden ist. Die Kerne sind in den jüngsten Zellen in Einzahl vorhanden, vermehren sich später sehr rasch. Sie liegen dem Chromatophor innen an und sind nicht selten durch die Lücken desselben sichtbar. Ungeschlechtliche Vermehrung findet durch Zoosporen statt, welche in großer Zahl, 7000—20 000, simultan gebildet werden. Jede Zoospore besitzt 1 Kern, 1 Plattenchromatophor und 2 Geißeln. Sie zeigen nur eine schwache Zitterbewegung, weil sie durch feine Plasmafäden miteinander verbunden sind, verlieren bald die Geißeln, kommen zur Ruhe, runden sich ab, umgeben sich mit einer Membran und ordnen sich zu einem Miniaturnetze an. Das noch in der Mutterzelle eingeschlossene junge Netz wird durch Verquellen der inneren Membran und Ablösen der äußeren frei. Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Isogameten, welche in derselben Weise, aber in noch größerer Anzahl gebildet werden, bis über 30 000 in einer Zelle. Sie sind kleiner als die Zoosporen, sonst ähnlich gebaut, mit Stigma. Sie verlassen die Mutterzelle durch ein bestimmt umschriebenes Loch in der Membran, sind sehr beweglich und kopulieren, sogar wenn sie aus derselben Zelle stammen. Sie können sich auch parthenogenetisch entwickeln. Die Hypnozygoten haben eine mehrmonatige Ruhezeit, und bilden bei der Keimung durch sukzedane Teilung 2—5 relativ große, (1-?) 2geißelige Zoosporen, welche zu vieleckigen Zellen (Polyedern) hervorzunehmen. Diese Polyeder wachsen weiter, Chromatophor und Pyrenoid werden den Mutterpflanzen immer

ähnlicher. In diesen entstehen schließlich kleinere Zoosporen, welche sich zu einem neuen Netz anlagern, das durch Aufreißen der Membran frei wird. (Lagerung, welche nicht kopulieren, liefern Aplanosporien).

H Arten im Südpazifik, *H. retiratum* (L.) Lagerl. rait lyllnilrischen Zden, In jtehendum und langsjun fitoiitndtn Crewsstm hat — von den ktlhleren Gugendon flhgpsr:hen — Eine kosmopoliitndi-Vorbrcitung'. *H. africanum* YunnanoudM mit ninJlioh-ovalen Zellfii, Ist in Sadafrika ziemlich hlufüg gefujtden. *H. indicum* lytngr mit großen, bis 16 µm Ungea aylimlrüchen Zellon Aus Indten bekannt.

5. Sorastrum KUTxhlg, Phyc. germ. (1845) 144 (Fig. 69 A—E), (*Ecftinastrum* Ardur in Pritchard.Hist. of Infusoria, London 1861, Edit. 1955, 1852; *Spftaemstrum* Menegh. Synops. in Linn, XIV, 338; *Selanpsphaerium* Colin, Desmidiawue BongOcsnifi, 13.) — Die Coenobien ± kugelig aus 4—64 ci-, keil-, halhmond- oder nietenfoymigen Zellen, die 'lurch Zellulosestele, welfthe von einem gt-meiriRainen Zeittrum nach alien Richtungen auaatrahlea, ver<iiii{rt Bind, Btei im Zcitruui bilden die Pazetten der Stiele eintn grtlfieren oder kleineren, ntafrsiven oder hoblen Körper, der be? kleinen Coenobien schwer sicbtb&r l»U ZelJcn an den Enden mit 1—4 SUicbcln versehen. I)ett Clromntophor parietal mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch 2geiBelige Zoosporen, die durch sukzedane Teilung in einer Anaahl von 2, 4, fi, 16 big 256 in eitier Zelle entstehe[i]. Sie Kind birnförmig, mii. byaUnea Spitzen und werden durch Zerplatzen i<lt-rMutterzellhaut, aber von einer gemeinsamen farblosen Gallertblase umgeben, frel. Innerhalb dieser legen sie sich mit den farbbspn MutidendenzusaniiiiJeu und l'ilJeti in jeder OallertblasB ein oder tnebrere kugligft Tochtercoenobien.

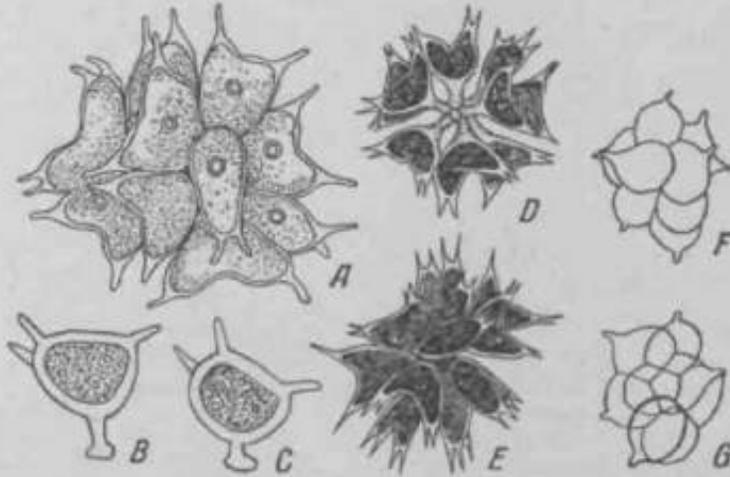


Fig. titf. A—V SoroMtrkttt tjiiuutiiium XHg. A Kulonto; B, C Akineten. — J>, E Sonmtnim frtultptHtum (HatSff.) Bohl. — F', O «—»iastrum txrgultmM Wtl1«, (J) it"1?" OhOflat? fl. Ciwdl Prltiiz, ~80(1;

« ttuiBeln warden abgeworfen, and die Bewcpung hört auf. Dann winhsen die jungeal Denobieffl aua und erhalten ilirp >mi-ii]tge Geatait Am hyalinen Ende bildet sich ein ZelluloaesUel, der mit denjenigt der Xadibarztfllen verwKchst, und durch ZerflieBen der umgelwnden Gallrrtblase «trlen die jungen TooJitercoenobien frei. Es biklen sich also hflufig- viGle Tot IJUTT<K<DU-bien aus einer Muttem-lle. Akin««en pnti-tehen rladurdi, daS die Zellen eich mit einer dick an Mombran i.mpiwn und mit Reserve™hrunff fullcn. Dann lertalit d« Cwnobium in die einzelnen Akineten.

10 Arien la sOiein WofiMr, mefstcna alft FUNkton in altec nr<ttteOen. Die hftaApte fait *S. spinulosum* NUG., einn i» Form und GrflBe a<hr v^nikWc Art.

Oocystaceae.

Mit 18 Figuren.

Wichtiaite LHaratur- F- T- KU t«) n ff, Phycologia genaank-a, Nordliausfn t845. — Carl Nägeli i, Gtataum ri^Hig«r Alg^a, Zrtrkh 1&49. - A- Braun, Algarum .nu-HlulariMm g^er. nova et

berg mj7. r L B t V t l b U l t) Flor" cur«imea alpirum HI.)8B8, - H. J. Carter. A Dworip-«on, with IlliustratlonB «f tJe DftwlopfflBBl of *Sorastrum. spwulosum* S*g. to which Is iddod thai

Pflanzenfamilien, 3. Aufl., B a. s.

of a new Form of *Protococcm* (The Annals and Magazine of Natural History, Vol. IV, Ser. IV, London 1869). — G. Lagerheim, Bidr. till känded. om Stockholmstraktens Pediatreer, Protococcaceer och Palmellaceer (Ofversigt af Vet. Akad. Förhandl., Stockholm 1882); Bidrag till Sveriges Algflora (Ofversigt af Vet. Akad. Förhandling., Stockholm 1883). — P. F. Reinsch, Ober das Palmellaceen-Genus *Acanthococcus* (Ber. d. deutschen bot. Gesellschaft, Bd. IV, 1886). — P. A. Dangeard, Rech. s. 1. Algues inférieures (Ann. d. Sciences nat. 7. Sér. Bot. T. 7, Paris 1888). — Hansgirg, Ober neue Süßwasser- und Meeres-Algen u. Bakterien (Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wissenschaft M. N. Cl. I, Prag 1890). — W. Beijerinck, Kulturversuche mit Zoochlorellen, Lichengonidien und anderen niederen Algen (Bot. Ztg. 1890). — W. West, Algae of English Lake District (Journ. of Roy. micr. Soc. London 1892). — W. B. Turner, Algae aquae dulcis Indiae orientalis (K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 25, No. 5, Stockh. 1892). — E. de Wildeman, Note sur 1. genre *Pleurococcus* (Bull. l'Herb. Boissier, T. 1, Geneve 1893). — W. Schmidle, Beitr. z. Algenfl. d. Schwarzwaldes u. d. Rheinebene (Ber. nat. Ges. Freiburg i. Br., Bd. 7, 1893). — R. Chodat, *Golenkinia*, genre nouv. d. Protococcoidees (Journ. de Botanique, T. 8, Paris 1894); Mat. serv. a l'Hist. d. Protococcoidees I, III. (Bull. l'Herb. Boissier, T. 2, 3, Geneve 1894—95). — W. Krieger, Beitr. z. Kenntn. d. Organismen d. Safflusses (Beitr. z. Physiol. u. Morph. nied. Organismen. Hg. v. W. Zopf, H. 4, Lpz. 1894). — R. Chodat, Sur le genre *Lagerheimia* (Nuov. Notarisia 1895). — K. Bohlin, Die Algen d. ersten Regnell'schen Expedition I. (Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 23, Afd. III, No. 7, Stockh. 1897); Zur Morph. u. Biol. einzelliger Algen (Ofvers. Vet. Akad. Förhand. Stockholm 1898, No. 9). — B. Schröder, *Attheya*, *Rhizosolenia* u. andere Planktonorganismen (Ber. d. deutsch. bot. Ges., Bd. XV, Berlin 1897); Ober das Plankton d. Oder (ibidem Bd. XV, Berlin 1897). — E. Lemmermann, Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen, I (Hedwigia, Bd. 37, Dresden 1898; IX. und XVIII. in Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 18, 22, Berlin 1900—04); Phytoplankton sachsischer Teiche (PIONER Forschungsber., T. 7, Stuttgart. 1898). — W. Schmidle, Algologische Notizen X. (Allgem. bot. Zeitschr. Jahrg. 1898); Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen I. (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 18, Berlin 1900). — G. T. Moore, New or little known uncel. Algae II. (Botanic. Gazette, Vol. 32, Chicago 1901). — R. Chodat, Algues vertes de la Suisse, Berne 1902. — W. et G. S. West, Contrib. to Freshw. Algas of Ceylon (Transact. Linn. Soc. 2. Ser. Bot, Vol. 6, London 1902). — W. Schmidle, Ob. die Gattung *Radiococcus* (Allgem. Zeitschr. f. System. Florist., Jahrg. VII, Karlsruhe 1902). — O. Zacharias, Z. Kenntn. nied. Flora u. Fauna holstein. Moorsumpfe (PIONER Forschungsber., Bd. X, Stuttgart 1903). — E. Lemmermann, Brandenburgische Algen II. (Zeitschr. f. Fischerei, Jahrg. 11, Berlin 1903); Flagellatae, Chlorophyceae, Coccosphaerales und Silicoflagellatae (Nordisches Plankton, Hg. von K. Brandt, Lief. 2, Kiel u. Lpz. 1903). — H. Lohmann, Neue Unters. lib. d. Reichtum d. Meeres an Plankton (Wissensch. Meeresuntersuchungen, N. F. Bd. 7, Abt. Kiel 1903); Eier u. sogenannte Cysten (Ergebnisse d. Plankton-Expedition, Bd. IV, N. F. Kiel 1904). — E. Lemmermann, Das Plankton Schwedischer Gewässer (Arkiv för Botanik Bd. 2, Stockholm 1904). — G. S. West, Treat, on British Freshw. Algae, Cambridge 1904. — G. Nadson, Z. Morph. d. nied. Algen (Mus. bot. Lab. med. Inst. f. Frauen, 9. St. Petersb. 1906). — W. Heering, Die Süßwasser-algen Schleswig-Holsteins I. (Jahrb. d. Hamburg. Wissensch. Anstalten 23, III, 1906). — N. Svedelius, Ob. Fall von Symbiose zw. Zoochlorellen u. marin. Hydroide (Svensk bot. Tidskrift, Bd. 1, Stockh. 1907). — R. Gerneck, Zur Kenntn. nied. Chlorophyceen (Beihefte z. Bot. Centralblatt, Bd. XXI, Abt. 2, Dresden 1907). — G. S. West, Some critical Green Algae (Linnean Soc. Journ. of Botany, Vol. 38, London 1908). — H. Lohmann, Untersuchungen zur Feststellung d. vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, N. F., Bd. 10, Kiel 1908). — Ch. Bernard, Protococcacees et Desmidiées d'Eau douce, récoltees a Java, Batavia 1908. — N. Wi11e, Zur Entwicklungsgesch. d. Gattung *Oocystis* (Ber. deutsch. bot. Ges., B. 26a, Berlin 1908). — R. Chodat, Etude critique et experimentale sur le Polymorphisme des Algues (Memoire publie a l'occasion du Jubile de l'Universite, Geneve 1909). — F. E. Fritsch, Freshwater Algae collected in the South Orkneys (The Linnean Society's Journal—Botany, 1912). — G. S. West, Fresh-Water Algae (Annals of the South African Museum, Vol. IX, 1912). — W. Conrad, *ErreraUa bornhemiensis* nov. gen. uno Protococcaceae nouvelle (Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique, 1913). — R. Chodat, Monographies d'Algues en culture pure (Materiaux pour la Flore cryptogamique Suisse, Berne 1913). — Henrik Printz, Eine systematische Übersicht der Gattung *Oocystis* (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 51, 1913). — E. N. Transeau, The Life History of *Gloeotaenium* (The Botanical Gazette, Vol. LV, 1913). — Henrik Printz, Kristiania-traktens Protococcoideer (Videnskapsselskapets Skrifter, I, Mat. Nat. Kl. 1913, Kristiania 1914). — H. Kufferath, Contribution a l'Etude de la Flore algologique du Luxembourg meridional (Annales de Biologie lacustre, Tome VII, 1914—1915). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 5, Jena 1915. — Henrik Printz, Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen (Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter, Trondhjem 1915). — Josef Schiller, Eine neue kieselschalige Proto-phytengattung aus der Adria (Archiv für Protistenkunde, Bd. 36, 1916). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — G. M. Smith, New or interesting algae from the lakes of Wisconsin (Bulletin of the Torrey Botanical Club, Vol. 43, 1916). — G. J. Playfair, Australian Freshwater Phyto-

plankton (Proceedings of the Linnean Society of New South Wales, Vol. XLI, 1916, issued 1917). — G. M. Smith, Cytological Studies in the Protococcales III. Cell Structure and Autospore Formation in *Tetraëdron minimum* (A. Br.) Hansg. (Annals of Botany, Vol. XXXII, 1918); A second List of Algae found in Wisconsin Lakes (Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Vol. XIX, 1918). — Einar Naumann, Notizen zur Systematik der Süßwasseralgae I (Arkiv för Botanik, 1919). — G. Huber-Pestalozzi, Morphologie und Entwicklungsgeschichte von *Gloeotaenium Loitlesbergerianum* Hansg. (Zeitschrift für Botanik, Jahrg. XI, 1919). — G. M. Smith, Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin (Wisconsin Geological and Natural History Survey, No. 57, 1920). — R. Chodat, Algues de la Région du Grand St. Bernard (Bulletin de la Société Botanique de Genève, 1921). — Henrik Printz, Subaquatic Algae from South Africa (Det Kgl. Norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1920, Trondhjem 1921). — G. M. Smith, The Phytoplankton of some artificial Pools near Stockholm (Arkiv för Botanik, 1922). — Fr. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., B. I, Jena 1922). — K. Chodat, Matériaux pour l'Histoire des Algues de la Suisse (Bulletin de la Société Botanique de Genève, 1922). — Karl Borech, Über die Pigmente der Alge *Palmellococcus minutus* var. *porphyrea* (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. XL, 1922). — G. M. Smith, The Phytoplankton of the Muskoka Region, Ontario, Canada (Trans. Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, Vol. XX, 1922). — G. Huber-Pestalozzi, Notiz über *Gloeotaenium Loitlesbergerianum* Hansg. (Zeitschr. für Botanik, Jahrg. 16, 1924). — G. M. Smith, Ecology of the Plankton Algae in the Palisades Interstate Park, including the Relation of Control Methods to the Fish Culture (Roosevelt Wild Life Bulletin, Vol. 2, No. 2, 1924). — L. Geieler, Über *Acanthosphaera Zachariasii* und *Calyptobactroji indutum* nov. gen. et sp., zwei planktonische Protococcaceen (Osterreichische bot. Zeitschr., Bd., 73, 1924). — G. Huber-Pestalozzi, Zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte von *Asterothrix (Cerasterias) raphidioides* (Reinsch) Printz (Hedwigia, Bd. LXV, 1925). — Beck-Mannagetta, Neue Grünalgen aus Kärnten (Archiv für Protistenkunde, Bd. 55, 1926).

Merkmale. Die Zellen sind immer unbeweglich und leben einzeln oder bisweilen zu mehreren zusammen von Gallerte umgeben; meist bilden sie formlose Verbände, jedoch können mitunter auch bestimmte geformte Verbandkolonien vor. Vermehrung durch Aplanosporen oder Autosporen, die nach Teilungen in 1—3 Richtungen des Raumes entstehen und durch Sprengung oder Auflösung der ganzen Mutterzellmembran einzeln frei werden; nur selten hängen mehrere lose zusammen. Geschlechtliche Fortpflanzung fehlt; vegetative Teilungen kommen auch nicht vor.

Vegetationsorgane. Die Zellen leben bei den meisten Gattungen (außer den Vermehrungsstadien) einzeln, bei einigen, wie *Oocystis* und *Nephrocystium*, dauert jedoch das Vermehrungsstadium ziemlich lange, und es kann daher sogar vorkommen, daß die alten Zellwände sich dehnen und so lange erhalten bleiben, daß 2—3 Generationen innerhalb der ursprünglichen Mutterzellmembran eingeschachtelt zusammenliegen, wodurch formlose Kolonien zustande kommen. Bei gewissen Gattungen (*Kirchneriella* [Fig. 81] und *Ecdysichlamys* [Fig. 80 A—G]) wird nach der Teilung die Mutterzellmembran zu einer strukturlosen Gallertmasse umgebildet, und die Tochterzellen verteilen sich dann meistens unregelmäßig in diesen Schleimmassen. Bei *Errerella* und den *Micractinium-Aiten* können die Zellen eine ± regelmäßige Anordnung, die durch die Teilung der Zellen bedingt wird, beibehalten und dadurch Verbandkolonien von bestimmter Form bilden. Dadurch zeigen sie Übereinstimmung mit der Familie *Coelastraceae*. Sehr charakteristisch sind die derbwandigen flachen oder tetraedrischen Kolonien von *Gloeotaenium* (Fig. 82), die auch mit peripheren bandförmigen Inkrustationszonen von Kalzit versehen sind. Die Gestalt der Einzelzellen ist sehr verschieden: die *Eretnospirae-rae* (Fig. 70 u. Fig. 71), die *Chlorelleae* (Fig. 72, 73) und *Gloeotaenium* haben fast runde und glatte Zellen, bei den *Micractinieae* (Fig. 74, 75, 76, 77 und 78) sind sie rund-oval und mit feineren oder gröberen Borsten und Stacheln versehen, die *Oocysteae* (Fig. 79, 80 und 81) haben längliche, oval-ellipsoidische Zellen, an den beiden Enden oft mit ± starken Membranverdickungen, bei *Ecdysichlamys* sind sie leicht schief, bei *Nephrocystium* nierenförmig gebogen und bei *Kirchneriella* spitz mond-sichelförmig, die *Tetraëdreae* (Fig. 83) endlich haben regelmäßig oder unregelmäßig gelappte oder geschlitze Zellen. Die Stacheln, die bei dieser Familie auftreten, sind verschieden gebaut, entweder als zylindrische oder an der Basis kegelförmige kompakte Membranverdickungen, oder sie sind teilweise hohl; sie bedecken entweder regellos die ganze Zelloberfläche oder nur einen Teil und können bisweilen nur an bestimmten Stellen auftreten. Der Chromatophor ist meistens groß, wandständig und glockenförmig, mitunter am Rande sternförmig gelappt oder netzförmig durchbrochen. Bei *Eremosphaera* und gewissen

Oocystis-Arten wird aber der Chromatophor in mehrere wandständige Chlorophyllplatten gespalten.

Die Vermehrung ist nur vegetativ und sehr einfach. Durch sukzessive oder simultane Teilung entstehen eine Anzahl Aplanosporen, die hier meist schon in der Mutterzelle ihre definitive Gestalt angenommen haben, so daß sie im Moment des Entlassenwerdens schon die endgültige Form der Mutterzelle aufweisen und deshalb oft besser Autosporen genannt werden könnten. Sie wachsen sofort aus und können als reduzierte, in der Mutterzelle entwickelte Zoosporen aufgefaßt werden. Die Teilungen folgen in 1—3 Richtungen des Raumes; die gebildeten Autosporen umgeben sich mit Membran, unabhängig von der Mutterzellmembran, und werden von dieser befreit, indem sie durch ein Loch herauschliüpfen (*Micractinium*), oder dadurch, daß die Mutterzellmembran in Stücke gesprengt (z. B. *Placosphaera*) wird oder sich in Gallerte verwandelt (z. B. *Kirchneriella*). Die Autosporen trennen sich entweder voneinander sofort oder können bisweilen in bestimmter Anordnung lange zusammenhängen (*Micractinium* und *Errerella*).

Als Ruhestadium können Akineten gebildet werden; sie haben eine dicke Membran und einen verdickten Inhalt, der bisweilen (*Oocystis*) eine rötliche Farbe annimmt. Bei *Oocystis* treten **Tetraëdron-ähnliche Ruhestadien auf**.

Zoosporen scheinen zu fehlen. Für *Micractinium* wird freilich ein *Gloeocystis*-ähnliches *Palmella-Stadium* angegeben, aus welchem Zoosporen mit 4 Geißeln gebildet werden sollen; es scheint mir aber nicht sicher, daß dies *Palmella*- und Zoosporenstadium in die Entwicklungsgeschichte von *Micractinium* hineingehört. Auch die für eine *Lagerheimia*-Art angegebene Vermehrung durch 2geißelige Zoosporen ist höchst zweifelhaft, und eine Nachprüfung ist dringend erwünscht.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist bisher ganz unbekannt.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die *Oocystaceae* schließen sich den *Chlorococcaceae* eng an; sie haben in großen Zügen denselben Zellenbau, aber unterscheiden sich von diesen dadurch, daß sie ausschließlich unbewegliche Fortpflanzungszellen entwickeln. Wir haben in beiden Familien starke Anklänge bzw. Varianten im Bau der Chromatophoren, die völlig parallel gehen, derart, daß z. B. *Chlorella* und *Chlorococcum* ganz allein durch die Beweglichkeit oder Unbeweglichkeit der Tochterzellen unterschieden werden. Schon bei den *Chlorococcaceae* können die Zoosporen bisweilen auf Beweglichkeit verzichten und die Form von Aplanosporen annehmen. Von *Chlorella* als Anfangsglied gehen eine Reihe spezifischer Formen aus. So haben sich wohl die *Oocystaceae* aus den *Chlorelleae* entwickelt und ebenso die *Micractinieae*; *Tetraëdron* schließt sich wahrscheinlich an die *Micractinieae*, von denen z. B. *Trochiscia* als ein Zwischenglied angesehen werden kann. Über die Stellung von *Kirchneriella* herrscht Zweifel. Ich fasse die Gattung als nahe verwandt mit *Nephrocytium* und stelle sie zu den *Oocystaceae*, indem es Arten gibt, die diese beiden Gattungen verbinden. So könnte man z. B. *Nephrocytium Willeanum* fast ebensogut unter die Arten von *Kirchneriella* rechnen. Von gewissen Autoren wird aber *Kirchneriella* zu den *Coelastraceae* gerechnet, da sie auch mit *Selenastrum*, die zweifellos zu den *Coelastraceae* gehört, große Übereinstimmung zeigt.

Eine ähnliche Brücke zwischen diesen beiden Familien der »Autosporaceen« ist auch in den Gattungen *Micractinium* und *Errerella* zu finden. Die erstgenannte Gattung steht *Golenkinia* ohne Zweifel sehr nahe, und diese beiden Gattungen werden auch von vielen Autoren (z. B. Wille) zu einer einzigen Gattung zusammengeschlagen. Dadurch, daß sie ziemlich bestimmte geformte Verbandkolonien bilden, ein Charakter, der bei *Errerella* noch deutlicher ausgesprochen ist, stehen sie innerhalb der *Oocystaceae* etwas isoliert und zeigen Übereinstimmung mit den *Coelastiaceae*. Wenn *Errerella* allein dastände, würde ich sie anstandslos den *Coelastraceae* einreihen, aber durch *Micractinium* ist ihre Verwandtschaft mit den *Oocystaceae* deutlich angezeigt.

Die systematische Stellung von *Gloeotaenium* war lange sehr unklar. Durch die Untersuchungen von Clodat, Transeau und besonders von Huber-Postalozzi muß sie jedoch als eine *Oocystacea* angesehen werden. Etwas isoliert steht auch die Unterfamilie *Eremosphaerae*, die durch die beiden Gattungen *Eremosphaera* und *Excentrosphaera* vertreten ist. Sie bilden relativ große, kugelige Zellen mit dünner Membran und zahlreiche kleine parietale Chromatophorplatten, welche Fortsätze gegen die Zellmitte entsenden.

Radiococcus und *Tetracoccus* wurden gewöhnlich zu den *Oocystaceae* gerechnet. Da jedoch die einzelnen Zellen in den die Kolonien umgebenden Schleimmassen ganz gesetzmäßig — entweder tetraëdrisch oder zu 4 in einer Ebene — gelagert sind, werden die Kolonien bestimmt gebildet. feie zeigen dadurch eine unzweideutige Verwandtschaft mit gewissen *Coelastraceae*, z. B. besonders mit der von mir in der neuesten Zeit beschriebenen *Quadrigulu*, und ich sehe sie daher als primitive *Coelastraceae* an. Obwohl die beiden Familien *Oocystaceae* und *Coelastraceae* durch die Hauptmasse ihrer Vertreter recht deutlich getrennt sind, gibt es also auch einige Gattungen, die den Übergang zwischen ihnen vermitteln, und eine scharfe Grenze hier zu ziehen ist zur Zeit nicht möglich.

Verbreitung. Mit Ausnahme von ein paar Arten von *Oocystis* kommen alle Oocystaceen ausschließlich in süßem oder schwach brackischem Wasser vor, die Hauptmasse sind Planktonen. Alle stacheligen oder mit Borsten versehenen Formen sind ausgeprägte Planktonformen. Arten von *Chlorella* sind häufig als Luftalgen an feuchten Felsen, Baumstämmen u. dgl. zu treffen, andere symbiotisch mit verschiedenen Tieren. Die meisten Gattungen sind schon aus alien oder mehreren Weltteilen bekannt, *Erreretta* ist jedoch bisher nur als Plankton in Belgien und Nord-Amerika angetroffen worden, *Borgea* in Schweden und *Ecdysichlamys* bisher nur als grüner Belag auf feuchtem Sandboden in einer seichten Vertiefung, die den Abfluß von einem Badezimmer bildete, in Mossamedes gefunden worden.

Binteilung der Familie.

- A. Zellen kugelig, oval, nieren- bis mondsichelförmig gekrümmt, nicht eckig.
- a. Zellen kugelig oder beinahe kugelig, ohne Stacheln.
- a. Zellen sehr groß mit zahlreichen, kleinen, wandständigen Chromatophoren
- I. Eremosphaerae.
- I. Die Chromatophoren oval-flach. 2—4 Aplanosporen 1. Eremosphaera.
- II. Die Chromatophoren eckig, radial gestellt. Zahlreiche Aplanosporen
2. Excentrosphaera.
- ft* Zellen kleiner, mit 1 krugförmigem Chromatophor, einzeln oder durch strukturelose Gallertmassen verbunden II. Chlorelleae.
- I. Membran nicht inkrustiert, wird nicht in Stücke zersprengt 3. Chlorella.
- II. Membran mit Kalk inkrustiert, wird in Stücke zersprengt 4. Placosphaera.
- y. Zellen kugelig-elliptisch, meist zu 2 oder 4 in flachen oder tetraëdrischen derbwandigen Gallertkolonien, welche mit schwarzen bandförmigen Inkrustationszonen versehen sind. V. Gloeotaenieae.
- Nur eine Gattung 16. Gloeotaenium.
- b. Zellen kugelig-elliptisch bis fast zylindrisch mit Stacheln, Borsten, Warzen oder Leisten besetzt. III. Micractinieae.
- a. Zellen kugelig, allseitig mit gleichdicken, soliden Borsten bedeckt 5. Golenkinia.
- p. Zellen kugelig, einseitig mit 1 bis mehreren, an der Basis etwas angeschwollenen, hohlen Stacheln versehen, meist zu 4 in einer Ebene liegend 6. Micractinium.
- y. Zellen kugelig, mit 1 gleichdicken Stachel, zu dreieitigen Verbandkolonien vereinigt, die an jeder ihrer Ecken aus dreieitigen Pyramiden bestehen, welche aus 16 Zellen gebildet sind. 7. Errerella.
6. Zellen kugelig, von einer hyalinen, festen gallertartigen Hülle umgeben, welche meist in 4 fast spitzkegelige Stacheln ausgezogen ist. 10. Borgea.
- e. Zellen kugelig, allseitig von kurzen breiten Stacheln, Warzen oder Leisten besetzt
11. Trochiscia.
- £. Zellen meist deutlich elliptisch-zylindrisch.
- I. Teilung in 3 Richtungen. 8. Lagerheimia.
- II. Teilung nur in 1 Richtung. 9. Franceia.
- c. Zellen oval-elliptisch, gerade, schief, nieren- oder mondsichelförmig gekrümmt, ohne Stacheln. IV. Oocysteeae.
- a. Zellen fast kugelig bis elliptisch oder fast zylindrisch, oft mit apikalen Membranverdickungen, meist symmetrisch, ausnahmsweise schwach unsymmetrisch 12. Oocystis.
- p. Zellen elliptisch, deutlich schief, an den Enden zugespitzt 13. Ecdysichlamys.
- y. Zellen nierenförmig gekrümmt, mit abgerundeten Enden 14. Nephrocytium.
6. Zellen mondsichelförmig, mit spitzen Enden. 15. Kirchneriella.
- B. Zellen eckig, lappig, mit oder ohne kurze Stacheln. VI. Tetraëdreae.
- Nur eine Gattung. 17. Tetraëdron.

T. Eremosphaerae.

Einzelne große, runde oder ovale bis birnenförmige Zellen mit zentralem ZeSkfkn and vielen wandständigen oder radial geordneten Chromatophoren, die 1 im mehrere Pyrenoide enthalten, Zellhaut meist dttun, zweifachschichtig. Vermehrung durch 2 bis viele Aplanosporen, welche durch eine Riß oder ein Loch in der Muttermembran frei werden. Rote, runde Ruhezakineten, mit oft peffill Bind bekatint

1. Eremosphaera de Bary, Ctwr d. Fam. d. Conjugaten (1858) 56 (Fig. 70). (*Chtorosphaera* Henfr. [nicht Klebs!] in Trans. u. t. of OM HfdOtooji Society, npw ?er. VII [1859] 310 — Zellen kugelig, groß, freischwimmend, stets einzeln. Membran meist 2schichtig, zweischichtig. Die Zelle kann sich teilen, wobei die Zellwand sich in 2 Schichten teilt und die innere mit dem Zellinhalt aus der äußeren Membranschicht, bittWUtritt Chromatophoren liegen teilweise an der Wandung, sind meist flach, aber TOD vorschieben

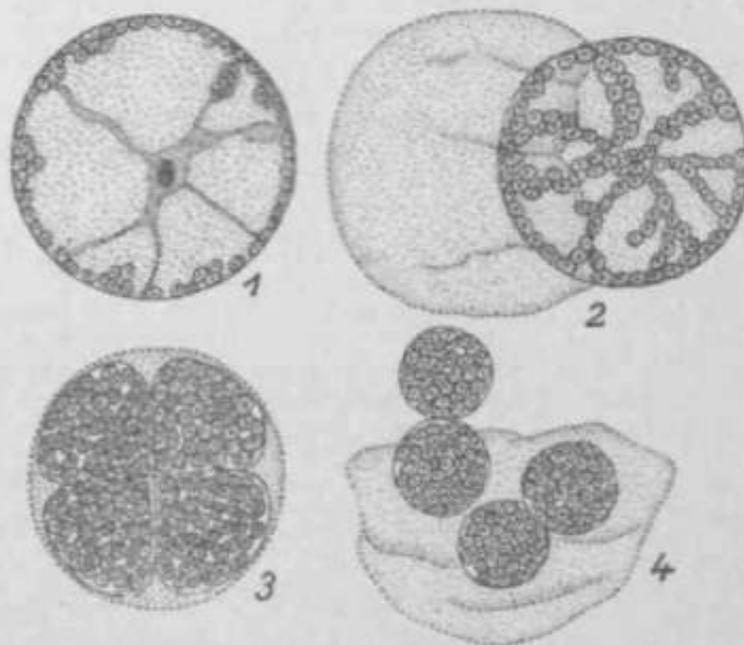


Fig. 71. *Eremosphaera viridis* de Bary. 1 Vegetative Zelle im optischen Durchschnitt; 2 Bildung der Tochterzellen; 3, 4 Bildung und Entleerung der Tochterzellen. (Nach G. T. Moore.)

dene Umfängen, rundlich, rhombisch, elliptisch oder unregelmäßig mit 1, eventuell 2 bis 3 kleinen kühnischen Vorsprängen auf der Zellinnenseite. Jeder Chromatophor enthält 1—2 Pyrenoide. Der Zellinhalt ist teils mit feinen (durch Plasmalemmen mit den parietalen Chromatophoren verbunden. Durch sukzessive Teilung entstehen 2—4 Aplanosporen (Autosporen), die durch Aufreißen der Muttermembran frei werden. Die Ruhezakineten haben eine rote Farbe, entstehen durch Vertrocknung der Mutterzelle, entweder ober oder nach Teilung der Mutterzelle.

1 Art, *E. viridis* de Bary in Süd-Wüste an Etopi, Amerika, Australien und Süd-Orkney-Inseln beheimatet.

An der Chuji mit Zwischensporangien gebildet, *p*tr «UU «r jedoch selbst ein reiferes Individuum.

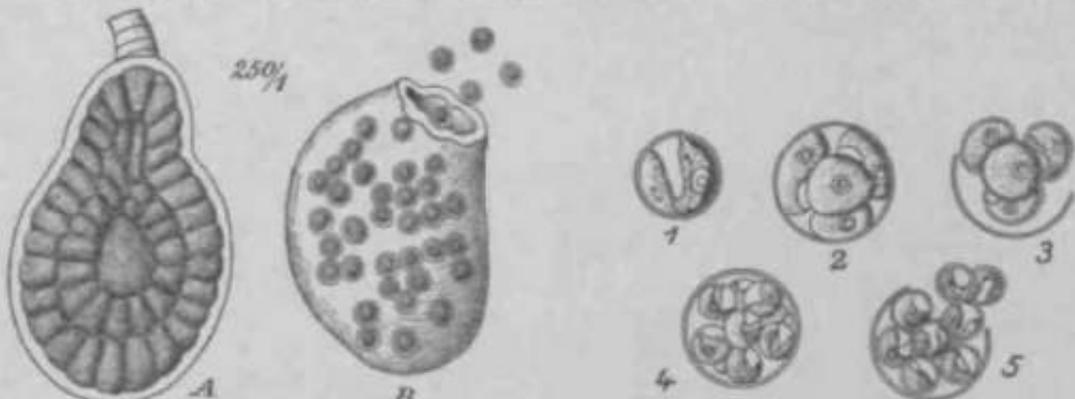
2. Excitrop*phaera Hoor in Bot. Gwette Vol. 1 (1901) 380 (Fig. TLA—By (*Eremosphaera* de Bary)* p. p., (Über die Form der Conjugaten [1858].) — Die Zellen sind einzeln, freischwimmend, ziemlich groß, in der Form variierend von rund, elliptisch bis birnenförmig, manchmal mit einer euseitigen Membranverfälschung. Chromatophoren zentral, wandständig, eckig, radial angeordnet und durch ein Loch in der Muttermembran herauszutreten in der normen (irgendwo) heranwachsend.

1 Art, *E. rirujli* Moore in Nördl. WUMT in Europa mm & Nordamerika.

II. Chtoreilcae.

Zellen kugelip, sdten ellipitsuh. mei&t mil tflattpr Membran, einzeiu oder EU LOMB
 Haufen xuxuniuHnttegevtJ, nieniaJs au beatimrot pe/oratea KoUm'wa verbmtden, Citro-
 tinstopljor glockenfönnig; milunter Vita&g durchbrochen, oder vino parioiale PiktU?, mit
 oder obnt' Pjreaoid. Asuimilatiuusprodukt SIRrke, mitiwter triti Glykogen oder feit<
 01 auf. VenMbnqig dim'h TeUung in A Kiciituiigcu, dia ^"bildettn Aplanosporeu (Anlo-
 8{>oicnt wgrdw tiunli AofldMn oder Ztreprengeu de: Muttarzellhaut frei. Dauercporen
 mit dicker llemt>rat; bduuuilL

a ChloreIU ft inck ia Bot ZelUng Bd. 48 f10W) 388 (Fig. 73 und Fig. 73 JP—O)
 (ZooMEorita Bmtdt in Verb, do* PhysiOL G<*eQ*di. tu Berlin l<81—82; Chlorothecium
 Krii;< r. BrHr. mr Kennn. der Organismen d. Saitflur — iti Zopf, Bdtr. zur Phys. Morph.
 nie. <. 'fluuwor l [1894] 94; f a*M-W<coccus G t.odat. Mater, pour servir i mist. Proto-
 cociecw. l j) Bullet. Herb. Itoittirr, T. II [IM] 429, JU KrUgerit Heeriog. Di* Süßwasser-
 algen Sthiptwig-Iulsteite in HIrb. der Hamburg. Wisse isch:iftl. Ansluten XXIIIt(jJ
 tUS; Cfrforuidium Nulsou^ Zur Morpli. iiiiel. Alpen in Bullet jardin Imp. bot. tic St. PUsru-
 bourg, T. VT 11906] 13; Anosphaeru iJcmeclt, Zur Kennin. nied. Chloroplij-ccen in Bdfoft



Klif. 71. S.-fr*<rjfpS.irta cirldit Jloor?. >t Zelle
 mil W'mnlvfrilit-kunit; II EntlpcninB Jcr Apluiw-
 spor.

Pflf. Tit (Vor/Ka iricffaHi Beljerlnck- t Vejtc-
 Utive Zelle; F-^ »il(iunf uml Enti-rruug van
 Amosporen. (Nach Grintzesco.)

mm Bot. Ceutr&lbi. B4. XXI, -2 [JOT 851; Chtorococcus p. p. Plewococua p. p., Proto-
 coccus p. p, Auct. pi.) — Zollen kugelig-elliptiseb oder abguplattct, mit dfknncr Membran,
 einzeln lehend oder mt'hrere *usammfiili<gend, von tlallerte umgelH-n. Der Cbromatophor
 parietal, glocken- oder platteifönnigt, biaweien neuartig durchbroclieu. mit odw oluie
 Pyrenoid. Assijiilationsprodukt St5rke, manchmal tritt auch Gjyko^ n Oder 01 auf. 1 Zell-
 kernL in der Zellmitfl. Wnn^iruug ilurch nukiteisive TA\w\le ilcs. Zellinh&U< in 3 Rich-
 kuren, die gchildeien Aplnnu^pori'rt (AotOtpOttA), die isich rasch tail eia.tr Membran um-
 geb<n, wetd<ti durcti AufloF^i oder Zcnsprencpn dpr Muttc-rxellhaut fret- liubeakincten
 sind beknnt

CkloreBa kommt auf feurhitr Erdts Fcben, Baumstlmmen, ab Flechtenjfonldien, in GewteMra,
 auch »Tmbi<ti>rh mit Tieren iDunnen vor (Hf/dro, Slentor, Opkrydum, Pmwmacctiun u. »>, tad) []
 MeertwaMM. mituntir sogar in Fluchcn u. d<ffir. in LiboriUxrien, BlumenOpffn UBW. Viele Artea
 •ind aarh *u? d*m SjftUuJi der B1QB< hwchrfitK'n.

Ca. S3 Alten, die folgrudcnnk^ra ^inyrteilt wrdeu kBuufs:
 Sr kt I EuckortUa WfHe, E. P., J. A<UU ifehtT. I, 2, 1909, 56. Zldcn kogelig mit ddnrw
 V<mbniit fioekfittonlgicT Chromaxoph^r und 1 Pyren<t'd. AMimilttionsprodukt Stlrkv, i. B.
 CMoreOa vtigarU Beijer.

P*k t. II. Paimdfococou (Chodit in BullcL Herb. Itoittwr. T. II [1894] f10t — »1* Gxtiug!)
 Willft J, c 5ft, Zellfrn-kugvlig mil 'linker Mtmbrm untl dMr pxrieUJwi <^hkrophyll|tlatti- ohm
 PyrMirild Rieistetii gedeckt ran oringefarbi^m 0) tin AMiroiiaUonsprodukt. i. B. C. minima [Kuti.'i
 (= t'olmeUocotciu tnlniatvs <"hod.) atff niuwn Muern usw. to Qewa^hfhtnsenu

Sek t. ni. CMorfi^tdium (S*d>oo in Slu». boL Lab. n*L ItwL *. Fnveo, St. P<crabng, IX. 1&U6
 — al< Oattunf! i WUIP. 1. c 36. (= CMorotkrium Krfig., KrQgtm Htchngi. Die Ztllen ktigrIjff.
 elliptisch oder eifnrmig* gJEpn. 1>M> iliTnm>lophor (tint &wh< Chlorophjll&hite oka* PjrreMtd.
 Assimilationsprodukt 01. X. B. C. sercfxsrophUa (KrQp-1 bn SafiflnMe d<T Bftam<.

Sek L IV. *Acrotphaera* (Gemeck in Beih. Bor. ClbL, Bd. 1, II, dWT¹) yji — als Gattung!).
 WHe, I. c. 56. Zvlea ku^L'tig, griiii mit aetzftjmlg durohLrochciirni Cliruniatophor »»mc Pyrenoid.
 As>iiiiit:ttUii)ypriiiki OL C, fagiato (Qem. wiilo ni BtHsbjtottmoMB i» Ps^tnhbndi

8»kt. V. irrfprw<^f» Naumjinn in Afkiv fJir BoUmte, Bd. Iii, No. 2, 1919, 6, ZOMIJJ kugelig
 odor t'tli)tLsrh; Mciibnin tiHun, vim kloinsten Wiincn thieht betstet, zcigt cine nrhwuffie Inibi-
 >iiii(jrt TOB Kintinoxv<l. Die Wureea best then faat oaf HUB EiBtnoxvd. Chrfüratoptior 1, beidicrtormiff
 (wricinl. ialU;rte Milt. C. *KotkVttxU* Nnumaun, C. *oblonga* >:-<uni:iiii umt C *minor* Naiimnnn nln
 SUSwasfierilhiiktonUia in Sch-wedea.

4. *Piacosphaera* Dangeard in L(t Botaniste, 1 Sor. (1889) 167 (Fig. 78 A—b). — Dto
 Zellen kugelig orler fast elMptincli, in it dicker, kidkinkrustierter HsuL Pyrenoid central,
 zahlreiche StSrrektiruer vorhamlen. Zetlkern etwas seitlich gelcgon. Iuirvh reichliche
 Gallertproduktion wird die ersti* Hulle m;tnchtit:il gtispr^ngt, und erne neugebildete um-
 schlieBt daun dirckt die Zelle. Vermebnung durch seliT lanpsamc Bukzeseive Teilung in 1,
 4, selten S Autosporen, die durcli Zerbrwben der Mutterbiille frei werden.

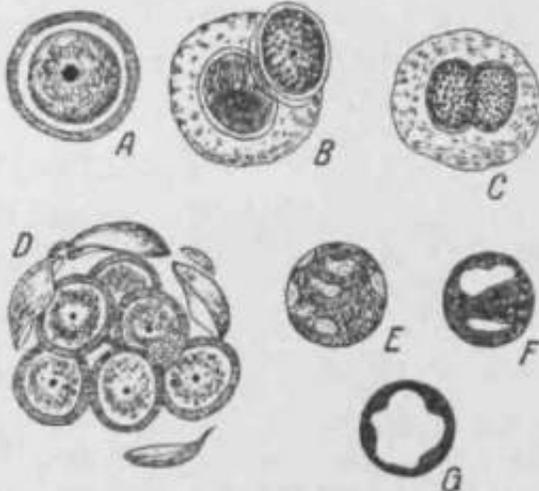


Fig. 78. L-xu'racu<p&nfmrj]araDaiJK<ird.—JB— O CMO* werden frei durch ein Loch oder
 ralla ftgijfta (Gem.) Wilk, (A—D n&ci Dtngaard; durch die Aufftiaung der Muttersell-
 B-Q nikjii G er n<ck.)
 men)^raj.

1 Art, *P. opaca* Dangeard m id&ein
 Wasser in tJnroim tnd Anitn.

A n in, Ijje^t! Alga iat elwus unvoll-
 sLndijr Ijcknntit uml Hire systematischM: Su>-\
 tung daher unsieivr. Viil'leicht Lt nie mit
Cottiistrum verwandt,

III. Mlcrsetnieae.

Kugelige, ovale oder elliptische
 Zellen mit vemliedvn angeonlneten Star-
 rliein »f der Zdlhant Sie kOnnen ver-
 einzelt it-hen oder in bestimmter Atuah
 Idfe zuaatnnienhtingen, Verhandkolonien
 bilden und haben 1 glockenf<nnigeii
 oder meirere pkttcnfirmig'O Cliromaio-
 phoren mit oder ohn& Pyrenoid. Aplanfi-
 sporen (Auto»poren) cntsteheti durcli
 Teilungen in 1, 2 oder 3 Riebtimgen und

5. *Golenklnla* Cbottat in Journ. de Bot., T. 8 (1894) <W5 (Fig. 14 A—B). (Inkl. *Pity-
 tbehos* Frenzel in Arch, filr mikroskop. Anntornie, Bd. 38; Lenarnermaim. Beitr. zur Kennntn.
 iJcr Planktonalgen I in Hedwjjia, Bd. 37 [1898] 308.) — Zellen kugelig oder ein wenig oval.
 meiBt einzeln, mit oder ohne Gallertfjille. Mf-ml-niii dick, 2schichtig_r alleseitig mit zabl-
 reinhen, hyatinen, noliden nod gleifli dieken Bor&ten besetzt, welche am Grunde nicht ver-
 dickt sind. Cbromatopbor parietal, glockenfSniiig, mil oder ohne Pyrenoid. Agsiimlations-
]<-odnkt Stirke oder 01. Vermehrung duroh Teilungen in 2—3 Biciitungen und Bildung voa
 Autofipofen, die dutcti ein Loch hemusschtipfen oder dnrth VuTgdlerung der MuUerzcll-
 rncmbran frei werden. Aktneten vorlianden. (Bei einer Art werden ein l^a/mc/fl-, Stadium
 und 4gefielig? Zoosporen angegeben, eind aber bisier noch nicht bestatigt) Dauernporen
 mit dicker Membrat beobachtet,

9 Artim :ils SUBwaMerjplankmD. w.-thnrhi'iniirh in alien Weltt*-ilen.

S n k t. I. *Eugulenkima* Ch(<ili. Priate (tt^*Th. fitr Z^llrti caeiiiiuti* clnz^U) lebend, allsoiUg
 mit zylinJrischfm Borrtten veneben. P*r Cbrvnuiofpar mit Pjrreiwld. Tyjiifche Art: *G. radiata*
 ChodM, *G. cfossispina* Prinu {••= kcnrtinivm ermnitpbnm Primi> tu Aaien hcltannt.

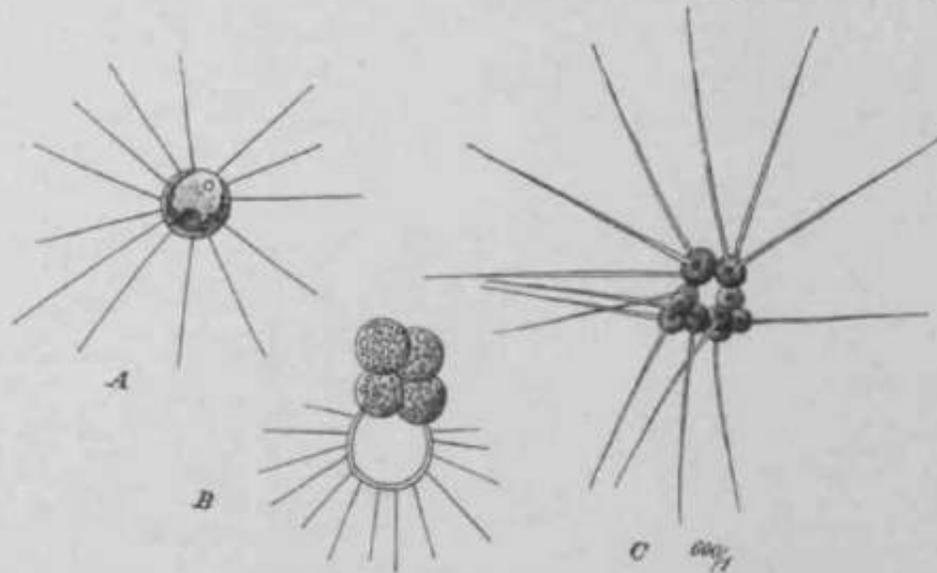
Sekt, 11 *FhiitMio** ,Frmj<<l tit Arch. L wkrotliap. AaMotnk, Bd. 3c — als CJallunf) Wille
 in E, P. 1. Anil., Naching 1, S (190<) 57. Zdks eim*m Ithtnd. albeutig nit iytiniirL^tien Btirwten
 verachvji- Membraa g><M<Hlf. 4k IiBen nkJit turn Zellularfoie bwMhml. Clinmiatophor ohne
 Pyrenoid. Mypieche An: ti. riridu Vttm.) Prntz {= Phgtbtittm vtridu fmmO).

6. *Micractlnfum* Fri'seniuB in ANidl. Senvkpnberg. Saturf. Lies*. Bd. II (18&8) 236
 (Fig. 74 O. flnkl. *Archerina* Lankester in Quart. Jouni. Micr. Soc S. S. Vol. 25 [1885] 61,
 PI VII; *Richteriu*Uu Lcmmprmann, Tresult. einer biol. Unteir. v. Forellenteitthen I(W; *Galen-
 kinia* Scimidle p.p. [non Chodat] AJg. Not. 1896; *Scencdesmus* Wood p.p., Fre8hw, Algae
 U, S. 01, Tab. III. Fig. 11.) — Die Zellen sind dunnwandig. kugelig oder eJliptiscii, einBeitig

mit 1—7 nn dqr Basis etwag angewhollenen, holden Stachelu besett. ZeNen nii-lit einzeln, stela zu diclit gecchloasenen oder mir riuer LUCke verwhcnen Kolonien lose veTeinigt. Die Kolonien meist ana 4 in eiwr Ebene oder tetraedrisch &ng«ordneten Zellen bestehend, die nher wtedM grüJlprc- liis tS-Ut-Hjge Vrrbandkolmic-n biiden können. Cliomatophor parietal. gloekenfOrmijr, mit Pyrenoid. Vmnehrung durcli Teilung der Zeilen in aUcn 3 KU'htungen des RaumeB. Dauerfiporen mit dicker Mt-nibrnn liekannt,

:J Arttn tit Platikton koami)iolitisi**h vatrettet* Di> tyjiwclie Art, int *W. puafllum* Fn>.... (= *Oo/W/iuu botryvitex* Fclimidlo = *RMitcrü'fn botryoirix* [S<-Jin)i(ik] Lfftmiona.J.

7. Errereila Conrad in Bull. Soc. Roy. Bol. Belg¹. V&L. 50 a?13) 2² (Fig. 75A). ZaDea kujrrlis. m>t dtinncr Membran, an jeder Zeile rait eiofin pinjjgen ?pitiigen SuehH, der an (k-r B;isis keine Verdiokung hat. Nicmats meirere Stacheln an ciuur Zelle. Die Zellen hilden Verliandkolonien voa iter Uctitalt einee gJeiclfieitigon Dreieckf, ds« Rn jedtr Seite drei drciseitige l'ynutiidcn Irilgt, weklie aits 16 Zellen besiehen. Biswtilen anch grüQre Kolonien bis zu 25fl Zelten. Chrotnntophor glockonfUrmi^, parietal, mit reitlichem



Klic, 74. A, B *Goltnkiitia radioia* Cbodftt. A oiwv vc«etaUve Z«1U; ff Bllldung von ApLMjob[i]Ofm. — *O Hicraetinium pugUL»m* Frtscii. Etuo Kolonie ult t Zellcu In ilor Tathotg. Va. 11 nacli li. Chodat; C* nach E. Lemroerinann, SUC1)

Einschnitt, ohne Pyrpnnirl. Assnnilationsprodukt pte 01 in kleinen Tropfcii, Venuehrung durcli Bildung von kleinen 4zelligen Autokolonien in jeder Mutterz«Ue.

1 Art, *E. borntiemicfim* Cotüfld ana dem Plankton von Bornhem in Bt-lpien beschrieben. Später auch *m* NorOamerika nai-hppwivsin.

A it nt. Dicite Gattutig st«ttt ohne Zwcfcl *Mlcractfnlum* echr iiahi-, mit welchor eic Im Zellmbaii ahorpiastmmt. Aiif ll«r anderen ScJte verrät sic durch ihre Kolonihildung AtiknUpfung on die familie *Coelatraccac*,

8. LagerheimU (De Tonii Clidot in Nuova Not. VI Q8951 90 [Fijr.76^—C). (Inki. *Tetraceras* Ohndat, Al[rae» (L environs ncn^vp in Arehiv sr. phys. nahtrflf*. 32 [1894] 6d?4; *ChodaicUa* LrmBicrmann, Bnti. mr Kciintn. dcr Planktoaalgvn I in Hfdwigia Bd. XXXVII [1R9SJ SOS; *Uokitnia* l*mmenn«nn. PbrtouUuikton fcSeh»is<rhtr T«ichp in PlOner For-sctmng*(xT, B*t VII [I<K] 25; *Ooeystl** Xif-clii p.p. ta A. Braun. Alg. IViircll. Gen, [18SD]; *Bervardia* Plajfair, Aa>tr>l. Frp#bw>t*r PhyttoplankiuD in Proc*«L of the Linn«nn Soc of th> New ?<tmb Wale*, VoL XL1 [W1S] 847 PL BSL) — Die 2#Ueo m*irt bnglteb. eifOrmip, fllijitidis wler lyliindriwb. s+?!ten kngelfOmiig, mit abgenindeten tludcn, rntwodcr ein/eln oder £ bis mi-tin?tc in einer strukiurlwen Callertma*** odt'f von der srweiterten Membran der Mutlcrztlle umgebpn. l>ie Zdtoo trapen jede 4 bis? zaltreiclic, gerade oder gebogene, g'leich di<cke oder gegen (lit Basis deutlitli mdieVte, oft etwas britunlinh Kef«rt>te Bornten oder Stacheln. die ohne oder mit basalen knopffOrmijren Anseliwellungen versehen een ktluien. Die Stachebi MI'1 schr ver^c-lsi^den angeordnet, entweder nur polar oder (iher flcn ganzen Umfang verteilt. Oliomatophoren "1 l>is mchrere parjetale, gebogene Flatten, mit

oiler ohne Pyrenoid. Vermehmng dujeb Teilung¹ iu 3 Richtiing-en in 3—8 Antosporen, welrhe nitisteiB ilire Burster] bereits iimcrhalb der Huttomelle ausbilden und durch AufciJien tier Mutterzelibaut frei **warden**. SgeiBelige Zoosporen sind bei einer Art angegeben, aber htidist zweifelliait, uud oine Nachprllfung' ifit drin^cn^ IrwflnHchL
Ca. IS Artan, die aus^esprocheno Planktonformeu slnd inU in alien WeUtiiien vorkommen.

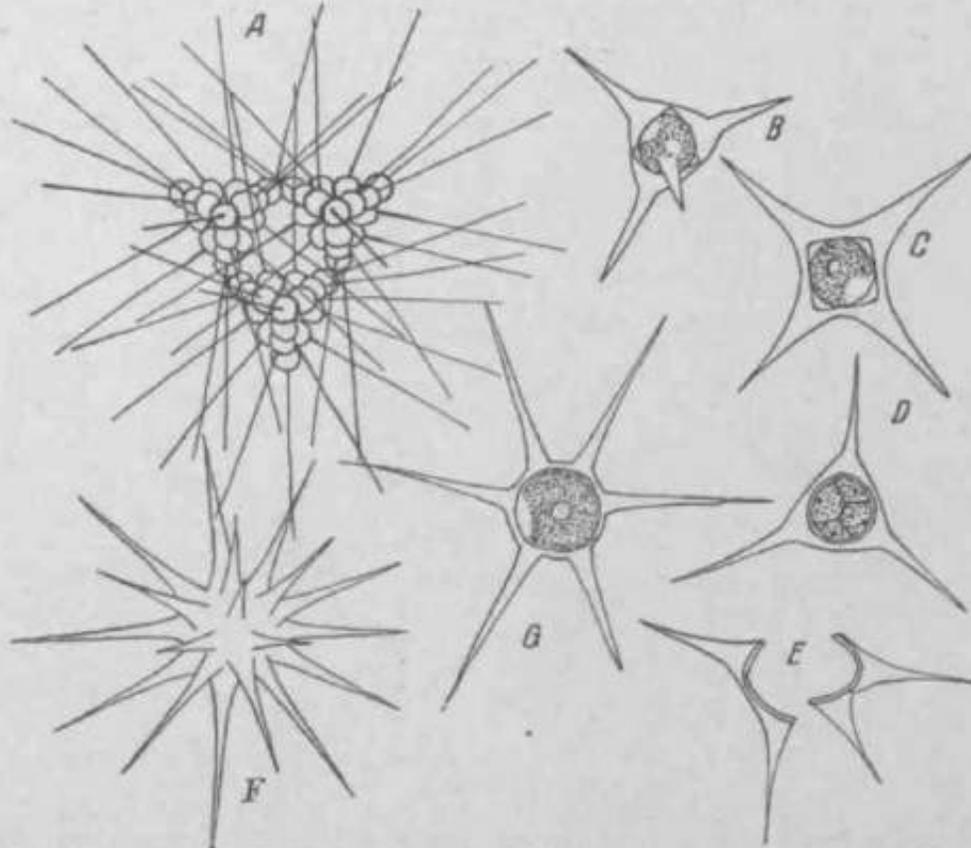


Fig. 75- A *Sarrtrua b<t*nhn<itv>i** Cotttnil. V<rti>nitkuiliin⁹ von roni. — B—[?] *Barffeti planctonica* fi. Jt. Smith. B, C v<|ceUittv> Z<|leii; It (it T<|lutifr; * nniJi KnliDerung der TanlitnnuiUvrlj. — F, *O Bchiuotphatrccta Umitfliru* U. 11. 8fiiUb. {A iikoi Cullmtl; ZJ—JJ DMA S. M. Smith, SOOJ; f, (V ii<n-li S. M. Smith, tOOOf)

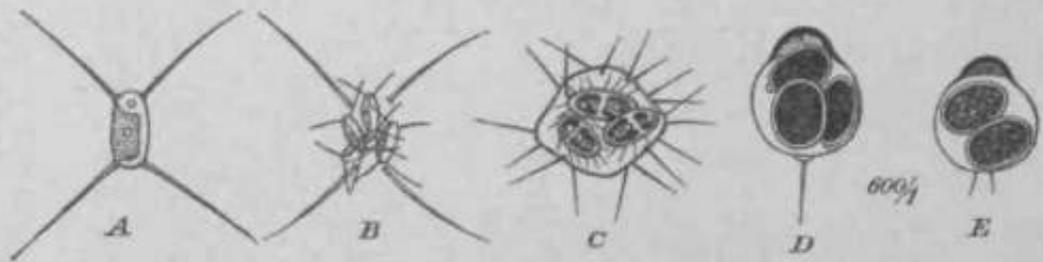


Fig. 76. A, *It Lugnrknim'ii tiliutx* (ljHgDrll.1 ChodM. J* <in< vcKctatlv Zi^lle; fl Teilungsstadium. — P t. edk&tut 'Itohlid WILLE. T<|llu(rssln(lurn. — />, *R l'itliucyiti* triiophytica* Bohlin. Teilungsstadien i,l, u niv't'l 1?. OlliorFKt: C—K nach K, Hohllh, 600x.)

Die G&ttung *Lag&hrimin* iti dor obigen BDerriiKUDF stollt eiaa »ehr gemischte GewHsctiaft dar, uud man besitzt nooh nicht die geniigendu Kcmii.nis. inn dU> .xyriictitttik Richer foatntcllua %u kOnneu. Der Oborait-ht halbar werden die Arten In *Ala* folgeurlea slsklloiiDn cingBTcihL, die aber rielleicht ebentiigiia a Is ieJbsUndigt Gauuijff<ii ajig'estiben vreden kijaneo.

Se k 1.1. *EuiagerAeimia* (Wilie in E, R., 1. Au(L, N'a<hlnig I, 2, 1009, 68.) Print* emend- (inkl. *Ttraceras* Chvd., *Btrnardia* PURfqJr). Die Zolleu mit poluea odor such aiqiuUuruilon Stmhulu, welche ciuem basalmi krmpftOrmigfin Hiteker nufsien; sie werdoti achon innerhalb der Mutteru'in-

bran entwickelt. Chromatophore eine yebopene I'tltte mil emuia kid nun I'yrtnoid. Assimilationsprodukt SULrke. Z. B. *L. tcnvp&iais* C'hotUt, *L. wraistmiiensis* Schrfldor (= *BriutrdUi wraistmiiensis* [JctirfSuer] Play lair) uad I. CAw'atf BeruarU (= *Btrnardia Cftodatt* [BunurdJ Flaybir).

Sokt. II. *ChodateJla* (Lemmerm. in Hniiwigia, IW. 37, 189^ S09 — als (Jatt.uag!) Print*. Ztitun ciit 4 hia tthlrdrchen gugun die Basis Jt-uilirii vordieku-n llursioii, ohno liable knopfformige Anachwelluog; sic siid entwedwr uur polar odr OSnr den gaiixcn Utnfauf vortciit und sollen gijn vrsL auffi>rh.i.) d<r MtttTst-Llc uniwikeln. (.hnpniaopiior niaoclituiJ muhrere, mil udr n'v Pyre-aoid. Z. B. I., *cUiata* (Lagertii Qiod. (= *OoeysH* ctiata* Lagerli. = *Chodniclla dliata* [LagorhJ Lmn.j, *L. svbsalsa* Lemmcnit., *L. tongUeta* (Lcmmtnu.) I'rtntz und *L. citriformis* (Snow) Smith, fitkt. III, *Boftinia* <I.fliniaenn. hi PIONer Ft>r*ihungBb(-r., M. VIJ [18981 — als aattimjtr; Wille in E. P., 1. Aufl., Nachtrg I, 2 (1909) 59. Staohota zahlreich rings Mm die Sells vrtrrit, gegcn dio Ba*b tleutliuh verdk'kt, joJoch uhnt baaiilo Verdickiug; sie werdra action innerhalb der BtuLomeUe entwtckelt, Chromitophor 1—4 imrietalo Pkiten, uhtio Pytonuid. Assimilationsprpjiltit 01. I. *echidna* (Bohl.) Wille (= *Oocytk echidna* Bohl. = *HuJitinla echidna* [Buhl.] Lemmenn.).

&. *Francia* Lomm. In *HedwSgia* Bd. 37 (1898) SOT (Fig. 77). (Z, T. jile *PhykeUos* Frenz. u. *Golcnkitia* Qjhod. Iwschrieben.) — Zellen oval, einzeln oder lose KU Kolonien

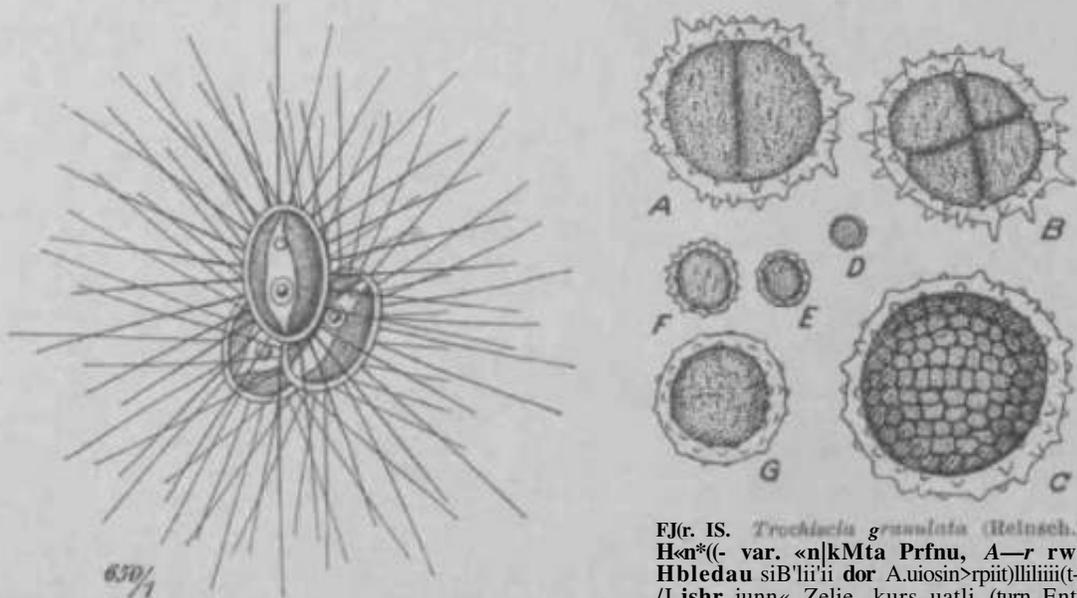


Fig. K. *Francia ocellis* (Franci.), Lemtn. £Jce aus dial Zellen bestehende Kolonlp. (Kmei R. frfcae* CA,«WJI.)

FJ(r. IS. *Trochiscia granulata* (Reinsch.) H«n*(- var. «n|kMta Prfau, A—r rw-Hbledau siB'li'i'i dor A.uiosin>rpiit)lliliiii(t, /J ishr junn« Zelle, kurs uatli (tum Entschlupfen; S-Q Wcre SIAdip«r (Nach IL PrJltz.)

vereinigt, von einer Gallerthülle umgeben, ttit *diwitmn«-n.l. v. • meli• itn langen, UII dcr Basis ni<ht verdicktea BorJtea mn^bfriL S—3 puitUte Cb'rophylplat in, mit odtr oline Pyreuold. Die ZeUen vonneLrto rich doreb UnRrteung de» PYotoplMmalobM.

3 A ien la tttBea ffwtr in Europe uad Au*tr>iien »ls PtwiktoB, di« gtwohnlcliste Art int f. nnrib ? n u i) Lntm. {= *rJkytAriio*, otali. Fr«e* = Oalrmlafd iVmod Chad.)

ia Bonrea ft M. ^with in Ark. f. Boianik Bd. 17 (1922) ST. IS, 8 (Fijr. loB-E). Zetlen kufidig. rioieln, trri Mrtwinunpnd, mit dttntr Membnn, TOD elner foeten, hyalineii, gallerlartigetl Htllle iuiigeb«i), welche in 4 (BelleB 5—8) lange, dlcke, vou finer l-r-eiten Baeis sich mlmfhlich verdtlniende und m^spitzte Stachdn an»g«xog«ti int. W'enn I Sta-cheln vorianden, rind die«« entwedrr pyimmid*! od« in einer EIK-DC quadratlaeh ange-(nlu'L Die lenttab IIOliluti^ dcr U>Uf>rthtltte, die die kngrintiid* Zelle amschUefit, ist nieht qaadrstiMrb oder pyramid*!, und «« enlsten dabcr k«ine, winkelijre JUUBU Ia den Eeken xwUelwm der ZellwixA nod der Hfille- Chranalophor i*arteuj, ^odcmfQfmif, ait 1 Pyrenmd. Vermduung' darch TeUmtg in 4 Tochterwllen (Zowporeo?), die derch Z-r-sprengen der MatteneUmambran in 2 Haitian frei warden.

1 A^^ fi. ^riurjfflflj Smith aU ailBwaBserplanLtoi) iu &hwi;don.

A n m. Die Vtriuobnuig dit*ser Algo ist ftwae unatcher, indcm die wahre Hatur der bei der Teilung entsodeneo Tucht«reoUfn nudi niitit festgesteUt tit. Dihsr bleibt die gyatcuittiiHci« Stellung^ dicper Gittunf «uch ttwas i«eife!ha.ft. SoUU «> sich iftjgen, d*0 ite aich (lurch Aplano-sporen v<nnehon, wiui IDIF nm Tv>hi>rin)mHchflton Ifit, BO wire die Oittong in die Unterfam.

iHracittiicac ciiuordn. SoUle ea rich dngtgen ergeben, dafi sie Zooaporen wSren, mud sl& MI den *Tutrcporcent!* geMdt warden. Eino nllhre Noi-hprdfung ist daher dringend erwtttdtt Cbrigeoa Bcheint sie mir tine auff. Ulige liahituelle Ahnlichkeit mil *T&raOdro* Schmittlei* (Schroeder) Luminorm. um) mil der Var. *cxeryacaiithxtm* (Srhmfdtc) Lrmmerm. m besjlicn.

13. Trochlscla Kiitaing, Phye. germ. (1845) 129 (Fig. 784—G). ilnkl. *Fteurococcus* Keinhch p.), Die AlgetiCl. des initll. Teiles von fttiiken [1867] 56; *Acanthococcus* Lagerheim, Bklrag till Sverigts Aljsrflora. in Olvers. Kg]. *Hv. Vot. Akad. Fttrhandl. No. ** [1883] 63; *CpmatOCOCCUS* Ilaiisfjr^ in Uetlwjffia [1888] 129; *GlochiococcuH* D& Toni in Notnrisia [1888] 4f>J: *ffictijfOCOCCUS* Haii^frirp. Protrom. Al{,enll. von BflhniHii II [1898] L-JJ — Die Zellen Bind ku^elig, einzeln oder bisweilen mehrer? in Haufen vertioi^t. Membran verhtUtnis-miile ditk. nn ihrer Ohertlch* mit Wwreo, SUobefat o^k r Lei-ten hceetti, MteUett ChnMUtophor 1 bit mchreerc psii«iale Plaiten, mebt mit P>Tenoid 1 Zellkero. Dureli hukiPiUnf TfUuog ^nt<trh<n 4 bi* uhlmche kugvli^v ApUjQOMPorea, die anfo&gs giatt -in.l und tinirh Z^rtiefon od^r Zerapnmfea der Vnttenrabnut (ref werden. Sie ktinnen direkt m nenra veg«Utiven Zrllen hnipwidm. Bei p^wtMcn Artrn >l turh ein Pu-fWPflo-SUdhun beschriebeo. Die fitwrwinterteii Zdcn cDTJudten Cltropfen,

£> ««nlm uusvf4ht -10 Arten ln^hnc-btn. im *Satwmtt*, (whter *Krif**, *RaurantititfivR*. Felsen,

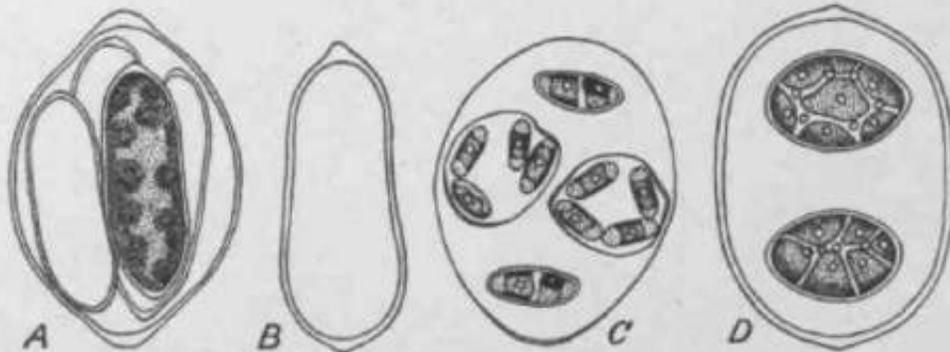


Fig. 19, 4j ft *Oocystis pandtrifarmi** W. et O. 8. West. A t Tuubterzelten iiiHflritfub der Mutterzellmem- lirmi. Inlwt nur Jn rlnrr Zello (Ingvxclchnct; Zf cine frcle Zolle. — C *Oicyrin mbmarirta* Lapcrh, — li *Opcyiti* famtrU* Chodat. M, fl imch w«*ti C n*cb WlHe, 670/1; X> o*cb Prtnii, 790/1.)

aach im MrfrcswasBer und auf fubigem Scbnce ntv^ Bbu Ji« gauze Erde verbrctdet. Viele der hrr- h^r gtrfchneten Fortnen, dirflen aber keine SdhBtandlgkeit besiten, soniSeru in den *Entwicklungs- k^>a* iiniU-rer Algiu wie *Chlmytiomonm*, *Oocystis*, *Plmtrocncm* (*Irotocacciis*) ais d<^n *Zygoten* oiler ItuhesLvlien gehDren. Andtre dagegen, wie *T. aspern* {ReitiKctt} HJUW^, *T. hirtn* (Hoiiaach) Tlauff, 7. *antarctica* Frit#cb usw., soheimon srlbstandigt- Organismen m spin. Die ganie Gattung' bedarj jedoch driiigr-nd t-iner ni'uch Bearbeitung. iiaeh unsert hptigen Kenntnis muB iie in den *Oocystaceen* gerechnet werden.

IV. Oocystee.

Zellon ovalcHiptiscli bis ^pindoUCrniig, gerade oder gobo^en, binweilen *mondsichel-* *f6rmig* gekrflrnm, ohm* Stacheln, einzeln oder *t>* mehreren von den Mutterzellmem- branen stiBamTnpngdiaHen, Etn ginckenfdnnJgeT otler melirere plnttfmffirmige, pari^tale Cbromatoporen, mit oder ohne P>Tenoid, Aplanosporen (Autosporen) entstehea durch Teilung in 1—2 Richtungen und werden fret durch Sprengung oder Vergallertung der lluitierzellmembran. ilitmiter ktVnncn melirPTp OeneTationen in den flitren. ausdauernden und erweiterteo Gallertiillen eiiigesvhachteU liegen. Akineten vorhanden.

13. Oocystls Nftgeli in A, BTSUH, A!g, uniceli. gen. (1858) 94 (Fig. 79 A—D). (Inkl. *OocystcUo* Lemmerinami, Brandenbur^ische Algen in Zeitschr. far Fischerei, XJ, H. 2 [1903] ? *Vonradia* Kufferath, Contrib. a Fl. Alp. du Luxembourg in Ann. de Biologic Ueuittre, Tom. VII [1914—15] 244, Fig. 40 — Zellen fast kugelig bis oval-elliptiach oder faet zy- lindrisch, Byrametrisch oder etwas unsymmetriflch, nie gebogen, an den Polen ahge- rai)d*? (oder etwas zugespitzt. Die Membran besteht aus hyaliner ZeDulose und ist polar meist etwas verdickt, glatt (nur bei einer Art fein ptinktiert), nber ohne Stacheln, Warz^n oder sonstige Auswltschse, Die Zellen t^chwimmen entweUer tinzeln, von ein«m nur mit l^irbcmitteln sicbtimren Sfbieim umgeben, oder zu 2 bis mehreren in einer stnikturlosen

GaUfirtmnsse, oder aher sk- sihd von tier Mutterzellnembwiwn UQgOhJcKSen, welche ziiweiltw wieder in der Mfmhran eiiur illiemi Muttergeneration Iteckeo knim. ! bis mftbren, w:md- stfindtge CktoropbjlpbtfttL, tuit £,inzfM> mi*r nttTiiforniigt-m gelapptf>m Rand «iW «nch DttEfQnnig dvdtlOdWIt Fyrt-noid voihauien oder fehlend. 1 wntiakr Zelltirh. Ver- uiftirun- oun I. I.ilung in £—s Kichtung+<n, wodurr; 2—16 Autosporen gebildet wenfen, die stulezt ilurch ciueu Hi(J fmi*r dock Venk'hlfimung rfer Slu¹terzelle. <mbran frei m d n , In gewbwn EOtwwiddaagtitadiMI k&nneu Tjtrafdron-Fonaeti tit Kuhrstodivn auftrHen. Bei der Ktirounp zwten ttndd mac Oacystis Zellen in finer Atiiahl von L' ^ inner halb jt'ihr re/nxMron-Zelle auf. Sit> warden lurch Ber>tk'n der Zellwarnl fret. AuU«T't- o ...! Akit;t!ten mit whwjeli verdickt«n WamJpn und r-i lich-I'fcm. i>lijjem lidtaJt litkunnt.

EJ *ind eine ziemlich große Menge Oocystis-Arten b h i'eben mrdeo, aber von diesen sind nur 33 aid y>tr Artrn aniuwJirn. Fir Hbrifen rind tells nur *1* VaricUteo iu hotraditcn, oder toofa 10 un\ (Iwlodig befldtmbra. daB tM Htar iwiffrthift oder nirht ai-hi auf- klärbar sind. Die siebtptn van 4feMa sind wohl m *tr«lchen.

Dä 0Mpafe4rtOT M^n in *&S« oder tinu'kbrhKtu Vfuatst, oh ah Plankton, uml -itnl tibet >ti- g88M Erde verbreitet.

Be let, I. Owyntrta (Lanmer- mann in Zoits'ir. t Rttherti n. t. Hillsw. J903 — als OntlmiKll WIDE in E. F., 1. Aufl., Nnuhr. I. 2 (1909) ML (Ink). Sekt Qorn\$lopsix L'mnuTm,' "hromatoiior inii I*yrndiJ. O. nn<>«< L(-miik>nt)l Wj)le f=a Ootystriin natans Lemmerm.) und O. arvtmmtfs R. « P. Chodat.

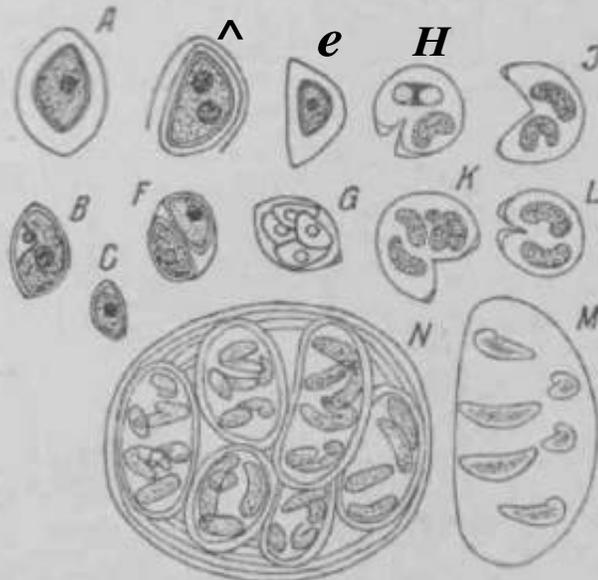
H c k t. II. EuoorijxMs (LcmmTm, I. c.) Willc I. c. Chronwiwihor ohne I'yrnoil. Z. B. rt. Snegclii k. BT.. " solilaria Wittr. uic3 • elliptie ffW.Wwt.

A n In. hi.- ^ypt'l'nnli!^t•lll*Su*]luug *« von KuffeVntli 1911 — I". be- schriebenen Alge CoHmtiftr incrustans ist etwas umfchr. aolnuy- Bin Vermehrung unbekannt ist. Der Aufbau der v g t f o n ZeUen ttimint Jedoth >nit OocgtHs gani Ol'rein, uiul idi ha"" s% daher jottitufalli* inferiniHtiwh hiir- her gerechnet.

IS. Ecdyschlams G. a West in Ann. Sottfc Afric, Mus. Vol. IX (1915) 76 fPip. 8» W—O). — Zellen lanplith-oliipliHfli. settlet, dno Seite sobwach kinvt-; die andere f-iftt haJbkreibfOrmigr. an Sedem Pol mit pinem trioigen, F;^t UneichtbMva Zih- chen besetzt. Membrtn fest, nndentlidi gescUicbl>t, die Jhiliereu Schiebten L* aorrg^I- mäßig sich ahlfisend. Die Zellfn simi. in ein einechichtifres au-, I i-i !,.(.> (falle-rtUyef eingebettet, dem Substrat aiifcfagert. Ghromatopltor jfjfirifta), einzeln, grol. fast die ganze ZeDwHjrf auafillend. mit I (wSten 2) Pyrenoidim mi-i laUreichen kieinen Kflniem. Zellkern 1, njeist seitUeli angfordnet VprmobruJig durdi simtiltaue Lilngs^ und Quer- l*ilung i, 2—j Autosport!n.

Jfür 1 Art, f. o^r/uv & 8. W<t nul leucht.m S<adbod«P m AngoU,

U. Nephrocytlum NSgeH, tJattuD^ efnaalL Alg. (1849) 80 (Fig. 80JEF—V). (luk). Hydr ocysis Turnpr. Thf Prt«hwater Ai^ae of East India in Kgl .^v. V*t«n&k.-Akad. Handl. Bd. 2, No. 5 [1888] II), PL XX, BT; Seteueocua Sdimidle et Zacharias, Ziir Kennn. nied. Flora und Fauna hotatea. Ifoorsimpfe in Forsojniff-sbcT-. ;>s del BlpL Si KU Hliin. Bd X [1903] 231, Tab. II, 5; ? Gloeocystopsis Smith, New or interest. algae from the lakes of Wis- consin in Bullet. Torrey bot. Club, Vol. 43 [1916] 474, Pl. 24, Fig. 12.) — Zellen rundlich- oval-elliptisch bis wurst- oder nierenförmig, meist schief oder etwas gekrümmt, zu 2—16 innerhalb d<r ttrwelterten. (n i H-hwinim-nden Alf-mlfan der Mutterzelle peripherisch an- geordnet. CliomatopliDr enie gebogeoe, W<ri5t8>dfcfl l'lutt.- nit ^-itlil'em A s h nit,



F!L' MU. X—6 Kt<lit*irhlii>it* <>bit)Ml (I. S. West. A—(ein- /r'liii' Ki'Hni, I-fl* wilt HULi', ilur^ii AWI'Mit: zeigend; F, 0 AtJi'Ar-iiilil'liiitf. — H—/. VrpAi'irillium Willmann J'rintK. Xwrl- und rUnellttft KelMtdn. — H Nephrocytlum llt'iatam Wi-tt. — S KtpftmegiltM Agantliantm \$1\$. (A—G imtli West. Wi; «-/., Tindl Print/. irmil; » n*ili r u t ; .V nach Tliftdat-J

enthält 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Teilungen in 1—3 Richtungen des Raumes, die Tochterkolonien werden frei durch Vergallertung oder stückweise Zerspaltung der Mutterzellmembran. Es bleiben öfter mehrere Generationen in einer erweiterten, persistierenden, älteren Hülle vereinigt.

9 Arten in Kfiliwasser über die ganze Erde verbreitet. Die meisten kommen als Planktonen vor.

Inwieweit die von G. M. Smith beschriebene *Gloeocystiopsis limneticus* zu *Nephrocystium* gehört, läßt sich i. Z. nicht sicher entscheiden. Sie hat eine morphologische Ähnlichkeit mit *Nephrocystium*, und nach der Körnerform zu urteilen, scheint mir die Annahme am wahrscheinlichsten, daß sie sich durch Aplanoaporen vermehrt. Sollte es sich dagegen zeigen, daß sie Zoozooren hat, muß sie in die *Tetrasporaceae* gestuft werden.

15. *Kirchneriella* Schmidle in Ber. Nat. Ges. Freiburg i. Br. Bd. 7 (1893) 82 (Fig. 81 J4—B). (Inkl. *Selenastrum* Reinsch p. p., Algenfl. von Franken [1867]; *Rhaphidiopsis* Kirchner, Algenfl. von Schwaben [1878] 114; *Selenoderma* Bohlin, Die Algen der ersten Regenerationsperiode in Bihang till Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Tom. XXIII, No. 7 [1897], Tab. I, Fig. 81—85.) — Die Zellen sind gekrümmt, mondsichel- oder halbmondförmig, mit spitzen oder mehr abgerundeten Enden. Zellhaut dünn. Die Zellen liegen, regellos oder

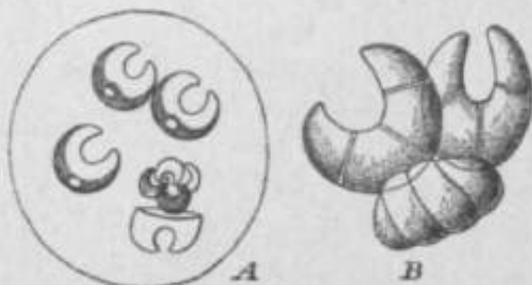


Fig. 111, A, B *Kirchneriella luisii* (Kirchn.) Moeb. A zeigt die Zellen, B zeigt die Zellen in einem Gallertlager. (Nach U. Chodat.)

mit der konkaven Seite nach derselben Richtung, aber die verwaachsen, in einem formlosen Gallertlager, das mitunter von der erweiterten Mutterzellmembran eingeschlossen wird, Kolonien 2—vielzellig. Der Chromatophor ist eine wandständige Platte mit oder ohne Pyrenoid. Die Vermehrung geschieht durch quer- oder kreuzweise Teilungen, und die Tochterzellen (Autosporen) wachsen dann gegeneinander schießend aus. Sie bleiben entweder in der erweiterten Mutterzellmembran eingeschlossen oder werden frei umgeben sich dann mit einer Gallertkugel.

12 Arten in warmem Wasser in allen Weltteilen. Die typische Art ist *K. hmarix* (Kirchn.) Moeb. (= *Rhaphidium convolutum* [Corda] Rabenh. var. *tuitare* Kirchn. = *K. luvata* [Kirchn.] Schmidle).

Diese und die vorhergehende Gattung sind miteinander durch mehrere Arten verbunden. So sind *Nephrocystium Willeanum* Printz mit *Kirchneriella subxolitaria* G. S. West nahe verwandt, und die erstere könnte man vielleicht ebensogut als eine Art von *Kirchneriella* auffassen.

Y. Gloeotaenleae.

Die runden bis ellipsoidischen Zellen meist zu 2 oder 4 in charakteristischen flachen oder tetraedrischen Kolonien vereinigt. Die Kolonien haben eine dicke gallertige Membran mit sehr eigentümlichen bandförmigen Inkrustationszonen. Chromatophor 1, muldenförmig, meist mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Aplanoaporen, die durch Bersten der Mutterzellhaut frei werden und sofort wieder neue Kolonien bilden. Akineten unbekannt.

16. *Gloeotaenium* Hansgirg in Sitzber. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag (1890) 10 (Fig. 82 A—C). — Zellen meist zu 2 oder 4 (sehr selten zu 8 oder noch mehr) zu flachen oder tetraedrischen Kolonien vereinigt. Die Kolonie hat eine dicke, gallertige Membran mit sehr charakteristischen grauen WR tiefschwarzen, bandförmigen Inkrustationszonen, die durch Einlagerung von doppeltbrechendem Kalk (kohlenstoffhaltiger Kalk in feinstkristalliner Form) in die obersten Schichten der Mutterzellmembran zustande kommen, und zwar in der Form, in der die Teilung stattgefunden hat. Bei 2zelligen Kolonien bildet sie daher ein Querband, bei 4zelligen entsprechend der Lagerung der Zellen die Form eines schiefen Kreuzes. An den beiden schmaleren Enden wie auch in der Mitte der Breitseite befinden sich scharf differenzierte, meist dunkelgefärbte Polkammern. Sie entstehen in der Weise, daß die sehr junge Koloniemembran über dem Pol der soeben gebildeten Tochterzelle sich etwas von der darunterliegenden Zellmembran abhebt, und so daß zuerst eine feine schlitzenförmige Spalte entsteht, die sich mit der Zelle vergrößert. Bald findet auch eine Abscheidung von feinen runden bis stabchenförmigen Konkrementen in diese Pol-

kammern hinein etatt. Die Einzelzellen sind ellipsoidisch, selten ganz kugelig, mit scharf begrenzter, ziemlich kräftiger, 2—mehrschichtiger Membran. Obromitophor in jeder Zelle 1, groß und radialförmig; 1 Pyrenoid ist meist deutlich sichtbar (wird mehrere). Astinulinsäureprodukt ist Stärke, die in Form kleiner Granula in den Zellen mit wasserlöslicher Stärke gefüllt ist. Die Tochterzellen teilen sich in 2 oder 4 Tochterzellen, welche ihrerseits sofort wieder eine Kolonie bilden. Sie werden durch Berührung der Mutterzelle frei und setzen sich dann als freie Einzelzellen in die Flüssigkeit und Kolonienbildung. Sie können auch eine Zeitlang innerhalb der Mutterzelle liegenbleiben, in der sie die Proben durchmachen, und kommt erst später allmählich Kolonie ins Freie. Auch den Zellen zweifacher Kolonien können sie ein wenig reiner wieder zugeben, aus denjenigen zweifacher wieder in die Urtiere Kolonien hervorzugeben, (gegen Ende der Vegetationsperiode können die Zellen in dickwandige Ruhezellen direkt übergehen)

Die Art in Seewasser, groß in unpolaren moeren Gewässern. Die Loitbergerianen sind die Maogbto, hat eine koamoalutische Verbindung.

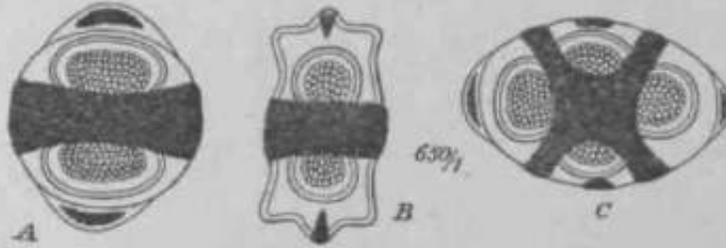


Fig. 82. ffeootmhtni ioH<Scrf*W<ii(i<in HADBS. jl, i> iwcJuellge Kolonie von vencilledonen SUTen gesehen

Pin Uftttiti? atotuUtiisin dui ein ^cJiwmJiktindiHi Duttin ifiifiJhrt ttttd ML von dan einzelnen Autoren itu iloi vontL'tjodniistvil T<ll.n ilva |U^nl>ff<<llipij Sy*itim< ni'firjn.tit wordmi. N'tnh ihr<r Vermehrung zu. uii*ilcu, mnfl aie jedorh IU den Oocysucco gesU'ilt wlrdfllu, otmobl »ic durch den figenL.Omlicu<B AufbflB der Koloioion <vras isoliert ueth.

VI. Tetraëdreac.

Eckige, lappige bis tief eugebnittene oder apitelförmige Zellen, die einzeln liegen (oder sehr selten mehrere lose zusammen). mit oder ohne Stacheln. Der Chromatophor besteht aus einer oder mehreren wandstüchigen Platten mit oder ohne Pyrenoid. Autosporen entstehen durch Teilung in 2—3 Richtungen und werden durch Aufbereten der Mutterzelle frei.

17. Tetraëdron Kftzing, Phyc german. (1845) 129 (Fig. 83 A—F). (Inkl. *Asterifum Corda*, *Aim.* de Carlsiw [18Si—40] 23C; *Staurastrum* Raffe p.p^ Brit Deam. [1848] 140; *PolyibUm* Nttgeli, Oatt ciuuell. *Agon* [1849] 83; *Ctosteridium* Roinsch, Kamiiiae Polyedriform *Manogr.* in Notari\$fa, Vol. III (1668) 510; *UetmscifMa De Totti, Sylloge Alfrarum I* [1889] 612; *Pseudostaurastrum* Ilamgirn in Hedwigia [1888], H. C—6,6 et in Irrtlormis Algenfl. von BOhmea IT [IK>2] 232; *StturopJianum* Turner, The Freshwater Algae of East India in Igl. Sv. Vet.-Akad. **BndL**, Bd. 2, No. 5 [189B] ISO. PU XX, 3D-22; *IHchototnum* W. et O. S. West p. p^ On jome North Ammc*n Desmid. in *Tnm. Una.* Soc Ser. II, Vol. 5 {1806}; *PotO*triop*U* Schmidfe, AlgoL Kot. X in Aligeo. bot ZeitKbrift [1808] No. ij *Tmt-basia* Bernard, IVotocoec et Desmid. Jiv* in Depart. de l Agncoll au Indea N^crlandaises [19(t8) 170]. — ZeQen ehuela frei lebend (sach der TtUntig kOtuten u»nafam»weisi einigo Individual toe xasuanenbingen), i<hr verechieden gwuitet, 8—viiteckii. gedappt oder ungelappt, spindelförmig. nit oder ohne !ang* Arme oder Fortcftxe. walebfl einseb. oder ntphrfach verzweigt &cin kOnncii. Die Membran kann glatt spin oder gTanuUirt, mit Varr.<a> oder Stacheln beErtzt. Chromatophor meist eine groBe wandutildigo, gebogeuc Plattt, mit oder ohne Pyrenoid. Verroehrung durch aimultane Teilung in S—3 Richtungen, wodurth oder on Zahl von Autosporfitti, von ungefilhr derselben Form wie die MutUrzell<, gebildet eine Za Der Austritt crloltgt d<rcb cineri RiB in der MutterzeUhaut, und die jungen Toebterwarden.

•j-elletl siml an fangs von einer gceinsamen. zarten, spater versdileimenden Blase urageben. Akineten mit br.iiinlkhem Inhall und Oltropfen kommen vor.

Efiwa 65 Aricn sind heschrieben *us effhem oder brackigem Wassw, tails als Plankton, in allen Wchteilcn.

Sekt t *Palycdrhim* (NSg^lr, Guttunff riniell. Alg¹, iU9, B3 — als Gittunf;!) HaiiBgriff in Hedwigia, 1888, H. G—C, Dor Itumjif tier 2B11l» dratKch hervortretend, mtt 8 hi* mehrmrfn Ecken, ohnt odor mit kurt.'n. einfsi'tinrs St&cheln. Z. B. 7*. cttwftutom (Cordi) Hansg. (= .Jj^rfcium cau- rfa/<-f« Corda).

Si- It t. II. *Chstcridium* (Retouch in Xotarwia, Vol. III, ifl88, 5tO — aU Gattun?!) (ink], *Rein- schidta* diy Ton!) WIHe in E. P., 1. Aufl., Naohtag I, 2, IW, W. TMr H«mjif dtr Zelle deullitii, achief sjiimMffimrriif mit oineni tinfatlien SlAchel Em jüMem Endft. Z. B. T. *luntita* (Htiinaeh) Willo (= C i / f / i u m i i / o H i h . = R ^ i / ; a l U i H i h) de Toni.

Sekt. III. *Potyedriopais* (Kdimirile in Altgntn. fool. Zritselir. IS98, No. 1 — als OattungL) Wlllo 1. c. 60. Der Rumpf der Zellt dcuilirh. dio Zelle mehreckijf und jede Eckc mil inwhrurun tnjigtm

Stacheln. 2. fi. f, *spirwbjsum* Schinidlo (= *Poly- e&trffi spinulosum* Schmidle).

Sekt. IV. *Pseudostaurastrum* Hansging in Hedwigia, 1»«», H. D—C, 6 inkl. *SiwtTOphumtm* Turn,}. Der Kumpf Art Z«Jl« cttwu Hndfuili«li. die Ecken einfach oder wj«dnfcalt Uppd[T. nit ctdtr ohne Stacheln.

(= *Staurastrum cruciatum* [Wallich] Turnw).

Eine größere Zahl der zur Gattung *Tetra- Hdrn* iri'siimMt/u Fonnen find nur Ent»irkluuig*- stfidifn aud»rrr AJfen. I. B. *»» Bydt*! -*gon*, *Pediasirum* and *Oorn*tis*. EnrnUlB F«nd «inip' der tat 8«ki ' Iwrtrridium ^chllteB F«nvn wntil nur Ruht«iUi«li«n und CytM na PeriAuen uiid ähnlichen Fl.ifi«llat'n. Wwvfete VOB dm j«xt l»- schriebenen Art'a ia ttHmi%ui%T Orfauisntfn aufzufaau lisd, llfl clcb d««uJb nr Zeit nicht Hichor Aogi'o, Mit ^i«h«Th«tt ist Autosporenbil- dang JWT mj fln^riuJpn Art»n tuflujwinini: T. *caudatum* v»r. *punrtatum*. T. *mimwm*, T. *pane- (ui-atum*. T. *regular**. T. *rtirulattm*, T. *trigfmitm* v:ir. *trtrtuffimm*.

Aim. *CeratUtia** Kctoseb III AlgmB- Frnn- kens 1867, «, wird ir-wfthnlifh alt «lae SekUnn

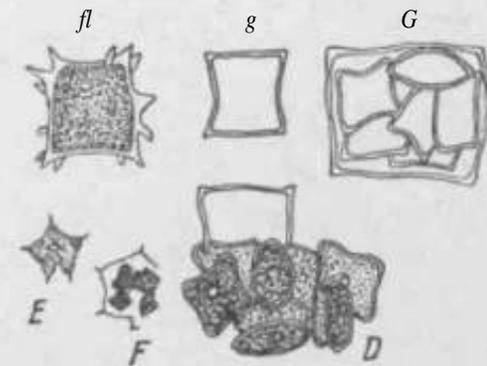


Fig. 13 A *Tetradracon horriilum* \V. «t a S, 'West. — B—D *Tetradracon minimum* \ Br.l HHIK^ . B einzelne Zelle; C, D Bildung und Freiwerden der Autosporen. — E, F *Tetradracon caudatum* (Corda) Hansg. E' v«K*tiitlve ZeBft; /' In Auto- sporenbildung. <fi n»cb Print*, 78nji; w—/J naeh G. M. Smith, KNH I; IV. F nit-li CI S, tt'il, I.VM :

ron *Tetra'dran*. auf^ffUhrf, 1st aber ein fartibsor OrgaTil^mus, d m n brfd* Anra i«h anhalmo in Korwo(f*m gefunden habe. Sie iet keine Ai^e, sondern gohlrt \v4hncctifinli*!l(dea Pili*n (; = *Tetra- clidium MuTfhtilliunuin* \v Wililfiii.s an. und ich balm tie daliinr au» dem 3ysMm d*r I chlorophyteen ausgeschlossen.

UngenUgend bekannte Gattungen Oder Gattungen von unsicherer systematischer Stellung.

1. *Acanthosphaera* Lt'niniL'm., Fofwbuiigsher. *btol* Stat. PlOn, Bd, VII (18G8) 118 (Fig. Hi A). — Zellen kiipelig, mcist einzeln, mir nach der AutOBporen*ildung zu 2 Oder 4 beis&mmeu. Momban dfinn oder xiemHch dick, mit oder ohtie Sdilcimhtllie, mit i! I oder jseltenere mit 48 (?) SÜcheln bedeckL Stachelii mit einer basaJcn, **dettlieb** ab^egrenzt^n Vordickun^, ilie ¹4 bis % des Zrflfliirchm^ssers Ianp 1st Oliromatoplior glockenfdrmig, tiicht selten in Lappen aeneilt, mit 1 Pyreuid. Vennehnung durch 2, 4 oder 8 ^gciQelige Zoosporen mit 1 oder 2 Stigmen unii 2 oder 4 kniitraktilrn Vskuolen, oder durcli 2 oder 4 Aiitosporen, die ent-weder laxige in der Mutterzelle beisamtnen bleibea unii dann keine Suchehi ausbiMen. oder frlihzeitig auBtreten und dann Staclieln besiiien. Antosporea- bildung unvollständig bekannt.

Einige Art, A. *Zachwiusi* Lemmen. plankUmiEo.fi in Mittt-kuropa und Nord.imonka.

Anm. Ich stellt* die Guttunf; *Acanthuspfaera* vor!Euffl- lui dicse ytvllc. Jctircrc lImstildt¹ scheinen ftnjudcuifn. dali d» Gattung- tu ilm BetrMONTa gehdrf, Nach <Uu Ablildujj^ n nw OeiltIT in Ostpr, but. *Zchsrhr.*, M. 73, 1934, Fig. 5 a, urbeinen die Zoonpren imuh unglieh lange Geikb; zu besltneu.

2. *Echinospaeridium* Lemmerm. in Ark. f. Bot. Bd. 2 (1904) 113 (Fig. 84 B). — Zellen kugelig, einzeln, ohne Gallertliiile. Membran *ta*\$ Zeliulose, **gtaidunSfiig** mit langen Slactidii besetzt. welebe an der Basis von einer tiynlinien, kegelfttnnigen 'iJallerthHlle nmgclieii **Bind**. Die Stacheln stud solide, deullich gsgen die Spitze zu verdtlntt, cnt*]iringen auf der Mem bran und durchbohren den hasalen Ifilllk^gel an der Spitze. Cliromatophor **pftxifta**] mit Pyrenoid. Zellkcm seiteiistSndl^ . Vennelirung nicht Leobachtet.

Nur 1 Art, *E. Kordstedt* Lemmerm, B/B SfflwasMrplankton in Euroiia. GohOrt mflglioherweise *fa* *len Heteroconten.

3. *Echinospaerella* O. M. Smith in Wisconsin Geol. Nat. Hwt. Survey Jfr. 57 (1901) 138 (Fig. 75 F—G), — Zellen kugelig., **etnudn. Mentbrao** dUiin mit zahtraichen)xug«n <Jffie<?i. *hyallnen Sttkehi* dicht terleckf, (Ko ron cfner **bmKen** Basis sfch geg^en dfe ^pitze **altmthJich verdftnacn**. Chromatophor glockenfonnig, parieul mit 1 Pyrenoid. Vermehmug bis her nicht lipk:nint.

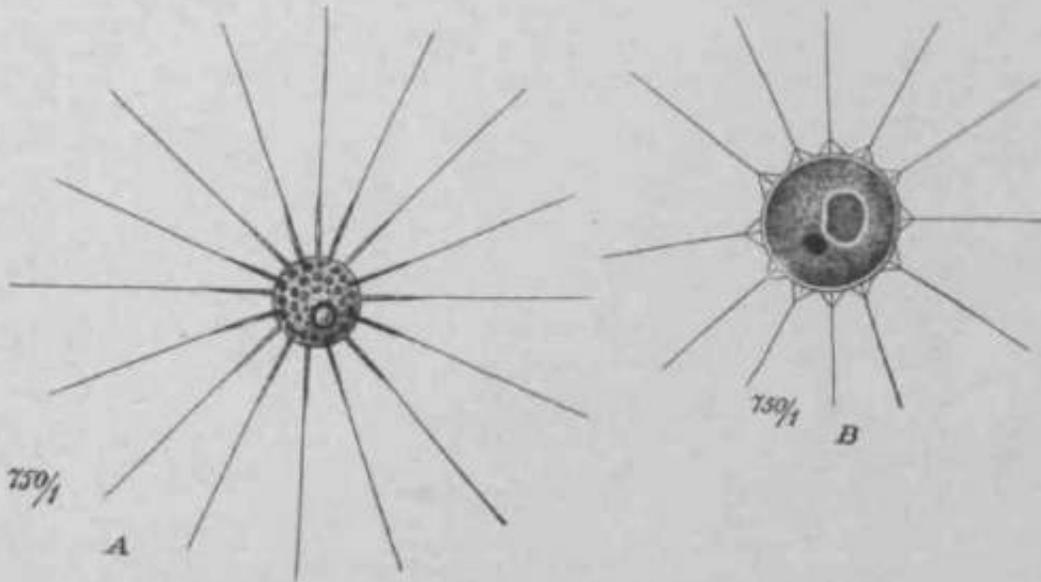


Fig. M. J j(fti«*A,>*jiA,i^rn *Zoecha* Woff Lemm. — B *Echiuutphnerithum* *STariiMirdti* Lemm. (Nach E. Letnmermnuui, T; 0(1.)

Von der voriierrphenden liauptsiicilicli dflndrrh verschieden, dug die Starheln in dor gimzon iJInge vollstflndig homogen und kompakt Bind.

1 Art *B. timnefica* Smith, l'taiktonfonn, auB Schweden tind Nordtunerlka bpkjint.

4. *Paehycladon* Gh M. **Bm'til** in Roosevelt Wild Life Bull. Vol. II, 2 (1924) 137 ¹ Fig. 85 A, li), — Zellen ciszela. taat kugalnind, frei scbwinneud, roif. dflnner Membran, flie **aft** 4 in eioer Ehene *qwdntlich (nur sehr selteo teinwdriscb)* angeordiwten *Staehdn* versehon isL Gallerthiille fehlt. Uio SiacLetn **Bind** dunkelbr&un, seLr tKirk, am brt'iteslen an der Basis, gegen die Spitze aJmahlicU achnialer werdend, am Ende siurnpf, *zweigeteilt*. Chromatophor glo<kenfOnnig parieUkl, ohne ryrenoid. Vorniehrunj r unhekannt.

1 Art, *P. imibrinus* O. M. Smith, **Msb**n nur »ws SflEwnnBer [n Nordanicrika Imknm.

A n in. Ei in nicht unwabrsob^iili^h, dali **Bine** nShcr<i Verwandtschaft mit dnr ran ttsffair tm .Tahre 1918 **bateMeb«nen** Bernordta *Wt&dricv* b«U>ht. (l'layfals, Uew and r«re **rr#*lt**tr** Atgae in Proctcd. Mnnean Soc. of N. S. **WdM**, Vol. XLIII, a 633, Fig. 12, PL LVU), *Dagegen* gehtrrt *Bwnartiia* **Ckodrti** (Bi?manll l*]ayfjir Kir rrtittitijr *lagerhelmin*.

•^r. *Calyptobactron* CuiUcr in OsterroJrb. Boi, **Zeftschr. Bd 7:t §821) 856 (Fig.SB)**. — Zellen **BtHKiBBftan**^, an deti Enden aherurKiet: Phromarophor parletn!, mit Pymioid, A??iitiilit.ton3produki .Sirtke. **ZWle Stmt MembrM** in einer ^weiten, netir inrtPii, tn«n. i.ranartipun Uullt¹, **die** an ilcn Euden in je euen hohlcn, ?achelaxtigen **fortaatz** *ausge-* zogeii **1st** AoHere HiJlf **der Zelle dicht** anliegend. **Ea** -\Jter manchmal abfitchend und mit **Ltngtttve&en**, Vennchruti^ **duwl** I **2geifleUge** **IBoaporea** mit Stignia.

1 An, *C. induium* Geitler (jlanionisch in eineni W.irmhauabecken der BiologiBchen Station in Limit.

Dio Gattung zeigt eine gewisse Xhn)ti:hkril nowohl mil *Desmatractum pHeatum* W. et G. S. Wert wie *Kannoktoaler belontophorum* Pnsrchr. Da, dio MM ktit^enantitrn QtttangSO ftucli nfcU vollstamlip bekannt Bind, lifft, sith mr Zoit kiini mil Siohrchfit Husm-trien, ob die AhnlUkheit nur eine Su&ere mor]!>iiiofischO int. Um die systPmatiiwhe Slclhing¹ dicsor Alpe ins klart' m brin^N, ist me linterfiuchung¹ Ihrer F.ntwicklunp und bwondere der Natur mid Entsfihimfaweiaie der luBren Hfille erlorderljch. Mit des murphofogisch (UmUchon O-ittungtn *Ankistrodefnwt* vind *Ki'ruturtjerus* hat Ste watirethcinlich niuhts iu tun. Ks Ut dagegen nictit ausgeschlossen, daO sie eine heteroconte Form dt l l l.

S. Conococci Carter in The Annals and Magazine of Natural **EfittQlft** Vol. IV, Set. IV (imd) 432 (Fig. m c—1"). — Zellen kugelig, **eintatn od«r in i«ng«n Sttdtai z»** 4—mehraelligen Kolonien von ± liatinimter Form vereinigt. Metnbran zart, mit einem

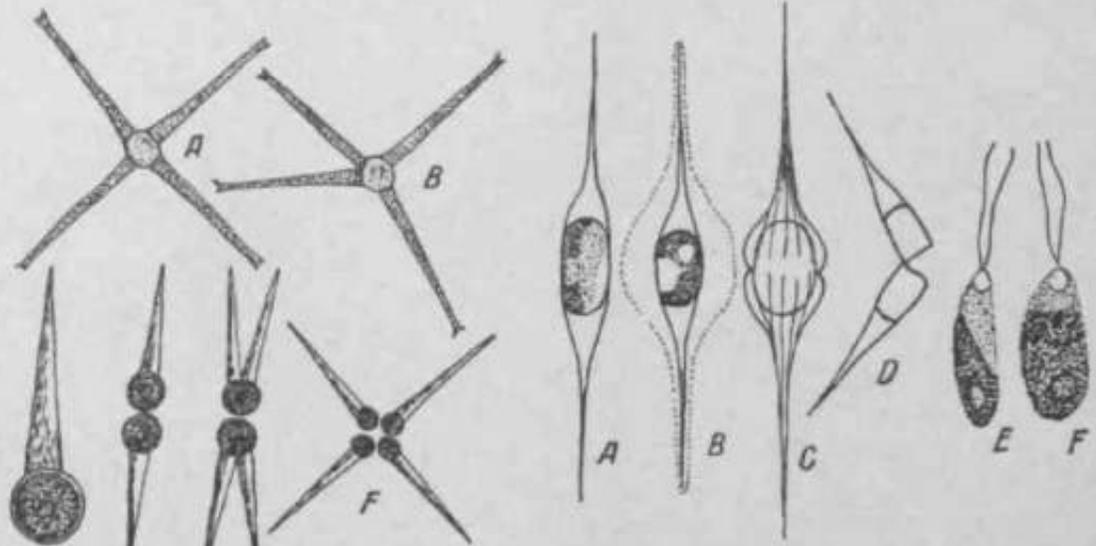


Fig. *5. A, B *Vaehycladna vnh-nuwt* G. M. Smith. Zwiel Z«leti von olien geaebea. — £—>» £'on«-corr* tlongaiu* H. J. CarUr. C elnulte Zeile; /)—f* wt>ri]«n A)B verschkd^ne VormehrungMU-A\«ti »ngegob«i. (jt, B nach Bmlch; C—/ nach Carter.)

Fig. Sft (?o/HJ(nfcirf«)ji intfitvm (ictler. v< vegetattve Zrllle; K liKllvdlmiiin til Tusehi; legend, die SchleimhQll? Mlgend; C »Ite Zelle mit abgehobener, Itn gapes? reifter HULTft, Zrllluhflit nicht rlngeztchnitt; D Mernbraii ouch item Aimtrltt dfr ZoLuijoren-. if, F Zo6l>Or« Ton der *<ftniin>-ii und lirelten Selte gettben. O'ach L. Geitler. A—J> 1SOOH, JS. F JOOOJ

großen, dicken, kegelförmigen, gegen das Ende fächerförmig zugespitzten, farblosen Stachelvorsprossen. (Jhrornatopbor prilm mitunter erstreckt sich der Zeilinhalt in den Stachel] hinein. Ober die Vermehrung ist nicht Sicheres bekannt-

1 Art, *C. elonyaius* Carter in SABwauer in Indien.

t. P111d)ocy««» Boblin in Bih. K. Sv, VDt. Akad. Handl. Bd. 23, III. Nr. 7 (1837) 15 (Fig. 75 D—E).—Zellm eiförmig, von einer dünnen, farblosen, nicht an Zellulose heftenden Membran umgeben, welche am spitzen Ende verdickt, und braun gefärbt ist. Am breiten Ende 1—2 Stacheln mit baariger, knopfförmiger Verdickung. 1 (?) Chromatophor mit 1 Pyrenoid liegt im schmäleren Teil der Zelle. Assimilationsprökt stark. Vermehrung durch Teilung in 2—4 Aunsporen, welche durch Verquillen des lyalen Teiles der Mutterzelle frei werden. Dauerzelle wahrscheinlich vorhanden.

Jur 1 Art, *f. endophytica* Boblin (= *Lttgwhitimia endophytia* [Bohlin] Wille) in der Gallerte von *Hivularia nifidans* und aiddTCn Myiophyteeu in MiiAineriKii,

a Th«mnl««tmm Iteinacti in Notarisia. Vol III (1888) 513. — Zellen vereinzelt frei schwimmend, meist mit fast einem Zentrum ausstrahlenden Arreen, die wiederholt diehoder trichotomisch verzweigt sind. Endzweige steil, yonsiig^s unbekannt,

Nur 1 Ait, *?* crwialium* Reinneh, in StB-wauer In Nordnmerik*.

Die Gattung wird wahrscheinlich in die NShe von *Tetraidron* (feststellt, über ihre systematische Stellung v. X Mhr unfichtig.

9. Planktosphaerla H. M. Smith in Transact Wisconsin Acad. Arts Lettr. Vol. XIX (1918) 827. — Die kugelförmigen Zellen erst einzeln, später zu mehreren unregelmäßig in einem großen, ungeschichteten Gallertnetz "pinnebag" (T. Chromatophoren in den erwachsenen Zellen mehrere periphere Platten, jede mit 1 Pyrenoid. In den jüngsten Zeilen ist der Chromatophor ein großer Urdarm, die webber gleichzeitig mit dem Zellwandaustausch in mehrere Platten teilt. Die Vordrehung geföhrt durch, dafür größere Kolonien in kleinere Tochterkolonien zerfallen. Weiterw nicht-bekannt.

1 Art, *P. giartmota* U. M. Smith, »U Plukton: In Niidamerlka.

Der Autor 4te butling kxt H« BW«T «b Tetmponcfrac in (lie Satio VIII (*Uneucoeeis* gestellt. Ua bjaber keine ZuoBjorca gefunton siud, hoJt* ich dita tUr unsicljtir, Jfach uoseren heuttgen Kenntnisen Über itietF Alge muti die eher unter die Uocytavtron eingereihi. werden.

Farbloae Nebenformen der Oocystaceen (Protothecaceae).

Wichtigste Literatur: A. B. N. S. G. G. Obersee- und Meeres-Algen etc. Bakterien (SiUbr. d. k. b. Ohm. Gee. d. W. f. a. c. h. id. w. n. M. N. OL 1, Pni^ 1(SO). — W. Kr. tiff or, Beitr. Kenntn. Saftflusses d. h. niederer Or(fani)mcn. Hg. von W. Zopf, H. 4, Lpz. 1894). — H. W. Willc, Algalogische Notizen XIV. Über *Cerastias nivalis* Bohlin (Nj-t Mag. (- N'Wurvidenakibenie, Bd. 41, Kmtinna 1903). —

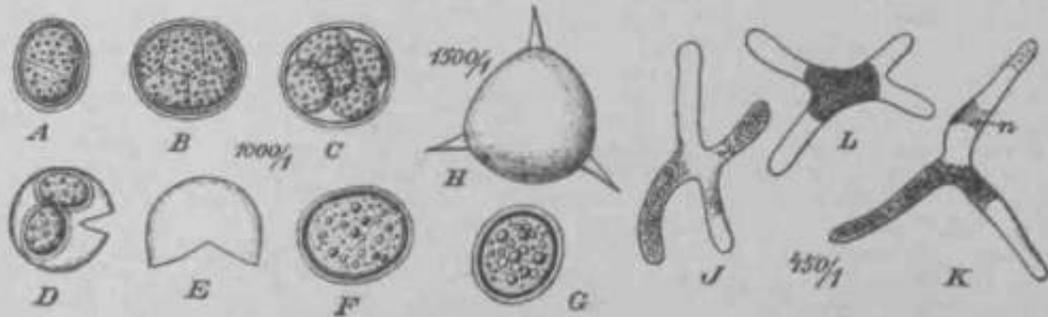


Fig. 10. A—G *Prototrichum* v. *formosa* Krtz., A^C BUtlung vfin Antoporen; J, K Kntl^rung Her Auto-sporon; f, o rahondi' Apl«nOBitor«rn. - 11 *HvntatdroH fellar** Htnsit. — J^/. (iimr«iir(flr nitai/* (Billiln) Wille. j, if vtjrentlve Zellen; L Zelle mli Api«nosporo. tH-0 tuoh W. Krtlfrfr, Itwoii; // nach A. tUnegirg. IWOft; ^* it«h N. WIIIB, (OJt.)

M. W. Beijerinck, *Chlorvlla variegata*, eine neue Mikrobe (Rwaeil d. Trav. Botan. Neerlandais Ko. 1, Nimegio 19W). — R. Cho d*t, Monographie d'Algues en Culture pure (Materiaux pour la Blou fryptogaiique Suisse, Bern 1913).

Ed fiiml eiiiige farblose Organismen tieBchriebt, die sich in ithnlicher Weise an die Oocystaceen Jutiijieaen, wie friihrr tte den Voh-ocineen und Tetrssporaceen für emig« andere Formen ajift<nomi«] wunle. lob bin gen«igt, Jtew Organismen ah farblose, saprophytisch skh ernabrendf Formrn ifliuwhe. die TOB rhlrophyllfrlln^ n ,ibstammen, aber durch orgajierhe ErnShruit^, utfwefee uefa durrh LiebUtchlQfi d&zu gosirangen sind, ihr* fao)upbyjt>cb^ Emlhrabr aufiuc^ n ond tDfolffMjwMa auch die Organe für d'c "Olnpltj-tiwhe Ernhrun^ <da* Cblorphyll veriorra habeo.

Inutefttio ist die Fjn*iojunjr<p*chift* dle«er Konnen nelstens iioch zu wenig hekanni, un tor Zeit rtwu EnUrhi«*«*« abw *e» hypotbeti«be Abstammung sagen zu kfiniH-n; nnr bei drr i>attanp *Pentakca* KrtfW IUt sieh die nahe Verwandtschaft (als HaprophyticiH! Redi«kiion*fom) « CWorttto Beijtr. dicher begründen. *Chlorvlla varisata* Beij^r, und mdere Artrn brtitien bduumUich Kassen, welche bei Kultur auf orpanis-li« L'nterlagg du Chlorophyll f*at od r teilweise -inhOBen, Sie können bald frtln, h*d feirblo* auftreten nod Termittdii daer den (bvrgang.

F t Prototheca Krflgw in Zopl, Beitr. L. Phys. a. Horph. niederer Organismen Heft 4 (1894) 69 (r^mA—G). — Zeilrn farMo#, kugelip ete ein wenig oval big birnt&nnig, mekt«DB mehrere von i«ciJeuunafeseQ umgebeit obii« Clirontatophore und Pyrenoid«, enthalten aber 1 Zellkern und Oltropfen. Vennehrung durch 2 bis mehrere Autosporen, die diirch eimm Rfll in dtr MutUTzeHminbran frei w«rden. In Ulmlcher WBIM werden auch ruliemie AplausjKJnn mi! dickw Menbran und reichem Inhaft gel>Ud«L Zoosporen fehlen.

2 Arton, *P. moriformis* KrOg im 8>tftfn«f (der Linde Bud P. Zopfi Ki«g. im Sittfluge d«r Urae in Eitropa gefunden.

2. **Mycotetraëdron** Hansgirg in Sitzber. d. k. böhm. Ges. d. Wiss. Prag (1890) (Fig. 87/7). — Zellen einzeln, farblos, rundlich viereckig, die Ecken tetraedrisch gestellt und mit je einem geraden, farblosen, kegelförmigen Stachel versehen. Vermehrung unbekannt.

Nur 1 Art, *M. cellare* Hansg. auf feuchten Mauern in einem alten Weinkeller in Prag.

Anm. Dieser Organismus ist zu wenig genau untersucht, um etwas Sicheres über seine Entwicklung und systematische Stellung sagen zu können. Wahrscheinlich ist die Gattung als eine saprophytische Form von *Tetraëdron* aufzufassen.

3. **Chionaster** Wille in Nyt Mag. f. Naturvidensk. Bd. 41 (1903) 174 (Fig. 87 J—L). (*Cerasterias* Bohlin [non Reinsch], Snflalger från Pite Lappmark in Botaniska Notiser [1893] 43.) — Zellen einkernig mit 3—5 abgestumpften Zweigen ohne Chlorophyll und Stärke, enthalten aber Öltröpfchen (?). In jeder Zelle kann eine verschieden geformte Aplanospore mit dicker Wand ausgebildet werden, nachdem der Zellinhalt sich ungefähr inmitten der Zelle konzentriert und von den entleerten Zweigen durch Zellwände abgegrenzt hat.

Nur 1 Art, *C. nivalis* (Bohl.) Wille (= *Cerasterias nivalis* Bohlin) auf dem ewigen Schnee der europäischen Hochgebirge.

Anm. Über die systematische Stellung der Gattung *Chionaster* kann man sich schwer eine sicher begründete Meinung bilden, da nur unbewegliche vegetative Zellen und Aplanosporen bekannt sind. Ich bin vorläufig geneigt, *Chionaster* als eine von *Tetraëdron* abstammende, saprophytisch reduzierte Form aufzufassen.

Coelastraceae.

Mit 17 Figuren.

Wichtigste **Literatur**: F. K t i t z i n g, Species Algarum, Lipsiae 1849. — C. N ä g e l i, Gattungen einzelliger Algen, Zürich 1849. — A. B r a u n, Betracht. iib. Verjüng. in der Natur. Leipz. 1851; Algarum unicellularium genera nova et minus cognita, Lipsiae 1855. — G. F r e s e n i u s, über die Algengattungen *Pandorina*, *Gonium* und *Raphidium* (Abhandl. d. Senckenb. Gesellsch., B. 2, Frankfurt a. M. 1856). — D e B a r y, Untersuch. iib. d. Fam. d. Conjugaten, Leipz. 1858. — P. R e i n s c h, Die Algenflora d. mittl. Teiles von Franken, Nürnberg 1867. — L. R a b e n h o r s t, Flora europaea Algarum, III., 1868, S. 23—65. — F. C o h n, Desmidiaceae Bongoenses (Festschr. d. Naturf. Gesellsch. z. Halle, 1879). — P. W r i g h t, On a new Genus and Species of unicellular Algae (Transact. of Roy. Irish Academy, Vol. 28, Dublin 1881). — G. L a g e r h e i m, Bidr. t. kiin. om Stockholmstraktens Pediaströer, Protococcaceer och Palmellaceer (Ofversigt af Vet. Akad. Förhandl. Stockholm 1882, No. 2); Bidrag t. Sveriges Algflora (Ofversigt af Vet. Akad. Förhandl., Stockholm 1883, No. 2). — G. K l e b s, Über die Organisation einiger Flagellatengruppen (Unters. a. d. bot. Inst. z. Tübingen, Bd. 1, Leipz. 1883). — J. d e T o n i, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 655—707. — G. L a g e t h e i m, Contribuciones a la flora algologica del Ecuador (Anales de la universidad de Quito, Ser. 4, No. 27, 1890). — E. d e W i l d e m a n, Le genre *Scenedesmus* Meyen (Notarisia 1893). — R. C h o d a t, Mat. serv. l'Hist. d. Protococcoidées II. V. (Bull. l'Herb. Boissier, T. 3, 4. Genève 1894—96); D e r s e l b e et O. M a l i n e s c o, Sur l. Polymorphisme du *Raphidium Braunii* et de *Scenedesmus caudatus* Corda (Bull. l'Herb. Boissier, T. 1, Genève 1893). — K. B o h l i n, Die Algen d. ersten Regnell'schen Expedition I. (Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 23, Afd. III, No. 7, Stockh. 1897). — B. S c h r ö d e r, *Attheya*, *Rhizosolenia* u. andere Planktonorganismen (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. XV, Berlin 1897); Über das Plankton d. Oder (ibidem, Bd. XV, Berlin 1897). — E. L e m m e r m a n n, Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen X, XVIII, (Ber. deutsch. Bot. Ges., Bd. 18, 22, Berlin 1900—04); Phytoplankton sächsischer Teiche (PIBner Forschungsber., T. 7, Stuttg. 1899). — G. S e n n, Über einige coloniebildende Algen (Botan. Zeitung, Bd. 57, Leipzig 1899). — W. S c h m i d l e, Algologische Notizen XV, XVI, (Allgem. bot. Zeitschr. Karlshuhe 1900—05); Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen I, II, (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 18, Berlin 1900). — R. C h o d a t, Trois Genres nouv. de Protococcoidées (Mém. l'Herb. Boissier No. 17A, Genève 1900); Algues vertes de la Suisse, Berne 1902. — B. S c h r ö d e r, Unters. über Gallertbildung der Algen (Verhandl. d. Naturhist.-medizin. Vereins zu Heidelberg, 1902). — W. S c h m i d l e, Über die Gattung *Radiococcus* (Allg. Bot. Zeitschrift 1902). — G. S. W e s t, Treatise on British Freshw. Algae, Cambridge 1904. — W. S c h m i d l e, Z. Kenntn. d. Planktonalgen (Hedwigia, Bd. 45, Dresden 1905). — Ch. B e r n a r d, Protococcacées et Desmidiées d'Eau douce, récoltées à Java, Batavia 1908. — Ch. B e r n a r d, Sur quelques Algues unicellulaires d'Eau douce, récoltées dans le Domaine Malais (Departement de l'Agriculture aux Indes Néerlandaises, Buitenzorg 1909). — R. C h o d a t, Etude critique et expérimentale sur le polymorphisme des Algues (Memoire publié

à l'occasion du Jubilé de l'Université', Genève 1909. — 01 ga Tschourina, Sur *Vastrocladium cerastioides* Tschour. (Bulletin de la Société Botanique de Genève, Ser. 2, Vol. I, Genève 1909). — A. E. Grobety, *Ourococcus bicaudatus* (A. Br.) Grob. (Bulletin de la Société Botanique de Genève, Ser. II, Vol. I, Genève 1909). — J. Boye-Petersen, On tufts of bristles in *Pediastrum* and *Scenedesmus* (Dansk Botanisk Tidsskrift, 1911). — J. Woloszyńska, Das Phytoplankton einiger javanischer Seen (Bull. de l'Acad. des Sciences de Cracovie, Ser. B, 1912). — E. Teiling, Phytoplankton aus dem Råstasjön bei Stockholm (Svensk Botanisk Tidsskrift, Bd. 6, 1912. - W. West, Clare Island Survey, Part. 16, Freshwater Algae (Proceed. Royal Irish Academy, Vol. XXXI, 1912). — F. E. Fritsch, Freshwater Algae collected in the South Orkneys (Linnean Society's Journal, Botany, Vol. XI, 1912). — G. M. Smith, *Tetrademus* a new four-celled coenobitic Alga (Bull. Torrey Bot. Club, Vol. XI, 1913). — R. Chodat, Monographies d'Algues en Culture pure (Matériaux pour la Flore Cryptogam. Suisse (Bern 1913). — J. Brunthaler, Systematische Übersicht über die Chlorophyceen-Gattung *Scenedesmus* (Hedwigia, Bd. 53, 1913). — G. M. Smith, The cell structure and colony formation in *Scenedesmus* (Archiv f. Protistenkunde 1913); The Organisation of the Colony in certain four-celled coenobitic Algae (Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters, Vol. XVII, 1914). — J. Woloszyńska, Studien über das Phytoplankton des Viktoriasees (Hedwigia, Bd. LX, 1914). — H. Printz, Kristianiatraktens Protococcoideer (Videnskapselskapets Skrifter, I. Mat.-Naturv. Klasse, 1913, Kristiania 1914). — Ch. A. Kofoid, *Phytomorula regularis*, a symmetrical Protophyte related to *Coelastrum* (Univ. California Publ. Bot. 6, 1914). — H. Printz, Beiträge zur Kenntnis der Chlorophyceen und ihrer Verbreitung in Norwegen (Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter, Trondhjem 1915). — G. S. West, Algological Notes XIV—XVII (Journal of Botany, Vol. 53, 1915). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 5, Jena 1915). — Tscharnarays, *Le Coelastrum proboscideum* Bohl. (Matériaux pour la flore cryptogamique Suisse, Bern 1915). — E. Teiling, Schwedische Planktonalgen. II. *Tetrallantos*, eine neue Gattung der Protococcoideen (Svensk Botanisk Tidsskrift, Bd. 10, 1916). — H. Printz, Die Chlorophyceen des südlichen Sibiriens und des Urian-kailandes (Det Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1915, Trondhjem 1916). — G. M. Smith, A Monograph of the algal Genus *Scenedesmus*, based upon pure culture studies (Trans. of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters, Vol. XVIII, 1916). — Fr. Steinecke, Die Algen des Zehlaubbruches in systematischer und biologischer Hinsicht (Schriften d. Physik.-ökonom. Gesellschaft, Jahrg. LVI, 1916). — G. M. Smith, New or interesting algae from the lakes of Wisconsin (Bull. Torrey Bot. Club, Bd. 43, 1916). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — B. M. Griffiths, The August Helioplankton (Journ. Linnean Soc. Bot. XLIII, 1916). — J. Woloszyńska, Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Litauens (Bull. de l'Académie de Cracovie, Ser. B., 1917). — G. J. Playfair, Australian Freshwater Phytoplankton (Proceed. Linnean Society of New South Wales, 1916, Sydney 1917). — A. Pascher, Amöboide Stadien bei einer Protococcoidee, nebst Bemerkungen über den primitiven Charakter nicht festsitzender Algenformen. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. XXXVI, 1918); Von einer alien Algenreihe gemeinsamen Entwicklungsregel (Ibid. Bd. XXXVI, 1918). — G. M. Smith, A second List of Algae found in Wisconsin Lakes (Transact. Wisconsin Academy of Sciences, Arts, and Letters, Vol. XIX, 1918). — L. B. Walton, *Eutetramorus globosus*, a new genus and species of algae belonging to the Protococcoideae (The Ohio Journal of Science, 1918). — N. Wille, Über die Variabilität bei der Gattung *Scenedesmus*, Alg. Not. XXV (Nyt Magazin f. Naturvidensk., Bd. LVI, 1918); Das Keimen der Aplanosporen bei der Gattung *Coelastrum* Näg. (Alg. Not. XXVI, Ibid. 1918). — F. E. Fritsch, A First Report on the Freshwater Algae, mostly from the Cape Peninsula (Annals of the South African Museum, Vol. IX, 1918). — G. J. Playfair, New and rare Freshwater Algae (Proceed. Linnean Society of New South Wales, 1918). — W. Vischer, Sur le Polymorphisme de *Vankistrodesmus Braunii* (Revue d'Hydrologie, 1919). — E. Naumann, Notizen zur Systematik der Süßwasser-algen (Arkiv for Botanik, Bd. 16, 1919). — L. Reverdin, Etude Phytoplantonique, experimentale et descriptive des Eaux du Lac de Genève (Archives des Sciences physiques et naturelles, Vol. I, 1919). — G. M. Smith, Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin (Wisconsin Geological and natural History Survey, Bull. no. 57, Scien. Ser. no. 12, Madison, Wis. 1920). — E. Grossmann, Zellvermehrung und Koloniebildung bei Scenedesmeaceen (Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, 1921). — V. H. V. Miller, Zwei neue Formen von Grünalgen, 2. *Menzbierella paraphylon* nov. gen. et sp. (Mem. Iwanow.-Woznesjensk. Polytechn. Inst. 1921, russisch). — F. Rich, A new Species of *Coelastrum* (The New Phytologist, 1921). — R. Chodat, Matériaux pour l'Histoire des Algues de la Suisse (Bull. Société Bot. de Genève, 1922). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922). — K. L. Kug, Zur Kenntnis einiger Protococcalen und Desmidiaceen der Hirschberger Teichgruppe in Böhmen (Lotos Bd 70 1922). — W. B. Crow, *Dimorphococcus Fritschii*, a new colonial Protophyte from Ceylon (Annals of Botany, Vol. XXXVII, 1923); Some Features of the Envelope in *Coelastrum* (Annals of Botany, Vol. XXXVIII, No. CL, 1924). — N. Wille, Süßwasser-algen von der deutschen Südpolar-Expedition auf dem Schiff »Gauss.« (Deutsche Südpolar-Expedition 1901-1903, Bd. VIII. Botanik, Berlin 1924). — R. Chodat, *Scenedesmus*, Etude de Génétique, de Systematique Experimentale et d'Hydrobiologie (Revue d'Hydrologie, III, No. 3-4, 1926). — F. Steinecke,

Dictyosphaerium pusillum Steinecke, eine neue Protococcale (Botanisches Archiv, Bd. 14, H. 5—6, 1926).

Herkmtle. Die Zehen sind immer unbeweglich und leben zu mehreren zusammen in bestimmt geformten Kolonien \pm fest verbunden (die selten in vereinzelt Zellen aufgelöst werden können: *Ankistrodesmus*, *Keratococcus*). Durch Teilungen in 2—3 Richtungen des Raumes entstehen geißellose Tochterkolonien, die durch Zersprengung oder Verschleimung der Mutterzellmembran frei werden. Meistens ausgeprägter Polymorphismus. Geschlechtliche Fortpflanzung fehlt; Schwärmsporen fehlen gewöhnlich, doch sind solche ein paarmal für *Dictyosphaerium* angegeben worden.

Vegetattonsorgane. Die Zellen sind zu bestimmt geformten Kolonien verbunden, nur bei *Ankistrodesmus* und *Keratococcus* ist die Verbindung der Zellen so lose, daß sie sich leicht vom Verbände lösen können und deshalb oft vereinzelt umherliegen. Die Zellen sind teils mittels Gallertmassen oder Gallertsträngen, die von den Resten der Mutterzellmembranen stammen, teils direkt miteinander zu Kolonien vereinigt, die eine überaus wechselnde Form haben können. Sie sind entweder flach, in einer oder 2—3 Reihen (*Scenedesmus*) vereinigt oder zu quadratischen Flächen verbunden (*Crucigenia*), hohlkugelig angeordnet bei *Coelastrum* und *Dictyosphaerium*, linsenförmig bei *Phytomorula*, strahlenförmig bei *Actinastrum*, *Marthea* und *Dictyocystis*, kreuzweise bei *Lauterborniella*, *Didymogenes* und der Sekt. *Tetrademus* (*Scenedesmus*). Bei *Schroederiella* sind die Zellen ringförmig verbunden, und *Tetralantos*, *Schmidleia*, *Eutetramorus* u. a. bilden ganz besonders geformte Kolonien. Bei *Quadrigula* stehen die Zellen parallel und senkrecht in einer Ebene, wo sie regelmäßige 4zellige Gruppen bilden, die zu größeren Verbandkolonien vereinigt werden können. Die einzelnen Zellen haben eine verschiedene Gestalt, bei *Scenedesmus* sind sie meistens oval, bei *Dimorphococcus* nierenförmig, *Selenastrum* und *Lauterborniella* mondsichelförmig, *Ankistrodesmus*, *Keratococcus* und *Quadrigula* nadelförmig, bisweilen \pm gekrümmt, bei *Didymogenes*, *Tetralantos* und *Schmidleia* fast wurstförmig, *Fernandinella* birnenförmig, *Actinastrum* spindel- oder paukenschlielförmig, während die meisten anderen rundliche bis ovale, bisweilen eckige Zellen besitzen. Die Membran ist entweder glatt oder granuliert, bisweilen mit Knötchen oder Stacheln besetzt. Im allgemeinen sind sämtliche Zellen einer Kolonie von gleicher Gestalt, doch sind bei *Dimorphococcus* und *Scenedesmus* meistens die zwei Außenzellen von abweichender Form. Die Zellen enthalten nur 1 zentral gelegenen Zellkern, bei *Didymogenes* ist er wandständig (Ausnahme *Clostericoccus*). Chromatophor meistens wandständig, glockenförmig oder scheibenförmig, entweder ohne oder mit ein bis mehreren Pyrenoiden, selten zentral (*Didymogenes*, *Dictyocystis*).

Die Vennehmung ist nur vegetativ durch Bildung von Autosporen, die als reduzierte Zoosporen aufzufassen sind und durch sukzessive oder simultane Teilungen in 2—3 Richtungen des Raumes entstehen. Sämtliche Zellen sind teilungsfähig, und die Zellwand hat an der Teilung keinen Anteil. Die Autosporen nehmen eine bestimmte Stellung ein, indem sie sich mit einer Sondermembran umgeben, und werden von der Mutterzellmembran frei, indem diese entweder verschleimt oder zersprengt wird. Diese Autosporen werden nicht vereinzelt frei (mit Ausnahme gewisser *Ankistrodesmus*-Arten und *Keratococcus*), sondern bleiben miteinander in Verbindung als Autokolonien, die dieselbe Anordnung der Zellen wie die Mutterkolonien zeigen, die Form und Skulptur der Mutterzelle aber erst allmählich annehmen. Die Teilung ist manchmal nur Querteilung, so z. B. bei *Ankistrodesmus* u. a., wo die gebildeten Autosporen aneinander vorbeiwachsen, wodurch eine Verschiebung eintritt. Bei der morphologisch ziemlich ähnlichen *Quadrigula* ist dagegen die Teilung eine simultane Vierteilung nach zwei aufeinander senkrecht liegenden Teilungsebenen, die parallel zur Längsachse der Zellen stehen. Bei *Dictyosphaerium* und nahe verwandten Gattungen werden die gebildeten Autosporen durch gelatinöse Fäden, welche verschleimte Reste der alten Membranen sind, zusammengehalten. Während die meisten Vertreter dieser Familie ganz ausgeprägte Autosporen besitzen, tritt uns bei gewissen Gattungen, nämlich *Marthea* und *Fernandinella*, eine sehr primitive Autosporenbildung von ganz besonderem Interesse entgegen, in der wir den Übergang von beweglichen Zoosporen zu unbeweglichen Autosporen antreffen. Bei den erwähnten Gattungen zeigen die Teilstücke des Protoplasten zwar noch Stigma und pulsierende Vakuolen, bilden aber keine Geißeln mehr aus, wie es noch die kleinen in Reduktion begriffenen Schwärmer der Hydrodictyceen tun. Wirkliche Zoosporen, zwar nur ganz kurzlebende, mit 2 gleichlangen Geißeln, waren schon

lange bei *Dictyosphaerium* angegeben, haben sich aber nicht wieder konstatieren lassen. In neuester Zeit wurde von Steinecke (1916) bei der nahestehenden Gattung *Dactylosphaerium* »Geschlechtliche Fortpflanzung durch länglich-ovale Zoosporen, die zu 16 in einer Zelle entstehen«, angegeben. Es handelt sich wohl hier um geschlechtslose Zoosporen (nicht Gameten), und dieser Fund stützt die früher vielfach bezweifeltten Angaben von Zopf und Massee über das angebliche Vorkommen von Zoosporen bei *Dictyosphaerium*. Bei einigen Gattungen sind ruhende Akineten und Aplanosporen bekannt; diese haben dicke Wände, oft einen rötlichen Zellinhalt und werden frei durch Verschleimung des äußeren Teiles der Mutterzellmembran. Außer den Akineten entstehen vorübergehend andere Zellformen (z. B. der sogenannte *Dactylococcus* bei der Keimung der Akineten von *Scenedesmus*) als die typischen, und es kann deshalb die Art einen deutlichen Polymorphismus zeigen.

Oeschlechtliche Fortpflanzung. Die oben erwähnten Angaben Steineckes über geschlechtliche Schwärmer bei *Dactylosphaerium* sind nicht sicher festgestellt. Alles scheint dafür zu sprechen, daß sie nicht Gameten, sondern geschlechtslose Zoosporen darstellen in Übereinstimmung mit den Schwärmern bei der nahestehenden Gattung *Dictyosphaerium*. Eine geschlechtliche Fortpflanzung hat sich bei keinem der Vertreter dieser Familie mit Sicherheit konstatieren lassen.

Geographische Verbreitung. Die *Coelastraceae* leben nur in stetem oder schwach brackischem Wasser. *Scenedesmus*- und *Ankistrodesmus*-Pflanzen sowie *Dictyosphaerium*, *Dimorphococcus*, *Quadrigula*, *Actinastrum*, *Crucigenia*, *Coelastrum* und *Selenastrum* sind überall verbreitet, und die übrigen Gattungen sind auch von den meisten Weltteilen bekannt.

Verwandtschaftsverhältnisse. Als die primitivste Unterfamilie der *Coelastraceae* sind unbedingt die *Dictyosphaerieae* zu betrachten, welche als Anfangsglieder für die verschiedenen anderen Gattungen angesehen werden können, indem wir jene Formen als phylogenetisch ursprünglicher ansehen, die noch Zoosporenbildung zeigen, besonders durch ihre Schwärmersporen, die bei gewissen dieser Formen beobachtet sind, und durch die Übergangsstufen zwischen Schwärmersporen und wirklichen Autosporen, die bei *Marthea* und *Fernandinella* vorkommen, zeigen die *Coelastraceae* Verwandtschaft sowohl mit den *Chlorococcaceae* wie mit den *Hydrodictyaceae*. *Marthea* und *Fernandinella* bilden direkt Übergangsformen zwischen den zoosporineen und autosporineen *Protococcoideae*. Die Unterfamilie *Coelastreae* schließt sich eng an *Fernandinella*, die *Scenedesmeae* wohl an *Marthea*, die besonders in der Organisation der Kolonien mit *Actinastrum* nahe übereinstimmt. Gewisse Arten von *Scenedesmus*, wie *S. coelastroides* Schmidle und *S. costatus* Schmidle stehen in morphologischer Beziehung *Coelastrum* recht nahe. Auch unter den Vertretern der Unterfamilie *Quaternatae* finden sich Übergangsformen zwischen den *Coelastraceae* und *Oocystaceae*, und die Grenzen zwischen den genannten Familien sind sehr unbestimmt und unsicher, wie ich übrigens auch schon bei den *Oocystaceae* erwähnt habe. Die *Selenastraeae*, besonders *Keratococcus*, künftige man, wenn sie allein ständen, ebensogut den *Oocystaceae* einreihen. Eine Art wie *Selenastrum acuminatum* zeigt sich indes durch Kulturversuche sowohl mit *Ankistrodesmus* wie mit *Scenedesmus* sehr nahe verwandt, und die Grenzen zwischen diesen drei Gattungen sind auch recht unbestimmt und sehr schwer zu ziehen. Da auf der andern Seite eine sehr nahe Verwandtschaft zwischen den drei Gattungen *Ankistrodesmus*, *Selenastrum* und *Keratococcus* besteht, so habe ich sie nicht trennen können und hier sämtlich aufgeführt. Deshalb kann ich auch nicht bestimmen, wenn er aus dieser Gruppe *Keratococcus* herausnimmt und zwischen den *Oocystaceae* auführt.

Eintheilung der Familie.

- A. Zoosporen oder zoosporenähnliche Tochterzellen kommen vor
 - I. *Dictyosphaerieae*.
 - a. Zellen mittels- Gallertsträngen zu Kolonien und Verbandkolonien verbunden.
 - a. Zellen einer Kolonie alle gleichartig.
 - I. Zellen rundlich bis nierenförmig, auf verzweigten Gallertstielen hohlkugelig in eine kugelige Gallertmasse eingelagert. **1. Dictyosphaerium.**
 - II. Zellen kugelig, am Grunde mittels 2 fadenförmiger Gallertstränge zu Kolonien verbunden. **3. Dactylosphaerium.**
 - III. Zellen rundlich-oval, in radialen Reihen angeordnet. Chromatophor zentral **2. Dictyocystis.**

- fi.* Zellen einer Kolonie ungleichartig. Kolonien meist 4zellig. Die beiden äußeren Zellen nieren- bis herzförmig, die inneren ± abgestutzt bis elliptisch . . . 4. **Dimorphococcus.**
- b. Zellen direkt miteinander zu ± bestimmt geformten Kolonien vereinigt **5. Fernandinella.**
- c. Zellen zu 4 in einer Ebene mittels eines zentralen Gallertklumpens zu radialen Kolonien vereinigt **6. Marthea.**
- B. Zoosporen oder zoosporenähnliche Tochterzellen kommen nicht vor. Vermehrung nur durch wirkliche Autosporen.**
- a. Zellen entweder kugelförmig oder lang spindel- bis nadelförmig, mittels Gallerte in 4zelligen Gruppen zu Kolonien und Verbandkolonien verbunden**
- II. Quaternatae.**
- a. Zellen kugelförmig, bisweilen etwas eckig, in 4zelligen Gruppen in unbestimmt begrenzten oder ± kugeligen Gallertmassen ziemlich lose liegend.
- I. Zellen tetraëdrisch liegend **7. Badiococcus.**
- II. Zellen in einer Ebene quadratisch oder linear angeordnet **8. Westella.**
- III. Die kugeligen Zellen in 4 vierzelligen Gruppen peripherisch innerhalb einer kugelförmigen Gallertmasse in einem regelmäßigen Viereck gelagert **9. Eutetramorus.**
- fi.* Zellen langlich spindel- bis nadelförmig, sämtliche mit den Längsachsen parallel und senkrecht auf einer Ebene stehend **10. Quadrigula.**
- b. Zellen rundlich-eckig, zu hohlkugeligen, linsenförmigen oder fast tetraëdrischen Kolonien meist fest vereinigt, selten durch Gallertfäden verbunden
- V. Coelastreae.**
- a. Zellen tetraëdrisch oder etwas unregelmäßig zu Kolonien verbunden. Membran fein gestreift **21. Coelastrella.**
- p.* Zellen zu hohlkugeligen Kolonien entweder direkt miteinander oder mittels Gallertsträngen verbunden **22. Coelastnim.**
- y.* Zellen zu flachen, kompakten, linsenförmigen Kolonien vereinigt . . . **23. Phytomorula.**
- c. Zellen rundlich-eckig, in 4zelligen Gruppen quadratisch in einer flachen oder gebogenen Ebene oft zu größeren Verbandkolonien angeordnet . IV. **Crucigenieae.**
- a. Kolonien 4—16zellig; Zellen mit glatter Membran **19. Crucigenia.**
- p.* Kolonien 4zellig oder 16zellig; Zellen die Reste der abgesprengten Mutterzellmembran außen tragend. **18. Hofmania.**
- y.* Kolonien 4zellig; Zellen an der Außenseite mit Stacheln oder knopfförmigen Auswüchsen **20. Tetrastrum.**
- d. Zellen langlich spindel- bis nadelförmig, gerade oder mondsichelförmig, spiralig oder auf verschiedene Weise gebogen. **VI Selenastreae.**
- a. Zellen mondsichelförmig, zu 4—8 in Kolonien vereinigt, mit der konvexen Seite gegeneinanderliegend und die Konkavseite nach außen gerichtet . . . **24. Selenastrum.**
- p.* Zellen lang zugespitzt, manchmal mit langen Endborsten, einzeln oder zu Büscheln vereinigt. Chromatophor glockenförmig, fast die ganze Zelle ausfüllend **25. Ankistrodesmus.**
- y.* Zellen gerade oder gebogen, oft unsymmetrisch verschmälert, Chromatophor eine parietale Platte, einen großen Teil der Zelle freilassend. **26. Keratococcus.**
- e. Die verschieden geformten Zellen in einfachen oder doppelten Reihen, kreuzweise, radial, ringförmig oder zu ganz eigenartigen Kolonien (meist fest) verbunden
- III. Scenedesmeae.**
- a. Zellen in 1 (oder 2—3) Längsreihen angeordnet 11. Scenedesmus.**
- p.* Zellen kreuzweise angeordnet.
- I. Kolonien 4zellig; Zellen sichelförmig, an jedem Ende mit einem langen, kegelförmigen Membranhäutchen. **12. Lauterborniella.**
- II. Kolonien 4zellig; Zellen ohne kegelförmiges Membranhäutchen **11. Scenedesmus, Sekt. Tetrademus.**
- III. Kolonien 2zellig; Zellen halbmondförmig mit abgerundeten Enden**
- 13. Didymogenes.**
- y.* Zellen radial verbunden, manchmal lose. **14. Actinastrum.**
- 8.* Kolonien 8- oder mehrfach achtzellig, aus langlich elliptischen Zellen bestehend, die je zu 8 wie die 8 Steilkanten eines Oktaëders aneinanderschließen . . . **16. Schmidleia.**
- e.* Kolonien aus einem 8zelligen Kranz bestehend, wobei die ellipsoidischen Zellen abwechselnd nach der einen oder der anderen Seite schauen . . . **17. Schroederiella.**
- f.* Kolonien 4zellig aus wurstförmigen Zellen bestehend, wovon 2, mit den konkaven Seiten aneinandergekehrt, einen Kreis bilden, während die anderen 2 an der Verwachungsstelle endständig gestellt sind. **15. Tetrallantos.**

F. Dictyosphaerieae.

Zellen rundlich-oval-elliptisch bis birn- oder herzförmig, mittels verzweigter oder unverzweigter Gallertstiele kugelförmig oder etrahlig in teoimnt gefonnren Kolonien — meist in Gruppen von 4 — vereinigt, wie *Fernandinella* stoien nic jedoch direkt tnetnarkT mid bei *Marthea* sind die -1 in rinerEbene atr&blig-geiegeneu Zt&en mltdfl eines Bentrallen UilertiUuinpenfi verbunden. Chromatophor parietal, glocken- oder pllttenfOnntg, mit oder rjlmc Pvrenoiii: bei *Mctyocytit* mitral, flternfornng. Vennohrung duruh 4 Auhiftporen. (tie i *Marthea* und *Fernandinella* noch dcullieh Zoosporengentall z^iy^ru inriem Die Stigma und pulaicrende Vakuolen besitaeo, doeh fehlen Geifleln. Wirkliche ggd&slige Zoosporen wer.U>n hei *DictyospkaeYium* angegeben, haben sich aber nie wieder konstatieren laBeen.

1. Dictyosphaerium Mag., Gattungen einzelliger Algeu (1849) 73 (Fig. 88). (Ink.) *Bractiionococcus* Naumaun, Norizen zur Systematik der SaBwasseralgen in Arkiv for Botanik, Bd. 16 [1919] 15, Fig. 8, 9.) — Zellen mnd oder ± oval bis uierenförmig, liegen KU 4 bis vieten hohlkuge% oder jcdenfalb peripher in einer runden Oder ovnlcn freiflchwimmen* den scharf begrenzten Gallert-

musse, wobei die Einzelzellen (durcli Gallertstraue roitcinander verbundeii sind. Membran dQun. J'tirfimatopiior parietal, mantel- t6rmig, euthUlt 1 Pyrenoid. Vermehning durch Teilung tieist in 2 Fuchlungen des Kaumes, setikrcht gegen den Stiel, wodurch 4, nienials mehrere und nur aelten 2 ToehlerzeUen entstelen. Diese warden dadurch frei, daB die Mutterzellhaut durdi 2 iiber Kreuz gemtelle Iiisse in 4 Lappen «rfailt, weldie nur noch an einer toittle- J'n SteUo sternfilrmlg nusammen- nangen, wnd an dortn Spitzo sith die oenen Autosporen befinden. Durch Verschiebungen und Drehungen der Sternstrahlen mittels

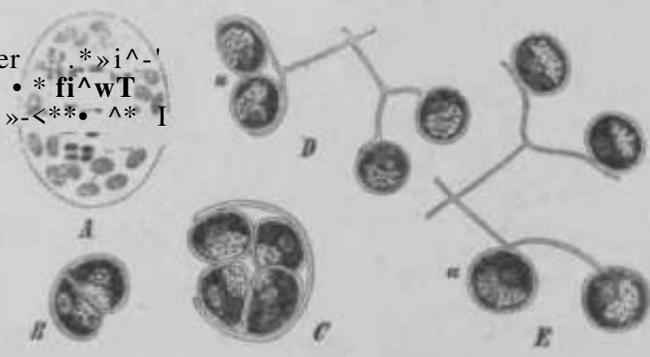


Fig. 88. A) iVfyn*pltt*rjH«i Eirtiiufflajutu, NJB, Ki ne vlc]- zellige Kolon^, ilfi! Ttlititfuii n-iwitiU (Swi/li. — fi—E D. pulchellum Wtod. a «dne ^ulie, u-L-kte sfada in a TooUomllen telt, tin bcKiftieideii TellungMSttdimm vmi dor ftoitc gealion; C elite Zelle, welctie sclci In i Tochtencllon t«ilt, vnn Otota ^mahvu; I) iUk>re Tt'JtungB*uaien, tisl a sind du Touhrrr^ xelicu iioi'h niche gnxx BUS Utr Uc.nibmri dor Mu!n-r,i-ll. u horatinftrullt; £ TL-nliff! Totlittir^oH,lii, liel n hsi dlo Mombm der Mutterzelt* keiueu 811*1 KeJiilt«t <SOOO. U imch N8-B«n; K-B Qrigiuaj

es von den ntmn Zellen gebildeteten Seblcims resultiert sthHeBlich eine tetraedrische Anordnung der Tochtentelien. Durch neue Teilungeu der Autosporen entBtehen in rfieser Weise die ± kufreiiigen Kelonien, in welchen die einieuen Zellen von einer dirk en, fein radial geatreiften Gallerthall« umgeben und durch O>Itertstränge, die Heste der alten MembTanen, untereinander von der fasten Mutterx«lle an dichoton) verbunden dnd, t)er Zusanunehang der gr6lieren Kolonien wird in enter Linie dem Schleim züge&cbrieben, wenigor dan ZellwandstrahLen. Auflerdem werden nownbl von Zop! als Masee kurzlehende Zoosporen mit S GeiUeln »ngegeb<?h, die din kt zu nrnten Kolonien heranwachsen kiinnen. Dieae Zoosporen ha ben sieb nidit wieder knn*tatjercn lassen und worden vielfach bezweifelt.

B Anen, die a.h Vlantktonajgm In stehenden Qewitasom, WoorsOmpfen u. dergl. abrr die Welt vorbrctet eind. Dio gcwffhlichsten Arten stad D. EArmbergienum Nig. und D. pulchellum «ood, di« häufig in sK-headen Gewassera vorkommen und eciiwihw me*owiprob aind.

2. Dictyocystis Lagerb. in Analea d« la univwrHidad de Quito, Ser. 4, No. 27 (18B0) 7n flFtfif. 89,4). — Zellen eifflrmip-oval in einfadien oder vereweigten Gatlerstrfngen, d« vom Zcntrnm der Kolonien radial au^tralden, roilienweise sngeOTCtnet Die Kolonien haben eine unregelmBipe kupclipe Form, und die (jnlertmanBe iat farhlos, nicht sehr dick. \> Längsachse der Zellen stets radial gestellt Chromatophor zentral, stralilig mit Pyrenoid. Vor der Teilung wird die Zelle in der Ilitte eingeschnurt. Steht der vorbegebenden Gattung ^ehr nahe und wrtd von vielen Autoren als *ine Art von DictyosphmTium angeselien, s'e iet aber durth den zentrftlen, sternftrmigftn Chromatophor und die rchcnwei&e Zell-anordnung verBchieden,

Einzige Art, *D. UHcockii* (Wolle) Lagorh. (= *Dlcti/osp/iaerlum HUchcockti* Wollo) hiaher nrir aus NordanR'rika angcgchim.

S. Dactylotphaerlum Steinecke in Sebrifien d, PbyaDu-akonom, Ueaell<>di. K6mg>-berg, Jabrg. LVI (1916) <S (Fig. 89 B—D). — ZeUen kug*U|r. mit dQntr M<mbrM, die am (rrundo zwei tadenfJSmige IVthäize {im den Hasten der UuttenDeobran?) besitzt. mil dciitij] 4, 8 oder 16 Zulleii zu kugligen Koloni<n vt-rriin^t lind ChitnuiUphor (flm-kcn-filnig, hellgrlln, ink PyreBoid. Vermehrung durch Teilung jeder Zelle in (* Twhterzellen, die betm WciKirwaclitn die Muttermembran sprungtii. nwrdiets warden Ifln^iicb-uvale Zoosporen ausgegeben, die zu Hi in einer Zetlo entsteh<n uiid tier gesclitwhllichen Fortpflatzutug dieuen sollen. Da cm eventudler Geschlechtsakt ofTenbar niciit walring^nommen

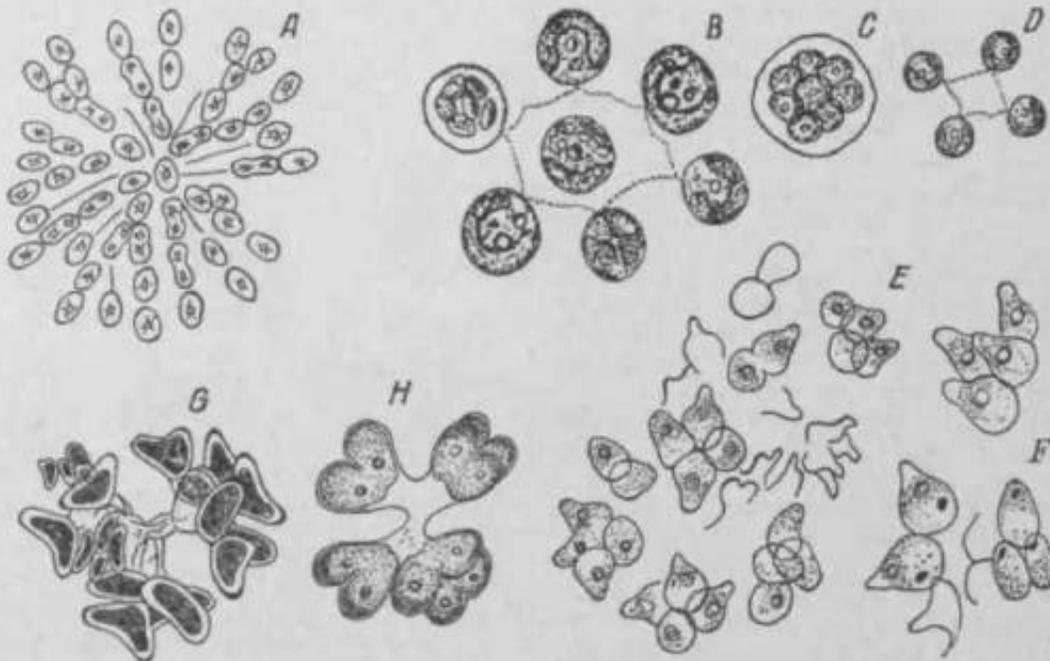


Fig. 63. A *Dirtyoeytti* Withentkii* (Wolle) Lufferheim. — A—If JWty(otfiAie!-/iMn *ocirafir Sleinreke. B Cine <e groBe Koloiiife roil ZeLten in verachiedctian TcilmigasUnllari uiid Z<os|ntr<Mi1jLi|uiiL; V ejujulnc Zelle tnlit 8 AutOBjiurflo; It junge fctolne Kolonle. — E, V *Firmatdinetta alpina* Clodat. Kolonlfii In v<rschJedtnen Tellungantfildn. — O *Dimorphococcus lunatatus* A. Br. — II *Dimorphococcus cordatus* Watter* {A n>ch WoLU; fl-7J imch Stetneck<, iOGOfi; E, f nach Clodat; J nach Bohlln, MOfi; II n>ch Ctioriau

•-I. Lezwfcille icti ihre Gamotennatur utid mttchte sie eher tin geschlechtelose Zoosporen ansehen.

1 Art, I). *socialis* SLelnecke, hiahor nur in e'mttm AbfuOtrabcn eint's Hochmoare<< in Ortpn uiitu gebd en.

4. *Dimorphococcus** A. Br., Algrum UQic<llutarium genera nova &t minus cognita (1855) 44 (Fig. 89 G. ff), (? Inkl. *SteinieUa* Bcnianl, Protococe. et Desmid. Java in Depart. de l'AgriCv aux 1 tides N6ectandai&<s [I^OS] 170, Ki^, 463—466.) — Die Zellen sind dimorpn, kreuaweite angeordnet und hangen su vier in ± bestimmt begrenzt<n, freiachwimmontlen Kolonien zuanmtnen, in welchen 2 einander ehtgog<ngesetzte Zellen nieren- bis herzfirTiiif Bind, wahrend die 2 dazwischlicgendcn ovaNlliptiach Bind. Chromatophor parietal, die boiden Zellenden bvQauend, 1 Prrenoid. Assimilationaprodukt StSrka. Oft findet man einfache Kolonien, fifters abor vvm mthrerer Generationen gebildete, die durch gelatinOsc KSden, welche vBrscitcimte Rente dcr alien Membranen sind, zusammengehalten werden. Vermehrvug durch kreufweiee Teilung in 4 Tochterzellen, welche due neie Toobterkolotie bilden. Jede Zelle in der Kolonie ist teilungef^hig und bildet eine Autokolonie, die scliou im Mutterlcibe ihre definitive Form erbStt und durch eine Offnung in der ScheiteJregion der MuttertelJe frei wild.

3 Arten in sOfem Wawer, wohl Qber die goats Welt zerstrcut.

5. fernandineia Ciodat in Bullet. Soc. Bot. de Genève (1922) 49 (Fig. 89 E, F). — Zellen birnförmig, liint oben abgerundet, vorn in einem kurzen kegelförmigen Fortsatz aufgezogen. Membran platt. d. l. n. P. r. pariMurli-Ochromatophor befaltet »kb besn-1* I» im oberen Teil der Zelle, während d«» hintere Knde trnhlos ist und ein kOrnign l'rct<iplunet zeigt. Vermehrung durch 3 Teilung, S oder 3 Teilung; die e^bOdHⁿ Autoaporen werden durch SpTpnpunp der Membran in 4 Zipfel frei. Die Einteilung PD hflgen an d#r B u b KU5amin«n, während die rorderea Endeo nach v«r»ried«iHin Seit*-n grntetel win kflnien; e» t*nt5U-hm dadorb unrfirelmtfiigv and vietge«UUrtr Kolonien. AuQrdem kumawo eiförmig kugelige Zoosporen mit deutlichem Aupenflerk vor: Geißeln Rind aber an ihnen nicht luehgcwiegen.

Nur 1 Art, *P. alpina* ClunUa. auf Walrthoilra in der Schwch,

6. *IVurthea* Pascher in Her. d. dtseii. Int. OesellHch., Bd. XXXVI (1918) 800 (Fig. 90). — Die Kolonien bestehen aus vier spindeelförmigen, in einer Ebene r^hibpeirbenartig in AlistJnden von W¹ abgeordbMhn Zellen, die dadurch verknigt frluil, dali dip inneren Enden in einer zontren nallertlnaiw« sterken. Dfr Membran d«r Kiniflu'llwi i*t tart, der Chromatophor breil manK'lieUenartig, wand*tindig mit eitftn nteift umliMttlichen P^rreDoid. Bei der VwraeLrungs-bilden skh in Hen Einzelzellen vinn ainOhoid, Jte-wf^rlchf TriJjiifirkp de* PrDtopJattvja, die Jton-daktjte Vakuf>]n und Stigma haben. dagegen keine Ut-iDol. b&id ab#r ihre Bewegtmg einstellen. sich hvhauirn um! r*dia> aordnen, indem jede <iii/^^ne Tochtencllf* ifiitripetal tin kleino? SteU&M UUaC so dafi all* vier Tcichtpraellen <luri'h didw Gallrrtyiflcben vnrbundfn sin<l. Diff OaUertttielchen verdirkfn sich und EtoBen »eitlich onrtdJUtdcr, bu vthiiefitich cine Hclieinbar t'lnltiMttiche untrate i;*llf>rtma**< gebildet iBt, Die erw<ttert*n Kutteni'll^tj werden durch die verquellende Oallertf am ihren Stflurigen gedUrkt; *ie versrhlfimm icfcfiattfch, wodurch die Tjchtrlsidonien bei werd...».

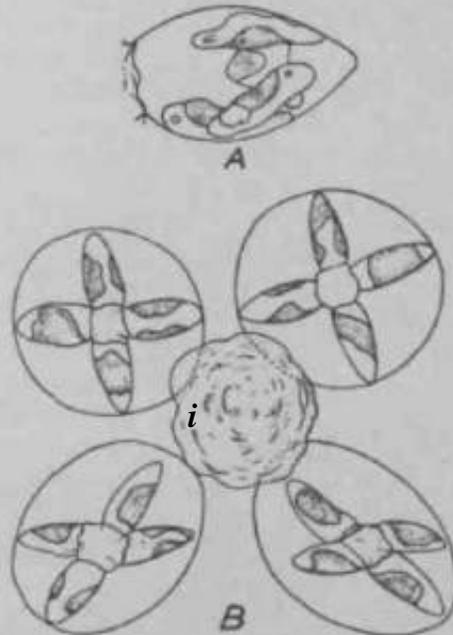


Fig. 90. *M. MartMta* Mm* PasL-In-r. A TvU>BillutD elner Z<lle; die vter T<d<ttletfc dss *n>to-plaat<Ti nln d ttnObalde Schw>nn*>r mit Stifro und Vabtiolen. alur ohim OeSB^ln; B tine größere Kolonie nua vier Einzelkoloitlen VieHtehend. (Nfe^b A. Pnacher O)

Ein Uge Art, *V. Mm* Pmcber, liiber nur im Altwaseer der Olsch 1m BUOUfm Böhmerwalde fundca.

Ann. Xiwh der hettigen Kenntnta der zwei leutgnanntcn Gatlungen Ist e* faat di'tn persönlcheni Bclichen anhtntppU'lit, ob man tie hier oder bei den *Hydrodiciyacetw* einreihan will, Sie bilderi doutliche Zwisrhwipliedtr.

II. QumtertMtac.

Zellen meist kugeliinr] oiler auch lung spiiiddf<rmig, gerade oder siAien leicht gezogen. mit dflnner glatter Membran. Chromatophor parietal, glocken- odfr iil:ittenförmig, mit »der ohne Pyrenoid. Kolonien aiis 4K<?lligen Gruppen meist nur durch Gallprte verbunden, k^neo zu groBen Kotonieverl>Snden vereinigt n'erden. Vermehrung durrh Auto-Rporen, w<|c|ie z» 4 fst-hr aelten S oder 8> duth kreuzweiae Teilungen cntstehen und durch Verechleitnen od^i Anfreiflcn der Mutterzdlliant frei werden.

7. Radloeoccu* sclimidle in Allgem. bot, Zeilechrift 11902) 41 (Ftp. 91 E, F). [Z. T. als *Pleurococcus* Wildem. und *Tetracocctts* We»t beBebrieben.) — Mikroekopt5i:he Kotonien aus 4 (otJer mehreren) tetraedriach gosttiten, runden oder dureh Druck eckigen Zellen, von eitaem weiten Gallertmaote] mit strahlfger Struktur umgeben. Der Chromtopbor glockenfönnig mit 1 Pyrenoid. AKsimulationsprndukt Stiirkp. Vermehrung dureli tetraflrische Teilungen in 4 Autoaporen innerhalb der Mutterzellmenibr>n, w<lclie zrcrciflt und die AutospoTen in unregelmiffiigen StUcken umgibt.

2 Arten in der Waaser in Europi, *R. mhat* (Wildotn.) Schmidt (= *Pleurococcus nimbus* Wildenu) und *S. Wihlv.numi* Sthmidlo (= *Thymocoeva Wittdemani* Schmidle).

& **Westella** de Wildenmn in Bullet, tie l'Herbier Boissier, Vol. 5 (1897) 532 (Fig. 91 J4—/). (Ink). *Tetracoccus* W. West, Algae of English Lake District in Journ. of Royal Microscop. Soc. [1873], PL X, Rfr 4—18, non *Tetracoccus* Tereg, Einige neue Gattungen in Belh, zum Hot Centralbl. Bd. XXXIX [1922].) — Die kugligen, selten etwas eckigen Zellen kuppelförmig, in einpr Elieim liegend alw Kolonien vorhanden. Feine Gallertfäden, die durch Auflösen der Mutterzellmembranen gebildet werden, verbinden mit einander die Gruppen von die 4zelligen Kolonien zu großen unregelmäßigen Aggregaten, die aus 20—100 Zellen bestehen. (Gallertmantel fehlt. Zellen ritt 1 kugelförmigen Chromatophoren; Pyrenoid unsicher. Vermehrung durch Autoaporen, welche zu 4 (selten 2 oder 8) durch kreuzweise Teilungen in 2 Richtungen entstehen und nach der fünfzelligen Aequatorialen der Mutterzelle verbunden) bleiben.

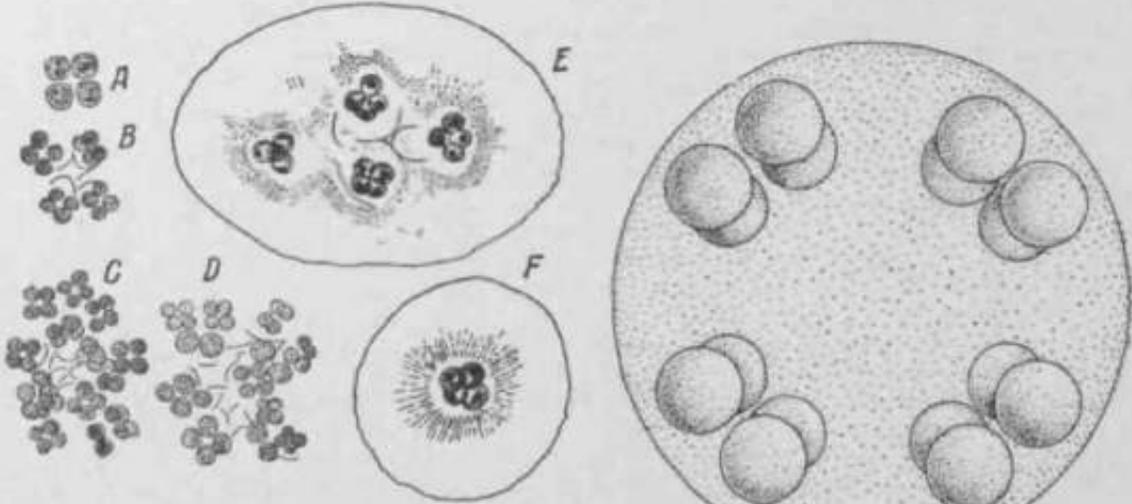


Fig. 91. A-D *MrgMtl* (West) Wildem. A: Gruppe von 4 Zellen; B: Gruppe von 4 Zellen mit fadenförmigen Fortsätzen; C: Gruppe von 4 Zellen mit fadenförmigen Fortsätzen; D: Gruppe von 4 Zellen mit fadenförmigen Fortsätzen. E: Einzelne Zelle mit fadenförmigen Fortsätzen; F: Einzelne Zelle mit fadenförmigen Fortsätzen.

Fig. W. *Eutetrasmus* Wilton, (S&ah L. B. W. Uon, soon.i

3 Arten als Janktungen über die game Knle verbreitet, *tmtryoldea* (West) WiMwnan ist die häufigste und kommt fast überall vor. *tinensis* Smith bläher nur aus Amerik* und *niHum* (Kirchner) (= *Tirococctia fln*)* [Kirchner] *Cuelstrum natans* KJr(hi)er) aus Kuro)a bekannt.

Aus der von Tereg (1922) beschriebenen *TeUarwats wtrllajtaeus* gubhrt wahrscheinlich nicht hierher, sondern zur *Tetrasporaceae*, als eine Art von *Schizochlasmus*, eingeteilt werden.

9. *Eutetrasmus** Walton in The Ohio Journal of Science 11018) 126 (Fig. 92). — Die Kolonien bestehen aus 4 Zellen, die in vier 4zellige Gruppen angeordnet sind, welche innerhalb einer gemeinsamen, fast linsichtbaren Gallertmasse peripherisch in einem regelmäßigen Viereck gelagert sind. Die 4 Einzelzellen jeder Gruppe liegen in einer Ebene, welche senkrecht auf der von den 4 Gruppen gebildeten Viereck steht. Einzelzellen kugelig, mit 1 Chromatophor, der 1 **Pyramid** enthält, über die Vermehrung ist nichts bekannt.

1 Art, *B. globosa* Walton, die nur durch ein einziges Exemplar aus Columbien, Ohio, bekannt ist.

10, *Qiadrlgu* Printz in Det. Kgl. N^T (jewe Videnekabara Skriftr H015) 49 (Fig. &S). (*Wephrocycium* liolilin p. p.) Die Algen der ersten itg^UdChen Exped. I in Bihang till Kgl. Sv. Vet.-Akad. Forbandl. No. 9 [1897] 18, Tab. 1, Fig. 23, 24; *Hhtipfidiitm* Schröder p.p., Unterauch. über Gallertbildung der Algen in Verhändl. des Naturhist. Vereins zu Heidelberg [1902] 1B2, Tab. VI, Fig. 11; *Atikistrodestrute* auct. pi.) — Zetloii **Uvx.** achmal in der Natur, nach der iridulfrtmig, (radial- oder leichl^Ukrummf, meist 8—20mal

Iftngcr al* breiit, an den Enden ± zugeapitzt. Zellmembtan daim. Chromatophor 1, w*nd-sliimllg, die gfuaiie Zctle nuefilJlejid. nur mil fineui st'itUcbeii Aussdmitt: l'yreuoid ft'lilt oder vorbanUcn. Vcruuluuiuf dareli Autosporeo, Kna vor der Vpnnehrutig xichtsith der In halt atU den Enden der Zttk utwiu zurQck, tutd die Teitutiij utfaat 1st oino simultane Vierteilung imcli rw<l aufeinaader wnkrecht liegenden TVilungsebcDen, die pnrullel sur Längsachse iJei Zdlu >u*ljcn. J'hirdi VerKbleimsng d« MutieneUBK-mhrun wertlen die AutospONm fret, aber sie bleib^n noch rine Zeitlanp, grwOlmlirli mrbrero Onoratlonen lihiduirti, vou den bit naidttbtna UalUrtnws^ii in Mtr regetmafligeru von kleineren Vierzellgruppen gebfldeten Kulonien zu^ammi'tigehallR-a. In dentn die LLngeachsen dor Zellen parallel Mini und in eioer Kbene senkit^nt tff>licn und wonjürrfa (jriiBerc ttfelfArmige Kolonien pt-Miffet icprden krtnnpn. Die wcitrm Teilunp-n te 7,+Ucn injierhalb vtttl n4 licrtieli^n Kolonk' itcheinen in *fmilich<-nZflleu gleichieitig- vorru^tljea. tuuil in dieser Weise entstehe D oftiiemtHhgtoBcregelmlBiirtK'T'UHn.itiitipHpn die einzelnen Generationen leicht nadi d<m gepnafiitipMi Abstand iwiwhen deb Zvlirn aiueinandergehalten wenlin können. Dttreb spAtere Venchfbangan ko<Mdm btsin-ileti die etazdneii Vierzellgruppen in etwai)

verschieden • r H>te xu Uefen. Gewflhnlhh kom-
mun 4-, 6- a**•. bis :t*itllipf Kolonien vor: größere
Kotonien kind nnr selten zw finden, tüidem sie von
Zelt zt Zeit in Stilcke zrrhrtrben, Affen Jt<tW\$ den
Urspnuig¹ nfuet Koloiiumi hildeU

Afa Piaakhnulcen bn SmJwwr MWOIII In der
AluTi irie in d<t Nrxwn W*h vrbreitnt.

Die Z^U tier Arum Ut noch ei<w touictier. Vor-
läufig führ* irh nur folgrixle S anf: *Qmadrigula closte-*
rioides (B. Slin) Print* (= Vrplforjflmn *clasterioides*
Bohlio =a Ankiitrodrrmw* rioiterioids [Bohliij
Prjiict - *Rhapkttlitum PHitri* SchrMer — *Qwulrigulu*
Pftitri [SchrMtr] Smith) and Q. *qwHrrmtn* (W. ^L
G. S. WMH PHnU (= ^nJU*lr<Nfr<m<j fwti<>rnnh(3 W. et

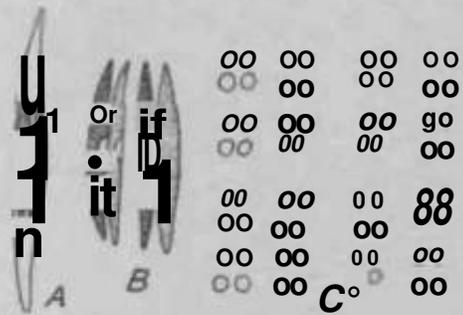


Fig. 22. *Quadrigula clostertta*MM (Boblta)
Print*. A Kinteini! Zi-llc wit t Alin.) MM
(nur S Hlix i sichtbaT!.); B doa VI*tne<Tt-
gruppe; (i-clK'niNiM-bi. Das-trilling elier
icrOBtr ii EolOOlt »UJ id Vlsr zellengruppen
gcl)!!itt. vuji oUen ptari
pStilet* Print*, A, H 780(1)

AuBcnlrm bat Sailtb db briber aJs *AnbteiTO-*
d,'itntw Chcdati i.Tajin>-r-fullinAiiiiii Bmnthal&r unJ
Ankiitrodresmus lacustre (Chodat) Ostenfeld bezeichne-
ten Arten hichpr gestollt. Ieb tbin aber nlicht ganz
OlnTzeu^t, ilaB tlias lierecbtigt ist. Die von Stnim,
wilLircnd tier Umckifgun^ clica^r Arbeit, hfiscilirlebcnc Q, *montana tet* woh) mit Q. *Hottrrtoidf^*
verchnigon. Un^egen dlirfte oa wohl xu erwSgen seiou ou die sohoiinlar nur aehr aelten vorkommende
Alge *Ankintradesmtts bipic?* fBeinwb> G. S. West- nicht eine Art VOQ *Qttadrtguta IKL*

11f. Scenedesmeae.

Zellen von sebr verschiedenfr P'orm, rund, pUipt<ch, zylindrisch. spindelfnrmil' usw.,
gerade u;it pchogeti. mit FpiUen oder ahpprundeten Enden *u rwei- bis mehrzelli^en. raci-
stens last vt-rhuidenpn Kotarien verpiuigt, di* «Ich nur *plten in die einiehi'n Zellen nmf-
IBwen. Die Zell^n pUtt oder mit FtacliHn. merstens in winer einfarhen aivr doppelt^n Filcb<
Oder krenxwei>e, bbw^Hen radial, ringf^rmip Mer, wie bei *Trtraltantas* u>d *SchmidtMa*,
vu ^jini l'peruutipfD Kolonien anpcorflnft. ClimnuttophoT jjiorken- oder **heibenforinjir,
padstll oder untnl, mit od< ohne Pyrenoid. Vennehrung ilurch ToebtercolciniMi. <tie
durch Teitung in 2 RirhUingen ent<tehen und die MutenellineinhraJi vseduwn Ofiai in •!. r
quellenden Hnttcnellmenbimn weiterwachsen. DvnUirher Polymorphismue, Endom bei der
Keimung der robeoden AkinHen nnd nonit bei abnonaen Lobentnfdin^ungen .itwc-iclientlp
lmm<*n enMebcn kfinnen.

11. Scenedetmnt Meyen in Nova Afl* Acad- Leop. Carol. (1839) 774 (Flp. ME—J).
(Inkl. *fkiicttjiacoenu* Slg!. p. p-, atitt. pi.; *Selenastntm* Rrinsrh p. p., Algenil v>n Fimnkea
[1867] W; *Ttndfsmux* Smith in Bullet TotT- Bot. Cliil. 40 [t918] 7<, PI. I; *Victwirtta*
Woloszynska. Phytoplanfctnn d. Vikttiria><») tn HMwi^ia Erf. LX [1914] 19P, Tab. VII.
Fig. 3_5; f *siiititUtt* Bernard, Frotocoer. at Desmid. f;iva in Depart, *ilti* l'Agrie. [ndea
Ncerland. ^•08] 1W, Fig. -16S—68J — ZeU n sehr vielgestaltig liingticli_r oral, ellip-
tisch odfr rnnndlitb, manchtna] ijlii drisch, gerade ode* atehflflfrmtg gpbofftn. mil abgerun-
deten odrr ingrft] itzten Enden. Mtmliran diinn, g'Jitt oder warzig, niilititer mit Stacheln
besixt Chromaioph- or meist .lockeofflrraig. parietal, mit scitEcliem Augsbuitt unrt ent-

hiUt 1 Pyrenoid, ntltenor mebrere wrnifisLindige ChlorophyHplatten ohne Pyrtoid. Die Form der Kolonien ist aucli sebr maimigfiUtig, Meixt sind dio ZcUea JU 4t«Uigfn, spltener 2-, 8- oder IOieUigen Kolonien vertmnden, am biafigstcD linear nebeneinander mit den I-tngs-wtsdot vertmoden od#r tie Uegw iHanrimad oder in 2 Stockrofcan nbereinaader: auch kOonm «• bogw- und ringfOmig gelagert win, uirh tetnedrfaMbeand kxeuiwriase Zellen-aaidnang kumlnl vor. Verndraac dordt Autokulotuen oder Autoeporen. Die erste T*Uung»b#no mrht wnkmt *ur L*npirichtung d*T Zrll^, uml durrh npiu-rf Vpnhie-bnng*ti wfrren ili« Tochterzellen p&ralleJ angfDniii^t. [lit T<tch(erxelleu wenli'ii diirth Z f i oder Vetqnellpn der Mi-miran (rei). Dadurch konifji ilif AUK eintr K«il«nrt her von gegangenen Tochlitzellen im Zusammfnliang bleitmn, selbst durch molirere tietieraticfiin hindurcli, und e* kt'nuim auf ilierte Weise gr&Berft Vprbandft entatehi'ii. Ala Ruli&ttadium kfinnmi ovaLe Akineten mit dicker Membran und roUim hdia.lt gebildet warden: bei deren Kelmung eutatelieu zuerst BtacielloHC *Daclytoccocux-Zettea*, die in Zickzaekketten an-

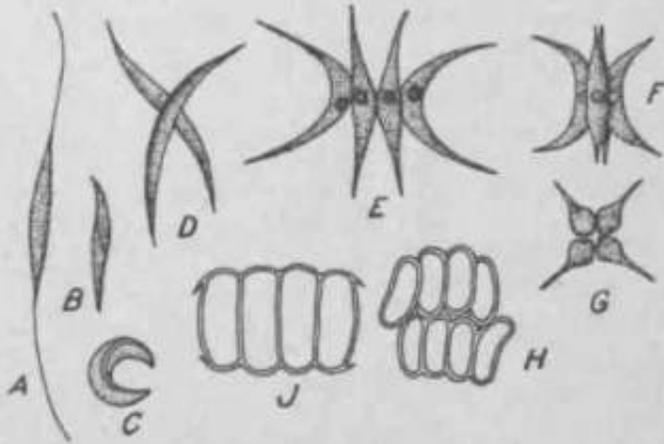


Fig. 9*. A *Ahlintrciltmu* titaiditoidn* Q. S. West. - B 4ih *kistrodemus lirami* (NMKI-> Lemmvrn. vnr. ju-ifHw« Prints Fl. In-zelne Zelle In Tellmig. — 0 jluJh'jivKlrum w«(if»i«« Cord* v»r. *mimiv** (Nlel.) IWimtl. E*Qe in TVlinifr. — *D Ankiatrodumiu /airatui* (Conla) Ralfn. — B .Wtu'tfrun us obt^us (Turp.) Ktlu. v*r. AmvqllMi <Tarp.) Rabenh. — F, *Q fkm*il&trUH** (T*. trndtsmu*) *thiricu** Prlnti. J'EInc KokiHle von drr Srite, (? MB ofaen gfc*eh*n. — H *H*ntd**intj* arotatHi* Lwinnrin. — J Sr«i«-dwniu (>arftcawda Breb. r. (Alie* nach Print/., A. D. & T90], I), C IOOJ, JW B»[1.]

weise in ochwabh organisch verunreini^iem Wnaer vor, wo sic mitunter masRenliaft a)s Wasser-iitit» auftreten kOnnen.

[ic QiLitung kann dor Cbmirht briber in foigedcr Weee einKctail warden; heaondt-rs wugen Ser eroffn Viriabilitilt d'r Arten Bind die phwolnen Sokrionen nicht scharf vonelnamier (fctrennt:

Sek L L *Euacenedeimms* Choiint (n R*vuf d'Hydrologie, flf, \u. 8/*, IPS6, III) und 113. Zellen ± apindrl-BIL'h'i(Cmiip-, M<nI>ran jtrlatt, ohne Rivp^N, Wurxen. Innare, ZlhchvN Ddnr Stacheln. Die Suflerstrn Zrilen der Kolonio hiufig¹ mit iii(;rapitEt«n Endcn, aber nfo in Darnon ausgeen. DZ«U«a UwyQ am hluffgitrn lin«r. r*iihenw#iiv n<4NntoiKuidfr, alternic-rend oder ID 2 Stockwerka tb«reiBaid«r. b(*w*il»n *)uadrat«cli odor nach ffani onr«>Ki-lm)lflip gvhlvft.

S«r. A. Sertott fbodjii. t «. HI nd Hi. ZVJtra »pindd>>khriF,Vml£ in eiuor gradon Reihe nebeneinander ufeofiftMit, biiariln Uwl«U&nBif odw ackr BnrftgrinA&ig' pchauli; i. B. S. obtiqw^M {Twp.) Ktitt,, S. mtti (M*J*») Chad., 5. rfuurydbwf (Tun * Kutz.

S«r. B. *Fyrndaii* CbodM L C 111 md Ml. Zlfen »pind«Ul^,tf<rnig, bbwtilt sUrK g«-bogn, meitt ta 1 mit d«s lAngrwtou&m -nTbneda abrr kwrntris*- anpvordnet; hiurzu S. *tetratefemiformt** (Wolo«.) Chod. (5. ufyuadu v*r. *ttnd*Smiformis* WVIUSLJ, S. of-umfna/ur (La^erh.) Chod. {*Seienastrum acuminatum* Lafterh.), S. *falcatus* Chod., 5. otitfiututit Br^h. 5. unnottsiK-jurtJ (iJInUij Chod. (aa *Tetradesmits wiscousinensit* Smith), S. *evmbrievs* (0. S. W«Ht) Obod, (*Tetradesmu* cumbriais* Q. S. Wwt), S. *Pctkofii* (Prims) Chod. (Teir«rfe««wjr *Peftknfii* I'rint'i, S. *Osten/detU* (Wilo*s.) Chod, (PferforfeWo *Qttrnft'ldii* Wulatx., *Tetradetimis OitenfeldU* [WOIOIK.] Q. S. W<t) und S. *sibiricu* (1'rinu) Cbod. f7f/rarfejiniM Tifrn'ciw Prlntx).

firorrlncI Hind unrt von itii^vm Stadium aus nach weituren Tei-lungen allmiUllich die normaic Form annebmon. In Kulturen kSnnen die *Scmedesmus-Artsn* ganz abnorme Formen anneh-iicil. Bei Oberfitterung mit or-^:intM'her SubeUTiz kfinnen fort-w&hrend kugetige Autosporon gebildet warden, die ztitetzt bei-nabe farblos werden.

Etwa 102 Art«n siml besthrk>-ben, wovon die meisten auflcr-ordentlich vlepistaitig- und fomun-reich Bind; vielc Bind auch Kolle-kUvarten. Jo nach dtr Unw«L mid •llJl t^mlUirungabediiigangcn tretca iii - i •. - J i So i'/(r.iw»M-Art'n vide verschiedene Wachstiiitsiniiliiki-Uonch auf, die man eh^M id sp we it von dor NorniaJform sbweichen, •tiU bin Erkennen der Art fast un-mijrlit;b isL Sic slnd kosmopolitisch rarbrtlMt und ftnd«i sich sowohl in gaat kleinen Wnsaertimpfln Rzwischen an(ipr«B Alpt'n, als auch)linktuniROfi In Ttilibn und S*en. Gewi«a& Arten kummcti vorzugs-

Ser. 0. *Cntexati* Chodat L c. III unil 154. Zellen ± h&lbmondförmig zu kettCQ' oder zitkiok-lörnigen Kohmien vr-rehigt, amrrnhmsweiae linear nebentininder tngeordnet; h'wnu gvhOren: S, tUrmudi Smith, S. fintmrmitM Chod. und S. bocttUormU Chad.

8«I. U. Coairlvrajrc Chodat L c. lit and. 158. Zellen leicht halbnuwdrünnig., an den aunnpflichtro Codg da ktlloe* ZUMeknu tnnpnd, «biul» odr.r 2—4 in eUpMaoheu, o twits unrollm&Bigeu KotoaieB, in denen die Zcilea maiKJaa] tlni fegeneinander vreehoben Hind; hierxu •S, ittcTOMtotuitu BohUii.

Salt!. IL AAjwcAudrsmu Chodat, I. c. III and Utt. Znln-n linear nebtineinaitdir angeordnet, länglich, in <lw Hntr wigwwhwoJlfn, «i» Ead«n knopH«nnig aufgeblu«u, Mtunbrwi glatt, Randzellen nUht liMtahrtlt; Mma S. prwtucto-copitatu Setunuta.

Sekt. III. *Lirmwdecsmm* Cboitat, I. c. III und 159, Zellen (tpind^lfOnaSg. elllptuKh oder oifunntg, ger&dc oder pbog-en. Mueiitrsn nur auuiahniBwelse vBUly gUtt (in dem Fail *iul die Zel-Längsrippen versehen; Randzellen oft mit kUruxuren oder lanj^eren Endhtacheln. Die Zelleii linear nebeneinander in euer Rcihc oder in iwei Reihen (lbereinand«r angeordncL, Wswoilon alternj^rend, in einer

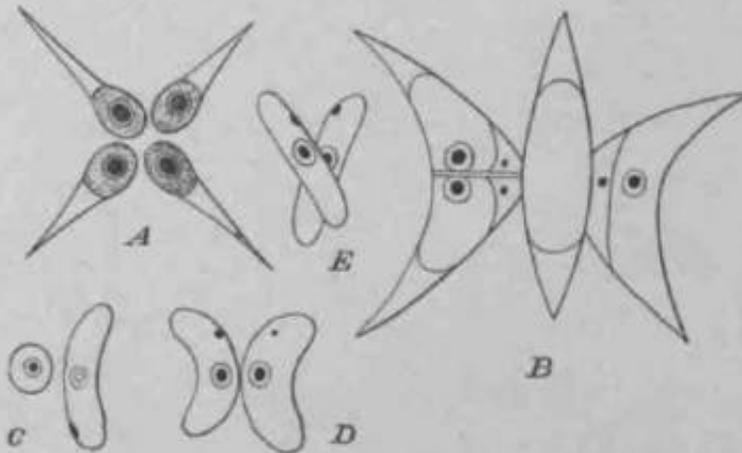


Fig. 91. A: *FialU* van ohetl ^*ch*rt; H elno Familie In 4er TeJlung. — C—E *Didfpnogw* paUtinn* Schmdl*. 3 FuBll«n mit lien ifcl Zell«n In ?er«chlc-danen StellmiR«n. tNach W. S chin Idle.)

Ebene, wodurch Dncbe KoloDien entxlehen, oder »ie kfiaaen ± gebogen bia riii(jf5rmi\$) seln; seltener liegen die Zellen unregolmlfig, fast parenchyma (inch g«bau(t.

Die meisten, but *b» der binhi-r bpkanuten Arteti ireharon hioriu. Sin Lissan eicli foigendfr-maßen einstellen:

Ser. A. *Obttai* Chodat, L c. III und 100. &ell*n lyindrwdi, r-lliptUch oder rundlich, abge-stutnpft, flatt, ohnc Rippen, liifswtülen an den Endcn mit feinen Zähtichen besottt, aber ohno Stscheln; B, B. S, *Ralfsif* Playf., it. *etirvatus* Bohlin, S. *arcwatus* T^mmern., 8. *apiculatus* W. ct 0. S, W«t, S. *platydtscvi* (Smith) Chod, (S. *wewitus* in *piatydisca* Smith), S. *unuvUulurU* Cbod. 1 \

Stn.V.Dmticulatl Chodnt, 1. & 112 und 184. Z*li«i cUipliiefi oder lytfadriBch, ab^eatompft, •ti den Hndcti deutlich p-iiihut, me freBtachel; t. B. 5. *dwHailatus* Ugerh., S. *arw/ofti/u** Roltusrh, 8. *lunatus* (W. et G S. West) Chod. CS. *dentirvafvs* v»r. *lunatus* W. et G. S. West) u. a.

B e r. C. S(rto/f Chodat, I 6. 112 und 188. Zelten Bp!nd«l(finnig, lyindrinth oder ellfptisch mit lanpsvprlaufpnden Metnbranrippen oder in LANjjreihcn angirordneten Warwn oder Borsten, bfew«B« unrc;pilmaffig- Itestachel; *. B. S. *fwrifmHis* Trinix, S. *vitiotut* (Priiui) Thdd. (S. *Hyatrig* var, *vitiivr* PrinU), S. Bjfifra Lagerh., \$. *strratus* (Corda) Bohlin, S. *jncatw W. et G. S. Wtut, S. *Kutitarmit* SebrOder, S. jro««WKS W. ct G. S. Wwt, S. *bm.f/en**fo* Bohlin, S. *paritiefiris* Chod* IL a.

8fir. D. *Quadri&pinosi* Cbodat, 1. c. 1tt und 205. 2«HPJI in etoer odec iwei gemden Reiben angeordnet, Endiellen immer mil einra lan(ft?it Sta*hel an jodem ELnde, sultener auct noi-h in dc-r Mitte oder elner fehlend, inner** Zellon 'ihne Oder mit SUEheln In *vencModfIMr* Anordnung! Uotn-bran meist glatt, bifiwoilen punktiert, mit Wart«n, Borsten oder Langsrippea vt-iwhen; i. U. S. *oahuensis* (IrfnunerilL) Chod. (& *qundricauda* var, oaAtiimsiA Lcmmern.),

Selct, IV. *Clathrodemus* Cbodat, I. c. 132 und 2S0. Zellen lylinilrixeh, gebogiyn, eiajtda oder mit ihten Endon zu 4«)ligen, kuffellgnn oder lialbkroiBformigen Kolonien v«njtntgt, welcha

elliptische Lirkrn zwisflhon d<n fioiellen ZeUcn zclgen; Membran (jlatt, nur an dec Enden mit einem Zitliirliiri vorsehen; eimige Art *S. Rmribomltii* Wolosz.

Ser. V. *Scenedesmella* Printz in Vidcnakupa-SaltikapetK Skr. I, 1918, In jwlw Zelle 3—4 purietale Chroina.U>|ihorp|atleii ohuu I'yiviiEiid. Nur 1 Art, *Sc. diviUuuu* Printz, liiahtT nur in *tformegea* gef<iiirj>u: die Art isL nur ungeaUgend bfxuint.

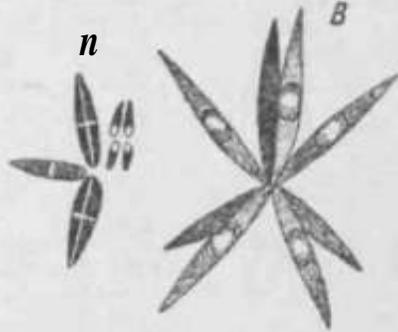


Fig. 96. *Actinastrum* Hiui/isrJH/ him: 1" L. A Teilungsstadien. — ti ArHttnttrMt Hantzschii Ijjeerh. vor. fUalQt&t SchrO-itt, M na<li La.jterhc I m; B imcli Schröder.)

12. **LauterbornleU BohmidQ** in Ber. d. dt^fli. bot. Uesellsch., Bd. iS iLMft) 144 <Fie. 95 A, B). — Etie Kolonien sind Ireijfliwimmend uud be^uDen nus •! kreukwaise durch Sc l> I e i IU verbimdeien Ze!lc». Die ZeUen sind mondsicbelftrmig, von oben freseben rund mit einem langen, ktgeSfermigen M<"-filLir:Nh<inidiHii, von der Scite gesebeii mondkkticloromtg mit ftinora kegeli&rtnt^en Membranhdmrhen an jetkm Ende. Der parietale **CSiromatoj>hor** hat 1 Pyrenoid. Zeilkern seiteiiaitlHdi^'. Vernu'lining durcli kreuzweise Teilung, wodnrch in jeder Zfille eine Tocht^rkolonip entsteht.

Nut 1 Art, *L. etegojtmima* StbJiidfc Aid StB-wasserplankton in Kiropa utvl Java.

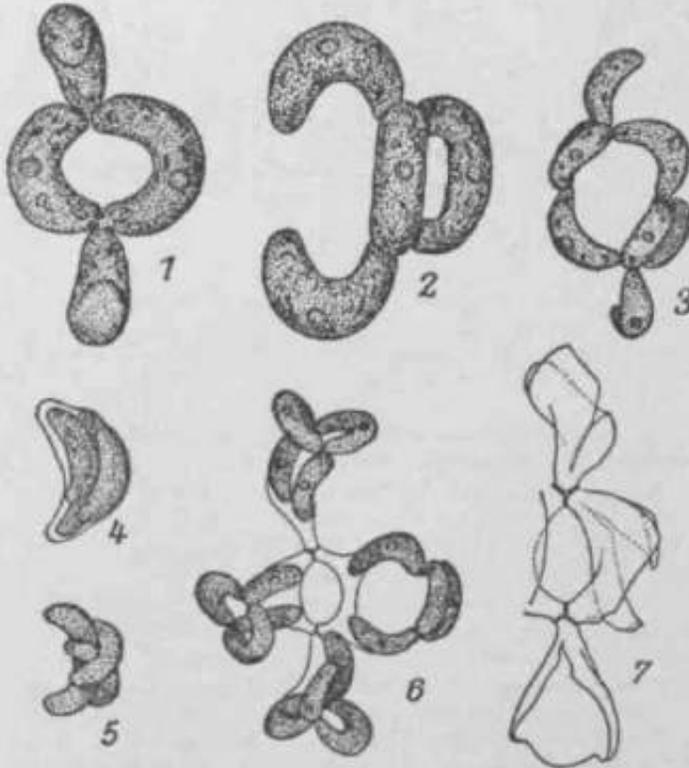
Arm. Der Teilungsmodus dk->t>r OJittuiir niuti n&her untetsuttit wvdrn, Wi-nii sich •ijiln^i etgeben eoiler, dali sich die Zellhiiui chenfn)j^ teilt, jrehiirt dli' Alpo EU don Pteurococcaceen.

13. **Dldymogenet**

Schmidle in Hedwigin. M. 4" fl9flfl) ai (Fig. 95 r—f"). — Die Koltmien sind freisdiwimincnd au& 2 halbmondf&rmigen, meistens zekreuzten Zcltpn l>«4teltend; Zellmembran gleichm&Big liitrt-Olirnmatophnr zentralst&ndig mit 1 Pyrenoid. Zellkern wandst&ndig. Bci dpr Vermehrung teilt jede Zelte sicli zuerst der Qnere tiach uud zerf&llt dann dnveb eine L&ngsteilung in awei Paare.

Nur 1 Art, *D. pnJatinn Sdunble*, »ls .SiiflwafTiil.ink.ton in Europa.

A n in. Ka wird jingegobcu, dafl bei dor TeUung uicfi aucli die ZeQhrat uiilt; wenn diet tlch titstJlti^fii eollw, wUrfj liit; Gattuijff m der F<miit<-PlevrocaceaceaE zu verwrtswj. Die Ratiimg aheincl iilmr o(!<«<bar mit *LmttcrbornMla* verwandt HI *oht. uud ich stoJIt sio dcehnb vorlaulip xu <I'n *QoatMtraesat*.



flit !T. *TetmUautQ* LagtHebnU* TcSlliir. / VntCHQMPB Koionia von ol-1... drSi'lto: .V AetatmlllgeVerbuidkolonle: •(AuioKiioren- bildung; ". Autunvonrn mil Anting <lr I'minnvruttit; « vHfr Touht<r- kolonien, um-h an ilrr MutM-niicmliran tinfvud: 7 teiTe Blonle. (Nach telling, / iuuu/i, 2 800/1, 3 680/1, 4 1120/1, 5 840/1, 6 680/1, 7 760/1.)

14. **Actinastrum** La^erJieim in Ofvers. af KRI. Vvt. Akad. FiWiandL, No, 2 C18883 70 (Fig. 96 >J, S). (Inkl. *Antrodadinm* Tf-cfaourtua in Bulletin de U Soei^ti' Botauic-<lite di-Gen&ve, s.r. L. Vol I [190\$] 08.) — Die Zcllen *ind ki^iM.. spiuddformifr, pankf?n-schlaggf&rmig oder vergn ertoval, gerarle odtr liiawcilen w b h gelogen. Kolonien freisclnvwimprn]. mist U. P ndor IGzellig, stralilig migeonlrrt. Zw«J Ceiiitationen

von Zelleri können in verechiedener Weise tUlchenftnnig orter atrahlig zu Verhandkoionien vereinigt sein, ZeKmembrjn dtlnn, aber deutlicli. Der Chroinatophor wandstlnrlig mir 1 PynjnoM. Vernilurunir durch kreuwetee Lilngs- und Qtiertoihtngtn; Freiwerden der Zoosporen durch Bersten der Hutterniembran, die neuen ZiHcn werden durch Gallerte mit ilirem einen Endo zu einer Kolonie verbunden.

9 Artun zuifl stebenden fJewlssern und {intanioplanktonisch koimopolitlech vorbereiU't. Die tujlufigstv let A. *llantzschii* Lagerhi»im.

16. Tetrallatitos Toiling in Svctnk Botanisk Tidskrift. Bd. to (J316) 62 (Fig. 97). (Inkl. *Menzbierelfa* Mill«r, Zwei ncue **FormeB** von QrUoaigeu in Mem. Iwaiiowo-Woanea-ftjtjnsk. **Pdytedm.** Inat [1921].) — Zelten **InglicltOTal**, geg^en die Emlcn etwas vcrjttnjn und abgerundet, wurst- oder lialbkreisfOrmig gekrümmt-. Meinbran dMiin, ganz **ohm** Stujptor oder VerdickuDgen. Der Cliromatopbor ist parietal, zuzeiten dte Enden d«r Zpllcn atrht auafilJcnd, mit einem Pyrenoid au&gertlstet. Die Zelleu sitxen in Kolonien **ran** normal 4 Cilicdrn msamroen. Die Vpnnehrung gescUieht durch **TeQung** in 4 **Autotp**oren, die

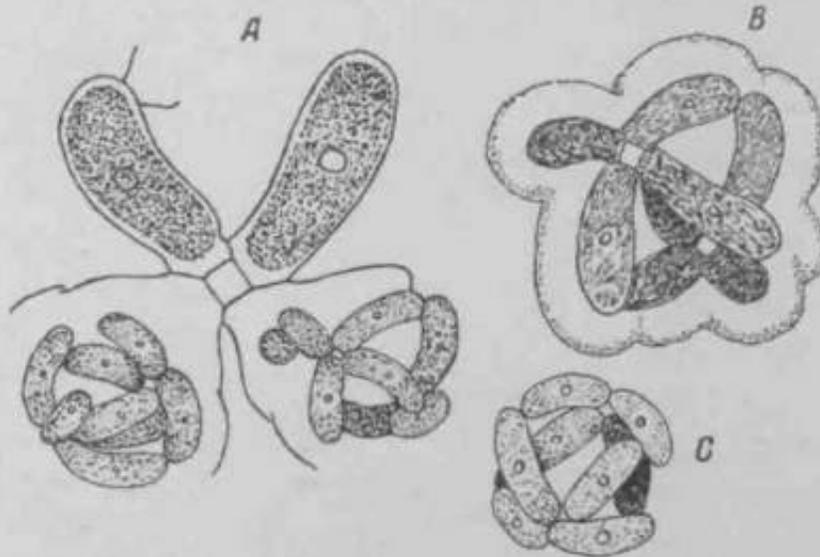


Fig. as. *Sdimiditta tlegau** Woloazj-nslt*. ^l Eluc Kolouic, in der S Zollen borelts Tochterkoloulcii gebildet habcu; B tltlere Kolunle, von clner GallcrthllHc mugeben; C jiin(^ frtlschwlmmernte Kotonie. (Nach J. Wolozyu«k «.)

durch ein>n RiB tier knnv\$X\$eb ZellwMid bw»ustreten, und 'lur. h I/nagnippierung der Zellen enteteht die definitive Gestatt der Kolotiieii. IJabei kreuen sich dit' bttiden mitlteren Zellen einer Tw>liellip?n Torhrerkoioni« (F]g 97, 3), im spitpr. mit dea tnden verwaehsend, einen ± Haehpii KreU xn Hlden, Die epdsUndigen Zellrn wa?h**n mit ihrer eine a >|tit?.e an den Verwarhungsseieen der minlrro fwt, wiiirrnd die aii'Jenia End*n, m(r)st ni<li derselben ^flitfr ferirhte. Irri Melben, Die AiuuM d« Autoepcreu iwtr> mIT&U 4, aber selten kommen auch 8 vor, die rich IU clurr Art von DoppelkoUnien zus>ainw;iisetjeu. Die 4 Zel-l-ii finer Kolrmir kfinnen mitunter itrahlig v<n rinem Zentrum autgetien oder auch mit den Eniet) iu 4itllipen Krtt<ii Tenacteen sein.

N v l An bftawiu T. *Lagerkrimn* Telling [= .Vtn.-Wrfo j5(jr^rrfpA«t Miller) im SUBwnssor wohl Ul>f *Me gaum* Wdt twitrtHit

1t Schmfdeleta Wolo*tyi«k» in Hedwigia, B<L LX (IfllJ) 1B7, T. V, 1—1 (Fig. S8 A - O — ZeHen linplirli-^Hiptwcb, mir atifrcruittkteii Enden, H'bwncb sekrUmmt. Metnhran dttnn. j;int. !><: Chronoptior parietal, mit 1 Pyrenoid. Koionic-n fr<*>ise!iKrijimend, kugelfermijr, mit dentfkher Gal)«rtltQHe, moist Szellig oder mehrfarh .tclitdtzig- (selten nur 4-*ellig). Die Zelleu sind in der Aijuatoriidebene IUfammengewiicJieen, je an zwei einerhei?, wahrfn<l an den PdMI je 4 Zdlen &fi beiten Seiten zussjnmengewujhuen <ind und eine Oflnung wie oin Quadratfensterclien bfidon. V>f Vormehrung g&schicht dtneb sukzeanive Teimig in zwei Langflschen und einer QuertjJidic, und d»- TgehteneUen ordnsn eich sclicion innerhalb <ler Mutterinem1>rau in einer iueuen Kolonie. Dicse Tot'liierkolonien halteii

sich einige Zeit an der alien Membran, wodurch bisweilen Verbandkoenien entstehen können.

Nur 1 Art, *S. elegant* Woloszynska, bislang nur aus der Viktoriassee bekannt.

Aus dem. *Scenedesmus elegant* scheint mir eine große Ähnlichkeit mit *Nephrocystium hydrophilum* (Turner) Wills (= *Hydrocystis hydrophila* Turner) zu bestehen, imd. die in der Annahme gontigt, ilali also wohl wirklich identisch sind. Und man muss die Untergattung datdber abarten. Wanti «lica tlich nicht richtig orwci» sollLi-, ntuU natürlich tuisete Alge in *Hydrocystis* Turner untergetauft werden. Dbrigens stellt Aitih *Scenedesmus* der VorhorgflwNen sehr nahe, und «i ist fraglich, ob diese zwei nicht in eine Gattung- zu vereinigen sind.

17. *Scenedesmus Woloszynska* in Hedwigia, Bd. LX (1914) 198, T.V, 6, 7 (Fig. 90 A, B). — Kolonien frischschwimmend aus einem Szelligen Ring bestehend, wobei die eihp- iisrli walzlichen Zellen, mit abgerundeten distalen Enden, abwechselnd nach oben resp. nach unten gekehrt sind. Membran dünn. glatt. Der Chromatophor parietal, mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch sukzessive Teilungen in 8 Tochterzellen, die sich schon innerhalb

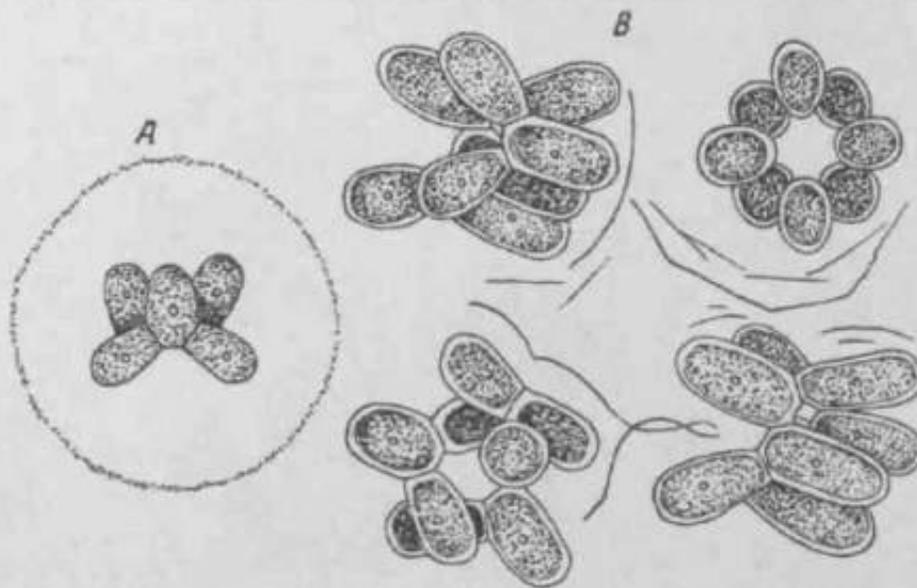


Fig. 99. *Scenedesmus africana* Woloszynska. A Altere frische Kolonien; B vierjährige Kolonien, von verachtelnter Seite (siehe oben). In *Monographien der Urtierkunde* von Woloszynska.

der Mutterzelle, in einer neuen Kolonie anzuordnen. Ältere Kolonien sind mit einer weiteren Generation umgeben.

1 Art, *S. africana* Woloszynska, nur durch wenige Exemplare aus einigen Flusksproben aus dem Viktoriassee bekannt.

Aus, Diese Alge steht gewiss von Arten der Gattung *Scenedesmus* nahe.

IV. Cruciferae.

Zellen von verschiedener Form, meist rundlich—eckig oder rhombisch, glatt, oder sie tragen an der Außenseite 8 bis mehrere Stacheln, knopfförmige Fortsätze oder Reite der zersprengten Mutterzellmembran. Ein einziger becherförmiger Chromatophor oder mehrere Chromatophorplatten, entweder ohne Pyrenoid oder mit 1 bis mehreren in jeder Zelle. Kolonien sehr regelmäßig, aus Gruppen von 4 Zellen, die meistens in einer Ebene in parallelen Verbandkolonien verbunden sind, die in einer flachen oder bogigen Ebene liegen. Die Zellen erfahren jede eine Viertelteilung, die Antroporen ordnen sich in der (oder in anderer) Art eigenartiger Weise und sprengen dann die Mutterzelle aus. Die reihlichen Gallertmassen sorgen dafür, daß die Viertelteilungen miteinander in Zusammenhänge bleiben.

Die drei hier aufgeführten Gattungen stehen einander sehr nahe und werden von einigen Autoren in eine Gattung vereinigt.

18. *Statiogenites* Ohodatk in *Synonymes l'Herb. Boissier*, No. 17, A (1900) 9 (Fig. 100 C—E). (Inkl. *Statiogenites* Koidat, Beitr. i. Kenntn. der PlanktODalgen II in *Berichte d. d. h.*

bot. Geeellecb. Bd. XVIII [1900] 156; *Crucigenia* Wille in E. P. I, 2 Nachtr. [1909] 66.) — Zellen rundlich-oval bis etwa eckig mit deutlicher Membran, glatt ohne Auewiihse. Chromatophor glockenfflrnig, paietal, mit 1 Pyrenoid. Kolonien 4zellig uDd die Zellen kreuzfkrnig angeordnet mit nach auBen geriehteten Anhangen, Mitunter komraen auch grOfiere Verbandkoionien vor, aus 4 Kolonien zusammengesetzt, von einer weiten, haufig radial gestreiften Gallerthiille umgeben. Vermehrung durch zwei anfeinander senkrechte Teilungen, wodurch in jetier Zelle eine neue 4zellige Tochterkolonie entateht, die durch Aufreiffen der Muttermembian frei wird. Jede Zelle triigt die Reste der abgeaprenkten

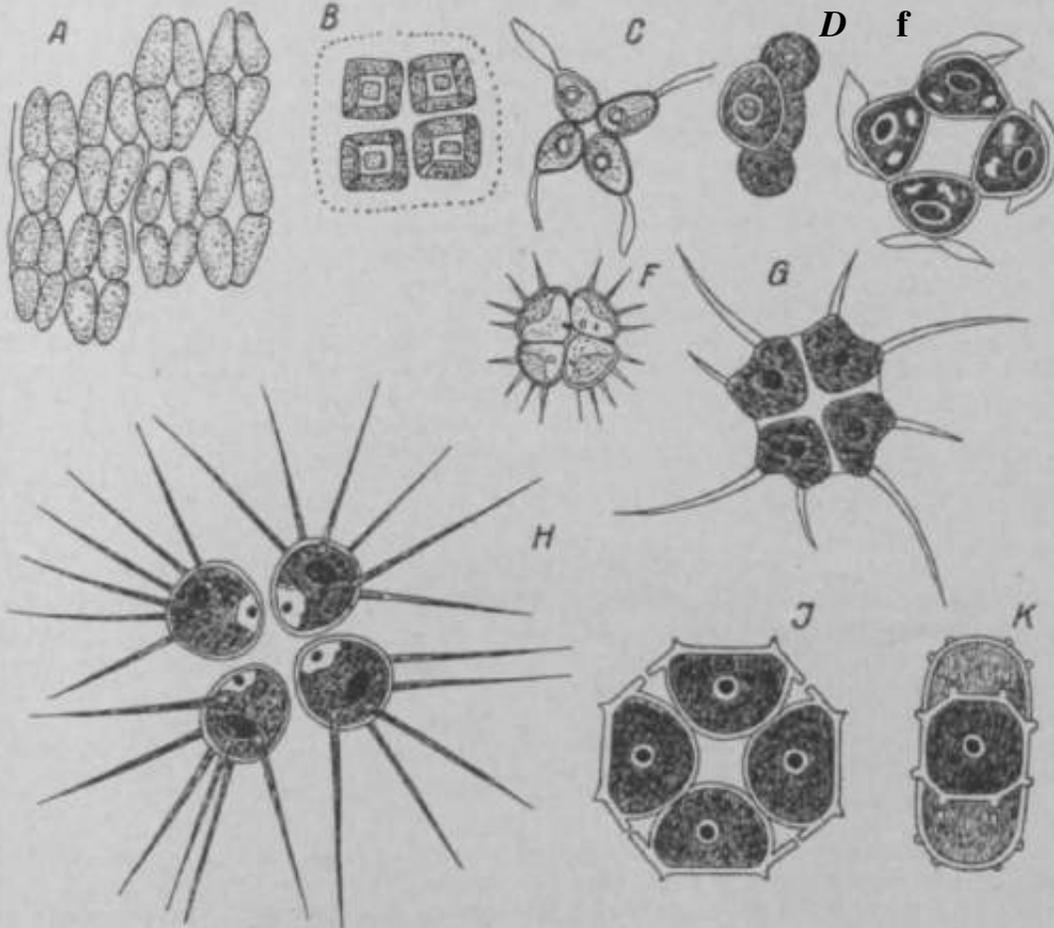


Fig. 100. A *Crucigenia rectangularis* (A, Br) Gay. — & *Crucigenia fenestrata* Schmdle. — C *Hofmania appendiculata* Chodat. — D *Crucigenia fenestrata* Schmdle. — E *Crucigenia fenestrata* Schmdle. — F *Teirmtrum, staurogenutforme* (Schroder) Lemmerm. — G *Tetmtrum hetetatantkun* (Nordnt.) Chodat. — H *Teirmtrum, staurogenutforme* (Schroder) Lemmerm. — I *Teirmtrum, staurogenutforme* (Schroder) Lemmerm. — J *Teirmtrum, staurogenutforme* (Schroder) Lemmerm. — K *Teirmtrum, staurogenutforme* (Schroder) Lemmerm.

Mutterzellhaut, die in Fonn eines ± gebogenen HOMcheos an der AuBenseite der Zellen deutlich wahrnehmbar ist.

2 Arten *B. avvendiculaia* Chodat & *Crucigenia appendiculata* [Chodat] Schmdle) und *H. Lauterborni*, *H. appendiculata* (Lauterborni) Schmdle) als Plankton *m Stf-wasser, wohl koBmopolitiach verbreitet,

19 Crudeenla Morren in Ann. Sciences Nat, T. XX (1830) 404 (Fig. 1 «M, B). (Ink!. *Mcrasterias* K*_t-in- p. p., Synops. Diatomac, Linnaea VIII [1833] 178; *Pediastrum* Meneghini p. p. in Linnaea [1840] 212; *Staurogenia* Kutzin^ p. p., Spec. Algar. [1849] 194; *Cohniella* Schröder, *Attheya*, *Rhizosolenia* und andere Planktonorganismen in Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. XV, H. 7 [1897] 378, Tab. XVII, Fig. 5; *Tetrapedia* Schroder, Ober das Diatomen der Oider (Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. XV, H. 9 [1897] 492, Tab! X7; ^ r m 7 TM f 7 ch o d a t "; Sur trois genres nouveaux in Mem. de l'Herb. BoiSsier

[1900] 5; *Willea* Schmidle, Beitr. zur Kenntn. d. Planktonalgen in Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. XVIII, H. 4 [1900] 157; *Crucigeniella* Lemmermann, Beitr. zur Kenntn. d. Planktonalgen in Berichte d. deutsch. bot. Gesellsch. Bd. XVIII [1900] 307.) — Zellen vielgestaltig, meist rundlich-oval bis 4eckig oder rhombisch, glatt, mit becherförmigem Chromatophor mit oder ohne Pyrenoid. Die Zellen sind zu 4zelligen flachen oder schwach gebogenen, freischwimmenden Kolonien vereinigt, in denen die Zellen durch eine ± stark entwickelte Gallertmasse verbunden sind; öfter sind 4—8—16 Kolonien durch Gallerte zu größeren Verbandkolonien vereinigt. Vermehrung durch kreuzweise Teilungen. Die Autokolonien werden durch einen Rifi oder Verquellen der Mutterzellmembran frei. Dauersporen (Akineten) einmal beobachtet.

19 Arten als Süßwasserplankton in alien Weltteilen. Unter den häufigsten sind zu nennen: *C. irregularis* Wille (= *Willea irregularis* [Wille] Schmidle, = *Cohniella irregularis* [Wille] Lemm.), *C. Tetrapedia* (Kirchn.) W. & G. S. West (= *Tetrapedia emarginata* Schröd., = *Lemmermannia emarginata* Chod.), *C. lunaris* (Lemm.) Wille {= *Crucigeniella lunaris* Lemm.}.

20. Tetrastrum Chodat in Bullet. l'Herb. Boissier T. III (1895) 114 (Fig. 100 F—K). (Z. T. unter den Namen *Staurogenia*, *Cohniella* und *Crucigenia* beschrieben.) — Zellen rundlich, oval, 4eckig oder ± unregelmäßig. Membran deutlich, oft relativ dick, an der Außenseite mit knopfförmigen Auswüchsen oder ± deutlichen bis robusten Stacheln, die an jeder Zelle in Einzahl oder Mehrzahl vorhanden sein können. Chromatophor parietal, glockenförmig, mit oder ohne Pyrenoid. Die Zellen sind zu 4 in einer Kolonie vereinigt, welche meist in Gallerte eingebettet ist. Außerdem kommen Verbandkolonien, aus 4 Kolonien gebildet, auch nicht selten vor. Vermehrung durch Teilung in 4 in einer Ebene liegende Autosporien, die durch Bersten der Mutterzellhaut frei werden.

9 Arten als Planktonformen im Süßwasser in alien Weltteilen verbreitet. *T. apiculatum* (Lemmerm.) Schmidle (= *Staurogenia apiculata* Lemmerm.) kommt als eine der häufigsten im Plankton von Seen und Teichen vor. *T. truncata* (Smith) Printz (= *Crucigenia truncata* Smith) bisher nur aus Amerika bekannt.

V. Coelastreae.

Zellen ± kugelig-oval bis eckig, mehrere entweder direkt fest aneinanderschließend — mit oder ohne Zellfortsätze oder durch Gallerte verkittet oder auch netzförmig mittels armförmiger Gallertstränge —, zu bestimmt geformten Kolonien verbunden. Membran glatt oder mit Warzen und Fortsätzen oder fein punktiert. Chromatophor eine parietale Glocke mit 1 Pyrenoid. Kolonie bei *Coelastrella* tetraedrisch, mitunter unregelmäßig, bei *Coelastrium* hohlkugelig und bei *Phytomorula* linsenförmig. Vermehrung durch Autokolonien, die durch Rifi der Mutterzellhaut frei werden. Bei der Keimung der ruhenden Akineten können abweichende Formen entstehen.

21. Coelastrella Chodat in Bullet. Société Bot. de Genève (1922) 29. — Zellen kugelig-elliptisch mit verhältnismäßig dicker Membran, die deutlich gestreift erscheint, was durch feine Körnchen oder Stachelchen verursacht wird, die in regelmäßigen, feinen Reihen angeordnet sind. Chromatophor eine parietale Platte, mit 1 Pyrenoid. Assimilationsprodukt Stärke. Die Zellen kommen einzeln vor oder in 2-, 4- oder auch 8zelligen Kolonien, in denen sie, wenn 4, meist tetraedrisch sind, aber auch ganz unregelmäßig angeordnet sein können. Mitunter kommen 2 vierzellige Kolonien zusammen vor. Die alte Mutterzellhaut, die bisweilen von einer schwach bräunlichen Farbe ist, ist sehr persistent und umgibt lange die neugebildeten Tochterkolonien. Vermehrung durch Teilung in 2 oder 4 Autosporien. Ruhestadien kommen wahrscheinlich vor.

Nur 1 Art, *C. striolata* Chodat, in Torfsimpfen in der Schweiz.

Anm. Diese Gattung ist noch ziemlich unvollständig bekannt und bedarf näherer Untersuchung.

22. Coelastrium Niigeli in Kützing, Species Algarum (1849) 195 (Fig. 101). (Inkl. *Hariotina* Dangeard, Mémoire sur les Algues in Le Botaniste Ser. 1 [1889] 163.) — Zellen alle gleichartig, kugelig bis polygonal, bisweilen mit einem oder mehreren Vorsprüngen oder Stacheln nach außen versehen, 2—32 zu frei schwimmenden hohlkugeligen Kolonien zusammengefügt, welche von einer Gallerthülle umgeben sind. Chromatophor glockenförmig, parietal, enthält 1 Pyrenoid. Die Zellen schließen fest zusammen ohne oder mittels armartiger Zellfortsätze, oder durch eigenartige Gallertfortsätze, welche über die ganze Zelle sich erstrecken und mit den Nachbarzellen in Ver-

biadung stehen, Vennebrung durch wiederholte Zwdteilung in \geq —S2 Autosporen, die sich meistenfi schon imierhnJb der Miittenseltmembran zu einer neuen Kolonic ordnen oder auch t'inzeln frei werden und daun i?ine ncue Kolonie hcrvorbrinj^en. Die MutterzeUmembran wird bti der Teilung em in xwei n&lFten, Bp&tex iti rnehre Segutente zerrhwen, welche am Zustandekommen von zusammenfje&ctzten Krilrniiti Ypranlasung geben können, wenn sie an den jungcu Kolonien haften bJeiben. Die alien Membninen sind jedoch nie-mills an der liildtuig; tier tiallerWiullo dor jungen Kolonien oder an *allgettwiwr OallertbiUiung beteiligt*. Ak'uwien mit dicker Membrani und rotgeHem 01 sind iwkaniiL Bd fl<f Keimung bilden sich durcii freie ZeltbilduTif; in Jeder Akinete 8 otler mehrere TochterzelleH, die sicli zu einer rnui-n *Coifouitrwri-KA&Qnte* vereinigen, und twar in dtirsclben Weise wn bei iler &I]gemetnen Vermelirung in den vegetativen Zellen bei *Coelastrum*. Vfean *iie junge Coefasfrwfi-Kolonio fertig¹ jjcbililet i&t, wird die ursprtlnglicli^ Mc-mbnui der Akinete ge^alttn oder aufgelOBt. Bei Sanerstoffmange] btMen sie abnonnt> korapakte. nk'bt hniil-fageJigt Koloniei.

37 Arten als Plankton in Toicttin uml Seen in alien Wettelleo. K'-l^nl mit «Jn»r *b*.omt
 S e k t. 1. *Eycoctaxntm* WUK in E. 1*. I. 2, Nachtr. (1909) 67. "twideieii imm Tocbur-
 DID Zellfn rait oeci ohni' sritlichB Anne, alic durrh die Zeilwftndc feat fco><<le. welehe ai* M^w-
 verwachBon. Z. B. (.lyAuNam Kigl TM Uir,*r

S • k i. H. *Ctuthrasirum* HaySB in Mat. pour la flora tryptoga-
 mitque Sobae, 1915. Die giitrennion Ztlon sind durcli idtQebe lylin-
 drische und byaBu Fortsatzu verbunden. Z. B. (?), *Chofati* Daoejtior,

S fkt. III. *HarioHma il>angr*td* i" Memoir* *ur lu Allies 11 in Lc Bolanisto, 1689. 1 Bar. —
 als Gattung(?) Wille in £. P. 1. « N>^t^, flWWI SI /• il-n fctrennU, clurch Oqiuortaltt od<r la
 der Nähe d » ftnftrrefi Pole* itnhleaf>fmif eouprinfmrri am. immir? GniEertfortUtzv v-rhumtni.
 die ik> Z^I,jiwiK^oitune octaartig thospasMK. C. *rciMhlatum* (Diinff.) Senn (= *Boriotaut r*O-*
culata Uk>C0 *it* <mJui in wamon l-iatlcn rinhriabch. bat sich erst In den fetxlen bitMini en in
 Europa AmgbreitFt, C. *confomttmm* {». Altmj Stdbwckr In Europa.'

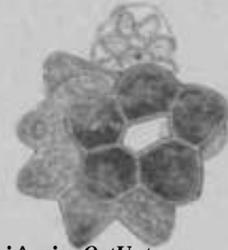
2,1 PhytomoruU Ktdot.l in Univ. California PBM. Botany, Vol. » (IDUj 38. PL 7
 Fig. 108).— Kolonka lin*en(6rmlc, (Udi kreUmnd aus 16 fest verbundenen Zellen in einer
 sehr i-harakterisUin-hrTl Weim auf-
 gehaut: an jvdetu Pol 4 Zellen, di*
 ubrigen 8 peripherisch angeordnet,
 woftosh ziemlich fl>Hit, kompakte
 Kolonkn — ohne j<i* zentrale
 "'i'liing — entstrtien. Zellen alle
 fast (jleicliarrig, nifttdidi. polygonal
 »n dor iiuferen Seite mil einer
 kleinen wnrzenfdnni^en Erli^hung,
 die von einer ringfarmigen Depres-
 sion bt^Tentz ist. Difi zentrnlcn ZA-
 len sind etWAA timelier und im Urn-
 kreis mehr fitoeddg illf die peri-
 pheren, die mehr safebltfeu und
 abgerundet sind. Membran dilDii.
 glatt, von finem tchr uutcn byn-
 UD6n (iaiknb<ut<hen unuschlos-en.

Cliromatophor jtartrtal. mit tahlrtichen kleinun Pyrenoiien. Zdlkem rcntral. Vermehrung
 uitd Kntwirkunjr biaber anbekannL die systemtisclic Stollang desbalb noch etwa* un'
 sieher, Dem murpbokiri.M-ben Bau znfolg-e scheint sie jedoch mit den *Coelastraceae*, be-
 sonders den *Corlast/rac*, verwandt zu Udo.

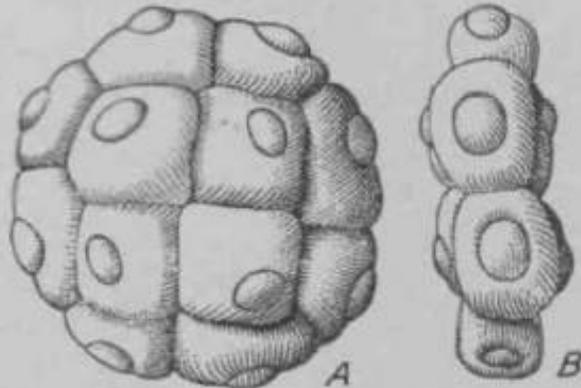
1 Art, *P. rtymtari** KotdM, in cmem Waaseneservoir in Berkeley, Ktilifomien, gt'fmiji.ii.

VI. Sdenastreae.

Zetlen nadel- bi> apindeWSnnfg. violmalsi **Elogar** al* breit, an eincm oder beiden Eiden
 zugespitzt, Bitimtor in lange hyaline Borsteu ausgezogen, gfrade, moodsiehBlfdniiffr oder
 in sehr iintftgelniajJiger Wciae; schiaigftlig, s-ftirmig. kreisförmig oder &plra% **gebogfili**.



OctUutrm
 KMA NH^I. Eitw
 K'-l^nl mit «Jn»r *b*.omt
 "twideieii imm Tocbur-
 fco><<le. welehe ai* M^w-
 TM Uir,*r
 QStich
 durchbrochen hat.
 Pyragheim,
 in, 1,1



ing, utt. *Phytomorula regularis* Kofold. J Kulonc von oben,
 /> von der St'il< gesehen. (Sach C. A. KgfoJd, IHHJL.>

Membran zari. Chromaloplior ^lockeuförmig oder eine parietale PLatte, nit-ist ink seitlichem Linsetinitt oder ilie Zelleitden feilaaeend, mit oder ohne Pyrenoid. Vermchiiii durch aukzedanc Teilungen und meist Jur Quere nach in Autosporen, die aidi unu-r sturker Verittugeruigi aneinaiuler vorlMriwhtelieti uiul ii:uin (lurch Aufreitlen oder Vemchleimen der Mutterzolliiiiut ausdnanderf:iUen. Bei gewissn Arten bleibtm sic au Btindeln voreinigt oiler bleibeu mit einem Ende in der aufgeriBsenen Muttermembran sleecken. Bei dur Kfimmung der ruhmlen Akiwsten kiinnen abweielende Formen entstehen.

24. Selenastrum Keinsch, Diu AlgeuJl. des mittlereit Teiles vrjn Frankr! (18(17) 64 (A. 103). (Ink). *Rhaphid'tum* Kttz. p. p. SUct pi.; *Closteridium* Turner, The Frtahw. Algae of East India in Kgl. B*. Vct-Akad. Handl. Bd. 2, No. 5 [1892] 158, Taf. XX, 250 — ^Allen iM(pju)!>irlu'fif3rmig, an Hen Endt-ii nigL^jiifit oder in i> byfiliofi SplUcik geteill. Membran diiilin, glatt. Obroniatorphor purittal, ^OOkeofQnnlg, dime iVremiid- Zelleii zu 2, 4, H oder 16 ilir gauzes Lebcit hiudur^i IB Kolonien vereinigt, mit der konvexen Krile gegeneinander-Itcg<nd urul tlic Konkavseire nach aafien gorichtefe Oallertbtllle fehtt. Vt-rmehung durcli Autosparen, d<< a Is Toi'literkolonjen ilk' Mutterzellhiut durcli cineii Menj>ranriQ verlossen. Die erate Teilung ist eine Querteilung, die folycuden siml sciiief.



Fig. uffl. fimMo*«H
isibrai'.iiiiim LieiKtcb.
<N<ch wiieej

0 ArUii ab B<wohn<r stehendur Utwa<*er blufi^ im Plunktun, in allen Wpjtttikn v<rhreltet. Kin* in Un^ttt i?t S. ililtraianum Keinech.

2b. Ankistrodctmus Oorda in Almanach de Carlsbad (IKSfi) (Fig. 9J A—J). (Inkl. *Micrasieriaa* Oorda p, p_n Aim, de Carlsbad E^{18*9} 1:21> Tab. 1. Kiff 8^ *Closterium* Berk, in Ami. of NaL Hist. Mil. iJafi; *lhaphidium* Kiit/iic¹. Phyl<< pTiti, i [845] NJ; *Sceuedestnus* lialfs p.p^ B_r;t Deamid. 184S 103) So. <: *Eutospira* Hantuch in Rkbenfa. Al(f. sub. No. 1007; *Srkroedtrru* Lenuermaiin, Beitr. nr Kimntn, d. I'ianktoraleen 1 in Hedwigia Bd. XXXVII 11896] 311: *Closterwopia* l^mmrrnuhn, L>as Phyttoplankton eachs. Teiche in Furecbunp>twr. Biol. SL ZU Pl6n, Teil ? (ISof) 29. Taf. I, 96—38; *SfAtastnm* GoffillM p.p.. Bw Al^ae of North America in Tutu Oolleg* Studies, Vol.II,Nr.3 [SX19] 171; *Y Atrat-Unium* Zacluu-uu, Zur Kenatu. nipj-llora und Faun* bol^i.in. Moorhtlmpfc iii Fom-huttgsliee au& d<r Biol. Sut, zu PlOn, Bd, X 1'***et] SWL T*li. II. 6.) — Zelleii iiaedel- Oder »pindelf<irmi(f, eeliou kun, mfi<l vidmabj langfr m)< bwtt, im JMt-ns Ktigespitzt mlfr in lan^ Maline KndborMen tuugexofpen, peraille oder mand-sichelförmig gekrümmt enl*r ver^ilii'icnanip, hau% gmnx unrrgrlmiCip (srhllngt'lig. s-förmig. kreisOmiip odor spiralig) gtbogen. Die Z*ll*-n kAnnen einitln It*hen rider zu vielgestaltigen Bunteln vereinigt sciti. Per Ohrom&tophor (flatten <nier bandfdrmig, nieist mil seillichein Aiisscimmitt, mit oder obn* Pyrenoid. ZvUmembrau »br wui, ulait, \>r metinmg durch Teilung. quer und kn'uxwei*e, dif gvhiMptfii Aotovponrja wacbimi anein-aniler vorbei und prroit-hon mebt schon innerhalb <*r KBttencBe Bus definitive Größe. Freiwerden erfolgt t-ntwetln durch Vemchleimen der Mutterzellhaut oder durt'h Zerreißen derselben; in lcrztran r''lle k6nn<n die Anto»p'r<'ii in dcmelhen ntetkenhlfilien, Kughige ruhende A pianos potvn und Akin* ten vortianen. bei deren Keimtij; nbuvirhrnic Formen entstehen, iilmlieli wtf bfi *Scrmcdrsmus* angepebrn ifit.

Ca, 20 Art>n ftaiti nllft<mbBi Twbr<-it*t. towuhl in kiocnen TSmi<in alii planklonweli In Ti'ithi-n und Been. A. *Virru* if''hi>*Uii Bnumtkaltr (= ' *Riwphidium* *Viryti* ChoHat, wena sic dlcer GuHung fiborlia.<st ui^vKflrt, 1ft Glr>cli>Tb*W(ihn<*f und iiiUl^t *frUtu-ti BtblHM<.

S<k1.1. *ilhiifiludium* K&t xinr, rhjmloru ivmumink, 1845, 144 — LfU Unuiui^ . LHT Cliruma-tOptMI ohm> PyrenoU. Z_ tl. X. M<«« (Cor t>) tUl> (= *Rhuyhidium* *fasricuiatum* KULx).

S e h i t i (. "itTiuptii Urnn. (in E*Oser Furvhangjiherioht B<L 7 [1WJ 29 — r.f* n<ltuu^!)-Dor Chrtimatophor »h 1 WJ mteTtren 1*yrwiiiiirtt. A., *longeimua* (U-min.) Willc (= *Clottertopsi* longissina* Lcmm.i; A. *wigworm* (fthrtkl.) G. S. West (= *Reiitsthiela* \i) *setigera* Schröd., *Schroedtrnt wigtvt* Lfm.) mtt t U&g> GadbontMk und icntral^ni Pymatoid, gewöhalich als SUBwaurplankton h<*Dnd<T* is FltaM*.

Die Gattung ist abenow jwnawiuhh wad < flndivn stch Chorjrhnt: twEsclden d<n beschrie-team Art<j, dereu Atigfrenzung- daduruh gent i-rsclnffrt *wirl. Diu mrJutt Artenanuihl Lilit »ich i. Z. aarh 4c<halh niclit feststelli'n, irtfl wi iUmT Gattung^ eiuu Ki-ilie vnn Mgev \$ttw£met wordim wirai, (He fan* andi'rrd Gqtun^tn E>dt stipur H'nnitit'ii nngr-linrrri. AttkttrodVMTa ist lanp¹ iin SkBBR.JpUts ftr TORnchicdoie + laifrpEtri't'kie. apiiiiit'irnn>tp> Zrtiui gwnmt. S< ialn¹ iU frQlior fir »in|(T von diesen als *Ankstroirsrus* \Rhiij)hUliw>) auf^fUhrten Altp'n dte niUD Qtttnag *Quatfri-gula* iafgmt<<lh. Au&erdem vfrMecken sifh UDter dt-m Xann'n *Ankiirttrntmut* atirh einige Algeu.

die keue Autosporenbildung aufweisen, Bontiern fñch diireh einfache SSweltteilung, der Quere nach, vermehren. Duri-b Oitsfn Yi'rinfhrung»niwus erweiffen fñe sich — trot* der uiorphulu^iu-hi-u Über'tinstunflopra mit Ankiastrodnm** — ab Venreter gam aadcr^r FamiH> EL Dtose Arloii müs an all* aoafftwkudsa and *ohl in din (jatiung Rtuþhititi -mi Lagerh. ringereht werilen. Dies jñt ILL avfer mit J. nlotu Chodat wahndwutten <^*T Kail mit A wrtnngerum (Chod.), A, otuUrimum* Anhr, A. ptHgwurpinm Wt. «rfcm* Zaca. uu.l w<ihl aurh mil gewUaen Ma vt. Brmtii xogfñhnen Mgtv. I>i* Zup<hOriglErU von 4. Spratania G. R Wen in dieser OtttOBg Bdntet inch KñT fragUch tu ikfin. Oirir<» bedarf die film Uattm« einer Ettfitloa, besondra in ii-?ujr su(dip Vrnefaniii^Twri*eit <lr <Hx<bi<n Arten.

i<. Keratococcu* Pascher in Dr* >tftfiwa»er-n. OentichUnda etc., H 5 (1915) 2H (Fig. 104). (JñkL Oourocomu Urobty in Bulletin de Is Société Botanique de Genève, Ser. II, VuL I [190B] SSlì Dactylocoena X*fl <»' J. pl.). — Zttflen whr vipljfmULTig. dlipaoidiKh. spmdelfinnip: bis nach Wndfc grade od* in ver>diiedfn^r Wets* gebogert i < Killing tip, »ft>rmie <H*F l>»t kieWDmig), ;iii tlcu Eodeo meirt mgHpitxt od<T aach an tlnm Oder lietiJen Esdnt oft unsymmrtriwh ve<cbnUl< rt und in kn vere or i< kftraerp farlilos* ForWHi* auag* i<». en. U<mbcn tan, leicht verschlraieud. Chromatoplior < in" ijarietale Platte, du- d< i*Il*iHi<i hiufft frei t*Bt. Pyrcctnid vorrAnd<n mi< Milend. Mimitat St.. Vfrmehrungs durch BUdng von £—4 Au: osporen, dif ctuwb Bentn >ler VerechWrneti der MutifrtHlhaut frcl wunlen. Ztllu cnebt eimeln Itbencl, doch maiK-hmal durch die leicht verschleiraenden Membrawen nt mehreren (^hiuft.



Fig. 104. Keratococcus raphidoides Pascher. (Nach Pascher, 1909/1.)

Es sind B Atten Ueachtoben, an feuchton Stellen. u uberrichtohen Steineii, im ticOiditB Wassur tuivr audi als Plankton. Die Arten zeigen cint; gToiu VaHabilil^t. mid nur eine Art, Keratococqua caudalut Lihinsg.) Pascher (= ihtctylococcus nudntus Hansg. = Oourocoeus bimiddatu Gmbety) ist durcli Orobety (1W9) und Chod» (1B13) einlgermaSfn voll>|in(U^ bokaunt. Bei elnigen wird von Pascher Vermehrung dnrcb Zwfiteilung anjft'gcben; sie guhBren nicht hierher, eondprn to assen si- lrichlich entwiwler SII die Gattung Rhajihutanema oder in die Familie Pleurococcaceae pinpcrpiht werden. K, Cto&tm aimgenommcu, itt dahor die ganita Gattuif, einer Neubearbeitung sehr bedürftig.

Wenlg bekannte Gattung.

L Closterlococcus Solimi^le iu Allgem. bot. Xeisrfr. Karlsruhe flW5) 64. — Einzellig; die ZeQai ha!hmr.ndformif: mit parietAlem Ctirontatophor ohiip Pyrenoid und SLtrke. Nur aelteii (bisweUen kurz nach der scliiefen Qiterteilung) mit 1 ZeUkro, gewöhnlich nñjt 2, scltener 4—8, welclit in dfr MiMellinie stetien.

Ntir 1 Art, G vimhetmntk Setanidlt :ils SUflwassfrpUnkton in Europa. A urn. Die Aipo lio-Ar'mu rorwu/d W. Bt G. S. Vim (Wille, Conjugate und Chlorophyceae, Nachträge I, 8 [1909, 07]) hat eich, J. Plajrsir (1818) tutoige, als mit Spondylomonm qualena* Ehr. fidentlsch erwisen.

Protosiphonaceae.

Hit 4 Figuren.

WichfliteLHerttur: «. Klfb i, Die Beting, d. Fnrtpton*uii(f 1*1 Hoig™ Algen u. Pilzen, •'«na UW — R 8<btt>>ni>, AJgolfñfiwhfl Atiliamldiüppn. fhtr eini^c Deue und <ten<> ChUin.phylvin -l- r \dcta. (Stxtmgfdier. drr tt*i>rt Aknd. d. WisKensch. in Wien, HmMtOonr. Kl. Abt. I, Bd 1S4 WiQ 1915. — A. Puch- 'r, Die SaJ3wasser-FL DeMschl. uiw., H. 5, he.vljelt-i *°n Ja». Bru'n a th a I cr, Jena 1915. — d 8. West. Algae, Cambridge IftO. — 0. J. P1 a y - fair. N«w »i>d raru Frtsriwaler Alga*! (Pru.....1 rf tho Unnean SOP. of New South Wales, Vol. XLir, 1918) — F. 0 U n m a n s, Mor>b. and Biul. der A%en, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922, — V. V. M i i l l e r, FolHadaria, cine noue Chlorophyn H,:i!Hing (RuwtwhuH Arebii- für Protistologie, T- II, Itt33).

Herkmale. Der Thallus besteht aus einer einzigen, meist relativ großen, kugeligen oder etwas unregelmäßigen, blasenförmigen Zelle, oft mit Neigung zur Bildung von farblosen Fortsätzen. In jeder Zelle wandständiges Plasma mit mehreren Zellkernen, einem netzförmigen oder mehreren Plättchenchromatophoren, welche mit Pyrenoiden versehen sind. Haarbildungen fehlen. Vermehrung durch Sprossung, Zoosporen und Aplanosporen; außerdem geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von zweifelligen Isogameten.

Vegetationsorgane. Der einzellige Thallus ist blasenförmig, bisweilen schlauchförmig verlängert, mit einer großen zentralen Vakuole und im protoplasmatischen Wandbelag mit mehreren Zellkernen versehen. Als die einfachste Form ist wohl die eigenartige *FoUicularia* anzusehen, welche kugelige, frei schwimmende Zellen darstellt, deren Membran durch periodische Verschleimung der äußeren Schicht eine oder mehrere durchsichtige, schleimgefüllte Blasen abspaltet, so daß die erwachsenen Zellen von bis 4 ineinander eingeschachtelten Blasen umhüllt sind, wodurch *Gloeocystis-ähnliche* Stadien entstehen. Die Zelle liegt in der Blase immer einseitig und ist in einem Punkte mit der Blasenhiülle verbunden (Fig. 105). Die jüngeren und älteren Blasen zerfließen allmählich. Neben solchen einzelnen Zellen kommen Kolonien von 6—32 kleinen, doch sehr ungleich großen Zellen vor, die von einer gemeinsamen Blase umhüllt sind und ihre eigenen Blasen besitzen. Die Zellen sind von einer Zellulosemembran umgeben, und in der äußeren Schicht des Protoplasten liegen zahlreiche Chromatophoren und Kerne, während der zentrale Teil mit vakuolisiertem Plasma erfüllt ist. Die Chromatophoren der jungen Zellen sind scheibenförmig, in älteren Zellen nimmt ihre Höhe zu, so daß sie prismenförmig werden. Im inneren abgerundeten Teil jedes Chromatophors liegt 1 Pyrenoid, welches von einem körnigen Assimilat, das keine Stärkereaktion aufweist, umgeben ist. Die Zellkerne sind klein, liegen dicht unter der Chromatophorenschicht, vermehren sich karyokinetisch, alle gleichzeitig.

Sphaerosiphon besteht aus einem rundlichen, ± in die Länge gezogenen Schlauche, der an größeren Meeresalgen ohne besonderes Haftorgan festsetzt. Im Wandplasma liegen zahlreiche recht große, dichtgestellte, polygonale Chromatophoren, die nur ganz enge Spalten zwischen sich lassen, und in der Mitte eines jeden Chromatophors ist ein wohlentwickeltes, stark lichtbrechendes Pyrenoid gelagert. Über die Kerne ist nichts bekannt.

Protosiphon und die etwas rätselhafte *Urnerella* sind beide Bewohner feuchter Böden. Der erstgenannte besteht aus einem kugeligen, grünen, oberirdischen Teil und einem langen meist unverzweigten, farblosen Wurzelteil. Eine große Zellsaftvakuole nimmt die Mitte der Zelle ein, und im plasmatischen Wandbelag liegen zahlreiche Kerne verteilt Chromatophor parietal, netzförmig durchbrochen, mit zahlreichen Pyrenoiden und Stromastärke. Bei guter Ernährung sendet der Chromatophor starke Fortsätze in das Innere der Zelle vor. Die Zellen von *Urnerella* sind auch festsetzend, keulenförmig oder schlauchförmig und anscheinend dichtstehend. Der Chromatophor liegt im oberen Teil der Zelle und ist mit mehreren Pyrenoiden versehen.

Die ungeschlechtliche Vermehrung geschieht durch Teilung, durch Zoosporen und Aplanosporen. Bei *Protosiphon* vermehren sich die Zellen durch Teilung, indem die jungen Zellen durch Querwände in 4—16 Tochterzellen zerlegt werden, deren jede zu einem Schlauch heranwächst. Ältere Zellen pflegen im oberen Teile seitlich auszusprossen; diese Blasen senden neue Rhizoidfortsätze aus und werden schließlich abgegliedert. Bei *Protosiphon* ist Zoosporenbildung nicht bekannt. Unter wachstumshemmenden Bedingungen — besonders durch Wasserverlust, bei intensiver Bekönnung usw. — tritt dagegen Zerfall des Protoplasten in einen bis viele Ballen ein, je nach Größe der Mutterpflanze. Diese Ballen oder Cysten bestehen aus Protoplasma mit einem Teil des Chromatophors und einer Anzahl von Kernen und sind von einer Membran umgeben. Kommen die Cysten alsbald nach ihrer Bildung wieder in relativ günstige Bedingungen, so können sie entweder direkt zu neuen Pflanzen heranwachsen, oder sie bilden Gameten. Bei längerer Einwirkung der schädlichen Faktoren färbt sich der Inhalt durch Hämatochrom meist rot, und die Membran wird derber. Sie sind dann als Hypnocysten zu bezeichnen, können längeres Austrocknen vertragen und erzeugen bei Benetzung Gameten.

Die von Miller bei *Follicularia* beschriebenen »Megasporen« stellen wahrscheinlich Cysten ähnlicher Art dar. Hier zerfällt der ganze Protoplast simultan in 8—32 ungleich große, aber stets mehrkernige Teile, welche durch Verschleimung der Mutterzellmembran

und der umgebenden Blasen frei werden. Sie wachsen direkt zu neuen Pflanzen heran. Bei dieser Teilung wird das zentrale vakuolisierende Plasma auch von den Tochterzellen aufgenommen. Bei *Follicularia* werden auch, aber viel seltener, Zoosporen gebildet. Sie entstehen durch simultanen Zerfall der Zelle in kleine, aber sehr zahlreiche Teile, und durch Verschleimung der inneren Zellmembranschichten werden sie aus der Mutterzelle herausgeprefit. Die Zoosporen sind rund oder oval, haben eine sehr ungleiche Größe, entbehren eines Augenflecks und pulsierender Vakuolen. Ihr hinterer Teil ist grün und enthält 1—5 Pyrenoide; das farblose Vorderende trägt 1—5 Paar Geißeln, die aus einem oder paarweise aus verschiedenen Punkten des Vorderendes entspringen, und im Innern liegen 1—5 Zellkerne. Wahrscheinlich entspricht jedem Kern, wie in den *Vaucheria*-Zoosporen, ein paar Geißeln, und die mehrgeißeligen Zoosporen von *Follicularia* könnten als Synzoosporen angesehen werden. Diese Synzoosporen treten neben normalen -einkernigen Zoosporen auf und sind Hemmungsbildungen, die durch ein unvollkommenes Zerspalten des Protoplasten in einkernige Teile gebildet werden. Die Bewegungen der Zoosporen sind ziemlich langsam und begrenzt, und in der Mehrzahl kommen sie in der Mutterzelle zur Ruhe. Sie umgeben sich mit einer Membran und werden zu normalen vegetativen Zellen. Bisweilen werden anstatt Zoosporen Aplanosporen gebildet, besonders vor dem Austrocknen. Sie umgeben sich mit einer ziemlich dicken Membran und werden vermutlich zu Dauersporen.

Die Vermehrungszellen bei *Sphaerosiphon* sind Aplanosporen, die durch sukzessive Teilungen entstehen. Bei *Urnerella* ist die Vermehrung noch nicht sicher festgestellt; es kommen Sporen (vielleicht Zoosporen) vor.

Oeschlechtliche Fortpflanzung ist bisher nur bei *Protosiphon* bekannt. Die Gameten können entweder aus dem protoplasmatischen Wandbelag der gewöhnlichen vegetativen Pflanze fast jeder Form und jeden Alters gebildet werden, oder es werden zuerst aus dem Inhalt der Mutterpflanze eine Anzahl rundlicher Körner gebildet, die sich im Lichte rot färben können und bei Benetzung Gameten bilden. Die Gameten sind ohne Geschlechtsdifferenz ei- oder spindelförmig mit 2 gleichen Geißeln, Stigma und kontraktiven Vakuolen. Die Gameten bewegen sich schon innerhalb der Mutterzelle sehr lebhaft, treten dann aus einer verquollenen Stelle der Wandung heraus und können zu 2 bis mehreren kopulieren; sie bilden dann sternförmige, abgeflachte Zygoten, die eine längere Ruheperiode durchmachen, oder sie können zu glatten, runden Parthenosporen heranwachsen, die bald zu Keimen anfangen.

Keimung. Während die Parthenosporen sofort keimen, bedürfen die Zygoten einer längeren Ruheperiode, sie bilden im Licht 01 usw. und vertragen das Austrocknen sehr gut. Wie die Parthenosporen keimen sie direkt unter einfacher Sprengung der äußeren Membranschichten und wachsen ohne vorherige Schwärmerbildung direkt zu neuen Pflanzen heran.

Geographische Verbreitung. Die am weitesten verbreitete Gattung scheint *Protosiphon* zu sein, der auf feuchtem, besonders lehmigem Boden, an Teichrändern usw. sowohl in der Alten wie der Neuen Welt vorkommt. Die anderen Gattungen haben, soweit bisher bekannt ist, nur ein ganz beschränktes Verbreitungsgebiet. Die ebenfalls auf feuchtem Boden vorkommende *Urnerella* ist nur an einer einzigen Lokalität in Australien gefunden, *Follicularia* nur in einer Pflanze in der Umgebung von Iwanowo-Wosnessjensk (Zentralrussland), und *Sphaerosiphon* ist nur durch wenige Exemplare einer Kultur in der biologischen Station in Triest bekannt, im Freien wachsend dagegen überhaupt noch nicht gefunden.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die Familie *Protosiphonaceae* bildet unzweifelhaft ein Bindeglied zwischen den *Protococcoideae* und den mehrkernigen *Siphonales* und *Siphonocladales* und ist wahrscheinlich von recht polyphyletischem Ursprung. Als der einfachste Typus muß wohl *Follicularia* angesehen werden, die sich wahrscheinlich den *Tetrasporaceae* anschließt. *Protosiphon* klingt wohl am nächsten an *Phyllobium* an, eine Annahme, die besonders dadurch eine Bekräftigung findet, daß Bristol in den Schlfüchten von *Phyllobium* mehrere kleine Zellkerne gefunden hat. Inwiefern die Synzoosporen von *Follicularia* mit denen von *Vaucheria* in Zusammenhang gebracht werden können, oder ob sie nur Parallelformen darstellen, läßt sich wohl zur Zeit mit Sicherheit kaum ausmachen. Auch die Cystenbildung der *Protosiphonaceae* scheint in gewisser Hinsicht mit

der segregativen Zellteilung' der *Valoniaceae* Ähnlichkeit zu haben, aber die segregative Teilung sind wirklich ein "Wirt" ripmiartige Eutwirkung dieser "Zellenbildung dantelh. rnfri dahinge-Mit **hlefbea Oltansa** bat such *Blastopygma* timer die «Proto-Spiztouwctae eingeteilt — vfelkicht nicht mit Unredit; nie uni^nkidit »th eigentlich imr ilurch die li&rbimutip uml tteht wahrwheinlich *Spfiaerosipkcm gua* tohet In welchem Gnde die q>i- oder endophytische Lvtmicweue «inm umlormenden Einfluß &uf ihre n.n.r-phologische GesUll **gdiafat babeo** konnu, «t achwer zu *Mgta*, elwiuo, ob ii« ptnv [iritnl-tive idfT cine (larch diese Lebaunrsiie reduzierte Form darhtellt. Auch *Ckatiptlphon* Kcheit mir in diei«n VerwandUduftakn-is nu geln'tren, und der Sprung *vtm Prutusiphon* in *UaJitystis* Kheint mir sued nicht alhu groß zu sein.

BittUai Ur TtmiM.

- A- Zeltec im Winner ierwnil. tieiM-JiwimniRnd oder an untergeuuf hien (ofgonstln<ien ffltsiCii:nd.
- A. **Zellm** von »«t*n Iublo*«n Ulasfn umgeben 1- Follicul&ria. fa. ZclJrti ohivr Cubk«« Blucn. 2, Sphaerosiphon.
- U. Zdl«n «ftwefctw Erde. Uiuubodra uew., feateitzend.
- ft. XclUn mil rinem **taafn**, Urbla*tti, unterinlJf iLtn Wunolteil vt-rsolivu . 3. Proteoiphon.
- I. ZH)*n ulWO (**Kildiw**, tntMIRUKhen Wurt«U>t]. 4. TTrnerella.

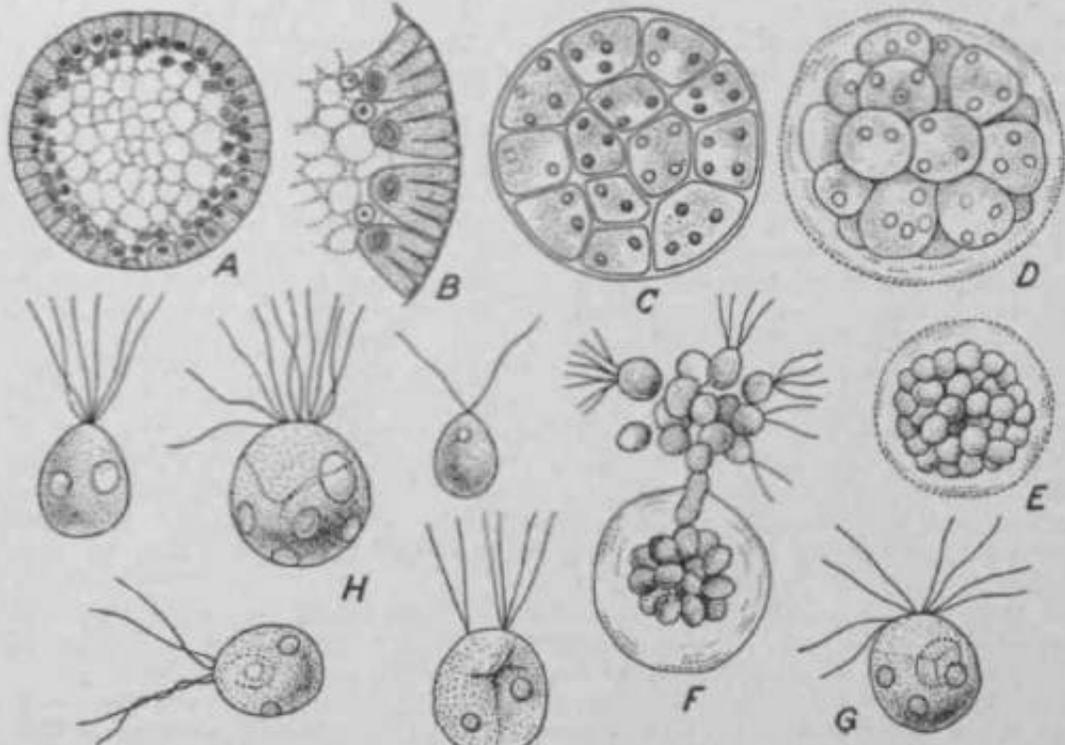


Fig. 100. *Follicularia paradoxa* HJlcr. jI Mikrijtouschnitt ilurch clue «rw*clisene *Follicularia*-Zelle mil Kln>-ti)Hiiiiiiixylii! goflrtit; A T«il Ufr Fi(f. A vorgrtVtert, «te Cbrummtophurtitstniktur, die l^renoidc, Zellkerne mill Vakioltvi nintl alchilimr; C, D *wtl iiiif^iiKunierfolBtiKle Stadlen ilor Z<lltelJun« (Ilepit-sporenbildung); A' Ziilli- In Zi(istjMir*^Nuf]duii(;; V KoosiiorcDmitlccruug; Q, It Zooaponn die AIU cIn und derselben Mutterzelle entslaliK'u «Lm. (Nnili V. V. Miller, A SOOj, A, 0, 1/ J(XW), (f-JT i35/1)

1. Foilicularla Millsr in Russ. Arohiv f. ProtUtoJog¹. Bt. II (1923) 163 (Fig. 100). — Zellen kuglig, frei schwimmend, von 1 oder mehreren ineinandergehachtelten, durchsichtigen, erweiterten, von einem st'hr III^sigen, marten Sdileim ausgeflllten Blasen umhüllt, welche durch periodische Verechleimung der SuBersten Schicht der Zethiloseaenibran entstehen. lit dieser Wcree werden C/oec^s(is-Ji]inliche :?tadien gehildet, in denen die Zellen 6tet& einseitig eingelagert sind und in einem PunkU; mtt der **Bbseohfillf** in Vt-rbiitduug sUbcn. Biuweilen konnich auch grtl&ere Klonien von 6—S2 kleinen, meist ungleich jroDpn Zellen vor, die j?de ihre eigene Blase twsitien und von einer gemeinsamen Hülle umgelen 8ird. In dem protoplasmatischen Wandbela» liegen zahlreiche scheiben-

formige Chromatophoren, die in fülleren Zellen an Hefen xunohmeii, so daß sk mehr prismen-
 formig **werdsit**; »ie entb&Iten je 1 Pyrenoid. Zahlreiche Ideine Zpilkernc? li«j»in dirht unter
 der i'hTom&taphorenBcbicht. VagttcbleclitUehc Vennehrncig iturcfa simoltanr Tt^Uuni; den
 Protoplast™ in 3 Kiclungen in H— 3? WMJeicfc profi*. ain'r stet* mehrkernig? Tn chter-
 zt'llen (H^siporen), welche dunh Ver?cbieimiuig <kr Mutterrtllmenibnui und »]. r sie
 umge'ttendeo BlnM-n fr*i w«rd«ti. -Sk warLm-n din-kt tu nrwn Zellen ami, indem s{« jede
 für ?ich neue Blasen aus der Zellm^nbran at^paiten. Auierdfin **konuneo** nmdlrh
 Zoospornn vi>r. die durch MmulUuim /frfaJI der UuttrzelUi ^ntiwben utn! durrlj Vt r-
 schlriniung d«r Muttan^Umembra fr-i wriren. [»ie Zoonporen find oii(d«ich prob, je mit
 1—5 Ktrneti, 1—5 Pyreioictan und 1—5 Paar (JeiOeln vrsehen, die melsl **paarwelw** AIM
 verschiedeich **Punkten dea Vorctetendn entipifiigui**. Si« koinnen bald **anr** Ruhe, um-
 geben eich mit einer Mctnbra.n und wftcheeQ ZH iiorriuilcn vegetativen Zellen heran. Bia-

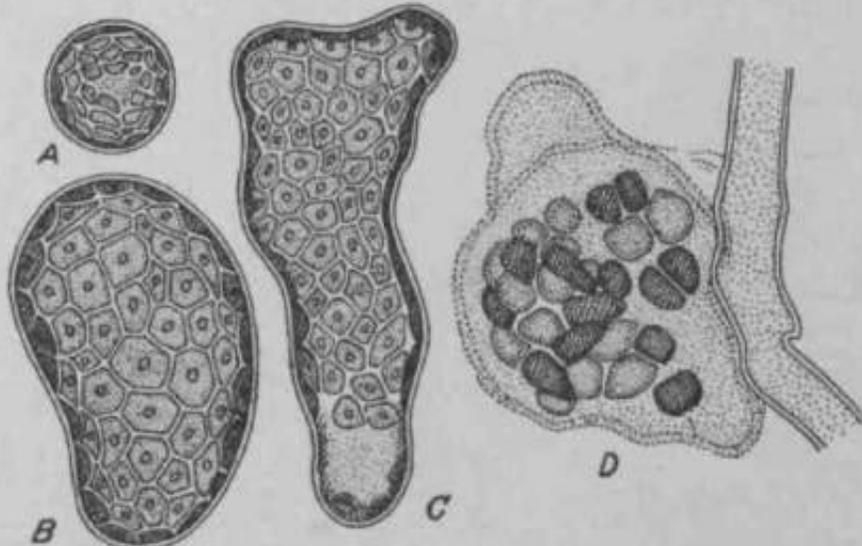


Fig. UK. *Protosiphon* *tolituritu* Suhuasnif. jt JUU<B Zelle; if, f^ iwei erwachsene Zellen; J> Aplan-
 sporangium. (Kncb It. Sebnitgt, ML l>OID)

weilen werden anstatt ZooHporen Aplanosporen ^ehiMi r. die rfoh mit cinerilickenMftinlrirari
 umgeben und zu Dftaerapoton cntwitkein kOnnen.

Nur 1 Art. *F. fiftuUialis* WiUt, in finer Pftatie in der Uflagebung von tv,^nowo-^Vi)su6(»Jt^iibk
 (Zentralrußland) gcfundi.'ii.

2. *Sphaerolphon Rcluanuig* in Sltxber. d. k. Akad. d. Wba. Wien, Aln. I, tid. 184
 (1915) 15 (Fig. Ioli). — Ttmliun ein* nmiltiche, mit /mu'limri'lfm Alto etwaa UngUclj
 wtntendto Bhsf. wddM uuf jrrittleren Algeti fest>it?t. Das Plaenia iit watufot&ndtg and
 fflhrt einr ^ctlicit von phuttsnfr.rnii^cn. polygonalmi Ohromatophoren, welche je Bin at*rk
 liclitbrechendes Pyrenoid enthalten. AplanDsporenlildung aus dem Zerfnll des Ishaltes
 iimJ dcasen wied*rlidter Teilunj; ent^tchend. Die frei gewordenen Sporen setzen sich an
 dem Siibstrat fefl und WMbMtn Wltdn ?»» einer iitifan«j^ kltithit nitnlen Blaae «iu, die
 Wtffa und n.icli die ur^prUtigli-lie Oent>lt des erwadisenen IndividuutnB iiiiinimil.

Nur 1 Art. *S. sdittiriix* Schussnig, feBisita«nil an grBJkrvn Algvn, iu ciner Kuhor m)t Meer-
 vasfter in der Zoologistihen Station in Tiest *gulundcu*.

3. *Protolphon Klebs*, Bedingong. d. Portpfixnsoag (1896) tS7 (Fig. If>T). (*Botrydium*
 Wallr. p.p. auct. pl.'i — Zdle zuerat kngelig, Bpilter tfcbiauclifOrmig aus einem grünen,
 kugelig obrcirrdicliKti Tcil und einem Inngen, meist uuverzweiptepl, farblosen Wurwiteil
 btstehend. Der Ghramitophor iwt eine netzfitimlj; durthbrochenfi WitndBchicht mit mthervn
 Pyronolden; das Awimilalionsprodukt i^t Sttike. STide Zellkerne sind im Proloplasma ver-
 U'.\jt. Die Zellen verm*liren sich durch Teilung, indem die jUngeren Zellen durch Querwfinde
 in 4—16 Tochterzellen zcrtept wrrrien: die Ultren Zclien teileii «ich (lurch Au»spro9Kungen
 im oberen TeilT welche *p.Lter nliggliedert werdea. Dnter gewissen Bedingunpon zerfalH
 da* Protoplasma in eine Anzahl kugdigf r Oy^ten (Aptanoeporc?), Ui« etch rot fjlr'l'tn und

ruhen. Die Cysten können unter Limstarnen direkt auswachsen. Sowohl die vegetativen Zellen wie die Oogonien können oözytische Isogameten mit 2 Geißeln und Stigma hervorbringen. Durch Kopulation der Gameten entstehen biflagellierte Zypoten, die nach einer Ruhezeit direkt an vegetative Individuen auswachsen. Die nicht kopulierenden Antherozonten bilden Parthrogenosporen, die als Nebenvegetativen Zellen fortwachsen können.

Nur 1 Art, *botryoides* (Kütz.) Klebs (= *Prorocentrum botryoides* Kütz., *P. evecama* Kütz.), auf feuchter Erde bei Südkalifornien, wohl kosmopolitisch verbreitet. Pflanzl. Algen kommt häufig mit *botryoides* (Kütz.) Klebs (*Prorocentrum botryoides* Kütz.) vor.

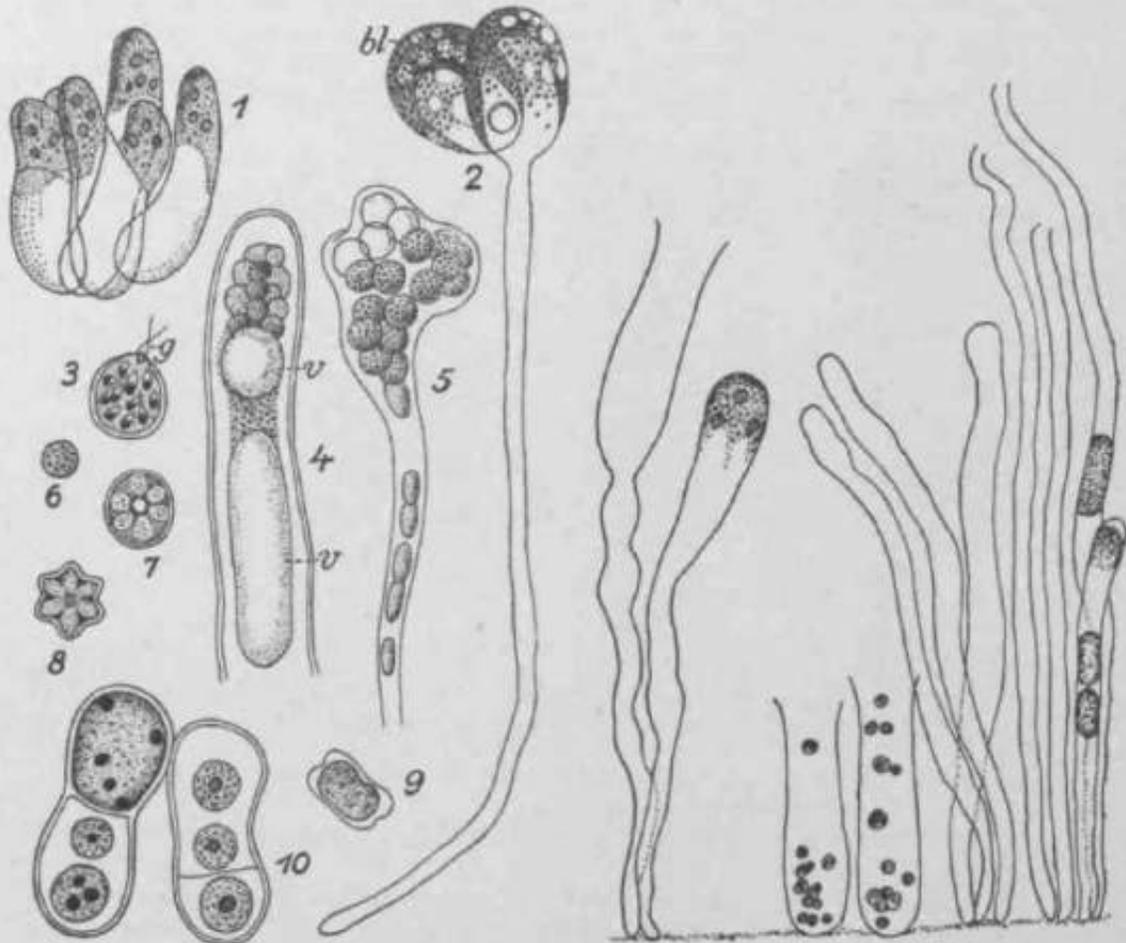


Fig. 1W. *Urticina Playfairi* (Kütz.) Klebs. 1 Zystenbildung; 2 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 3 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 4 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 5 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 6 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 7 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 8 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 9 Zellen, welche Inoözyten wachsend; 10 Zellen, welche Inoözyten wachsend.

Fig. 1W. *Urticina Playfairi* (Kütz.) Klebs. Verschiedene Stadien der Cystenbildung, (Nach Playfair, die oben Exemplare links 33011, die Übrigen 50011.)

4. *Urticina Playfairi* in *Proceed Litm. Bo.* N. S. Wales, Vol. 43 (1918) 520 (Fig. 108V) — Zellen feinkörnig, zuerst kugelförmig oder nierenförmig, danach heine Aufsprünge. Hohlraum nierenförmig mit annähernd parallelen Seilen, verflochtenen Milddünne; und abgerundeter Basis. Membran zart, hyalin. Chromatophor parietal, dem oberen Teil der Zelle eingelagert, meist mehrere Pyrenoiden versehen. Vermehrung wahrscheinlich durch Zoosporen, wodurch die ganze Zelle zu einem Zoosporangium überzugehen scheint. Mitteleiweiße kommen auch eine Art Cysten vor.

Die einzige bekannte Art *U. Playfairi* Kütz., die auf feuchter Erde in Australien gefunden wurde, ist nur in der ungenügend bekannten, und ich bin nicht sicher, ob sie diesen Platz behalten wird. Dieser Organismus *U. Playfairi* Kütz. ist mir bisher nicht bekannt zu sein und ist habituell gewissen davon verschieden (einmal Chlamydomonas wherryi Kütz.; ich will nicht unterlassen,

auf die große Ähnlichkeit mit der von Gei l e r im Jahre 1925 beschriebenen Gattung *Siphmonema* speziell aufmerksam zu machen. Falls diese Organismen sich als identisch erweisen sollten, muß der Gattungsname *Urnereella* als der älteste aufrechterhalten werden.

Chaetophorales.

Thallus mehrzellig, aus einfachen oder mehrreihigen, verzweigten oder unverzweigten Zellfäden bestehend oder flächenartige, oft mehrschichtige Zellkörper bildend. Zellen ein- oder mehrkernig. Chromatophor meist plattenförmig, wandständig, oft netzartig durchbrochen, oder mehrere kleinere plattenförmige, mit oder ohne Pyrenoid. Vermehrung durch 2- bis 4geißelige Zoosporen; geschlechtliche Fortpflanzung, wo bekannt, iso- oder heterogam.

Die Klasse besteht aus folgenden Familien: Ulotrichaceae, Ulvaceae, Blastosporaceae, Chaetophoraceae, Trentepohliaceae, Wittrockiellaceae, Chaetopeltidaceae, Aphanochaetaceae, Coleochaetaceae, Cyliandrocapsaceae, Oedogoniaceae.

(Bestimmungstabelle der Familien S. 23—25.)

Ulotrichaceae.

Mit 17 Figuren.

Wichtigste Literatur: L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum, III., Lipsiae 1868, S. 318 bis 327, 360—370. — A. D o d e l, Die Kraushaar-Alge, *Ulothrix zonata* (Pringsheim's Jahrbücher, Bd. 10, Leipzig 1876). — N. W i l l e, Algologische Mittheilungen (Pringsheim's Jahrbücher, Bd. 18, Berlin 1887). — J. S c h a a r s c h m i d t, Ne'm. chlorosporæak veget. (Magyar növény. lap., Bd. 7, Kolozsv. 1883). — V. B. W i l l r o c k, Om *Binuclearia* (Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 12, Afd. 3, Stockh. 1886). — G. L a g e r h e i m, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Confervaceen (Ber. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. 5, Berl. 1887); Note sur *Vronema* (Malpighia, Bd. 1, Messina 1887). — F. G a y, Sur les *Ulothrix* aSriens (Bull. Soc. bot. d. France T. 35, Paris 1888). — J. d e T o n i, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 151—177. — F. G a y, Recherches s. l. Dével. et la Class. de Algues vertes, Paris 1891. — G. d e L a g e r h e i m, Die Schneeflora des Pichincha (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. 10, 1892). — A. B o r z i, Studi Algologici, II, Palermo 1895. — W. S c h m i d l e, Aus d. Chlorophyceen-Flora d. Torfstiche zu Virnheim (Flora, B. 78, Marburg 1894). — G. K l e b s, Beding. d. Fortpflanzung bei einig. Algen u. Pilzen, Jena 1896). — J. a f K l e r c k e r, Ob. zwei Wasserformen von *Stichococcus* (Flora, B. 82, Marburg 1896). — W. S c h m i d l e, Einige Baualgen aus Samoa (Hedwigia, Bd. 36, Dresden 1897). — W. & G. S. W e s t, Welwitsch's African Freshwater Algae (Journal of Botany, Vol. 35, London 1897). — K. B o h l i n, Studier öfver Alggruppen Confervales (Bihang till K. Sv. Vet. Akad. Handlingar., Bd. 23, Afd. III, No. 3, Stockholm 1897). — A. L u t h e r, t) b. *Chlorosaccus* (Bih. t. K. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 24, Afd. in, No. 13, Stockholm 1899). — F. B r a n d, *Mesogerron*, eine neue Chlorophyceengattung (Beibl. z. Hedwigia, Bd. 38, 1899). — B. C h o d a t, Sur trois genres nouv. d. Protococcoides (Mém. de l'Herbier Boissier, No. 17, Genève 1900). — N. W i l l e, Studien über Chlorophyceen IV, V. (Videnskabselsk. Skrifter. M. Nat. Kl. 1900, No. 6, Christiania 1901). — R. C h o d a t, Algues vertes d. 1. Suisse, Berne 1902. — T. E. H a z e n, The Ulothricaceae and Chaetophoraceae of the U. S. (Memoirs of the Torrey Bot. Club, Vol. XI, New York 1901—1902). — W. S c h m i d l e, Bemerkungen zu einigen Süßwasser-algen II. (Bericht. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. 21, Berlin 1903). — N. G a i d u k o v, Ub. d. Kulturen u. *Uronema-Zustand* d. *Ulothrix flaccida* (Bericht. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. 21, Berlin 1903). — G. S. W e s t, A Treatise on the Brit. Freshwater Algae, Cambridge 1904. — G. N a d s o n, *Chlorobium limicola* Nads. (Bull. Jard. Imp. botan. St. Petersburg, T. 6, St. Petersburg 1906). — W. H e e r i n g, Die Süßwasser-algen Schleswig-Holsteins, I (Jahrbuch d. Hamburg. Wissen. Anstalten XXIII, 1905, Hamburg 1906). — A. P a s c h e r, Studien über die Schwärmer einiger Süßwasser-algen (Bibliotheca Botanica, H. 67, Stuttgart 1907). — F. S. C o l l i n s, The Green Algae of North America (Tufts College Studies, Vol. II, No. 3, Mass. 1909). — G. H a a s e, Zur Kern- und Fadenteilung von *Ulothrix subtilis*. (Arch. f. Hydrobiologie u. Planktonkunde, 1910). — N. W i l l e, Om Udviklingen af *Ulothrix flaccida* Kiltz. (Svensk botan. Tidskrift, 1912). — R. C h o d a t, Monogr. d'algues en culture pure (Materiaux pour la flore crypt. Suisse (Bern 1913). — F. B r a n d, Berichtigungen bezüglich der Algengruppen *Stichococcus* Nägl. und *Hormidium* Kltz. (Ber. d. deutschen botan. Gesellschaft, Bd. 31, 1913). — J. B r u n n t h a l e r, Die Algengattung *Radiophilum* Schmidle und ihre systematische Stellung (Osterr. botan. Zeitschrift,

1913). — K. Meyer, Über die *Microspora amoena* (Kiütz.) Rab. (Ber. d. deutschen botan. Gesellschaft, Bd. 31, 1913). — A. Pascher, Die Stifflwasserfl.-Deutschl. usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering (Jena 1914). — J. Boye Peteresen, Studier over danske aërophile Alger (D. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr., KØbenhavn 1915). — B. Schussnig, Algologische Abhandlungen. Über einige neue und seltene Chlorophyceen der Adria (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissensch. in Wien, Bd. 124, 1915). — A. E. Lechmere, Eine epiphyllische *Ulothrix* (Naturw. Zeitschr. f. Land. u. Forstwirtschaft., Bd. 13, 1915). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — A. Piercy, The Structure and Mode of Life of a Form of *Hormidium flaccidum* (Ann. of Bot., Bd. 31, 1917). — F. E. Fritsch, Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa. 2. A first Report on the Freshwater Algae, mostly from the Cape Peninsula (Ann. of the South African Museum, Vol. IX, 1918). — S. L. Ghose, A new Species of *Uronema* from India (Ann. of Bot., Bd. 34, 1920). — J. J Orstad, UndersØkelse over zygotesmes spiring hos *Ulothrix subflaccida* Wille (Nyt Magazin f. Naturvidensk. Kristiania 1921). — R. Chodat, Matériaux pour l'Histoire des Algues de la Suisse (Bulletin de la Soc. Bot. de Genève, 1922). — N. Wi 11 e. Algen aus Zentralasien in Sven Hedin, Southern Tibet, Vol. VI, Part. III, Botany, Stockholm 1922. — Fr. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922). — F. E. Fritsch et Fl. Rich, Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa. 4. Freshwater and Subaërial Algae from Natal. (Transact. of the Royal Soc. of South Africa, Vol. XI, 1924).

lerkmale. Meist vielzellige, selten wenig- oder einzellige Algen, deren Zellen zu einfachen, einreihigen und unverzweigten Faden vereinigt sind. Ausnahmsweise können die Faden durch Langsteilungen mehrreihig werden. Die Zellen haben nut 1 Zellkern und 1 plattenförmigen oder giirtelförmigen, bisweilen netzförmig durchbrochenen Chromatophor mit oder ohne Pyrenoid. Zellwand meist homogen oder aus H-förmigen Stiicken zusammengesetzt. Vegetative Vermehrung durch Vermehrungsakineten, welche entweder unmittelbar keimen oder erst nach einer Ruheperiode. Ungeschlechtliche Vermehrung auch durch Zoosporen und Aplanosporen. Makro- oder Mikrozoosporen mit 2 oder 4 Geißeln; sie entstehen einzeln oder zu zweien in jeder Mutterzelle. Geschlechtliche Fortpflanzung findet durch Kopulation von 2geiBeligen Gameten statt.

Vegetationsorgane. Der Thallus bildet normal einen unverzweigten Zellfaden, doch können zuweilen bei *Ulothrix* und *Hormidium* Långsteilungen auftreten, wobei eine Zellfläche oder ein Zellkörper (beschrieben als *Schizomeris-St&dium*) gebildet wird. Ob tibrigens die von K ü t z i n g im Jahre 1843 beschriebene *Schizomeris* eine selbständige Gattung darstellt, ist noch unentschieden. Wille u. a. ziehen die ganze Gattung nur als ein Entwicklungsstadium in die Gattung *Ulothrix* ein, während von anderen (H a z e n, H e e r i n g) dagegen behauptet wird, daß *Schizomeris* eine eigene Gattung darstelle. H a z e n meint, daß *Schizomeris* am natiirlichsten in die *Ulvaceae* einzureihen ware. Das Ausschliipfen der Zoosporen von *Schizomeris* ist auch ganz eigenartig, indem bei der Zoosporenbildung die Zellw\$nde des ganzen Thallus oder je den falls die oberen zugrunde gehen, so daß die ganze Zoosporenmasse durch eine gemeinsame apikale OfFnung des Thallus entschlapft. Bei unregelmäßigen Teilungen unter gleichzeitiger Verschleimung entsteht auch ein *Palmella-Zustsuid*, meist bei abnormer Trockenheit.

Echte Zweigbildung fehlt den *Ulotrichaceae*. Bei *Hormidium* kann man bisweilen eine primitive Zweigliederung wahrnehmen, die unter gleichzeitiger Rniebildung des Fadens entsteht, indem die eine oder beide an der Knickungsstelle gelegenen Zellen Ausstülpungen hervortreiben.

Die meisten *Ulotrichaceae* bilden lange Zellfäden, aus vielen Zellen bestehend. *Uronema* ist relativ kurz, nur aus wenigen Zellen aufgebaut, und die Fäden von *Gloeotila*, *Stichococcus*, *Rhaphidonema* sind meistens sehr kurz, nur aus ganz wenigen Zellen bestehend oder sogar einzellig anzutreffen. *Rhaphidonema* ist durch ihre beiderseits scharf zugespitzten Faden- bzw. Zellenden charakteristisch (Fig. 120). Bei den meisten *Ulotrichaceae* sind die Zellen fast isodiametrisch, kurz vor der Teilung etwas l&nger. Långere Zellen haben z. B. gewisse Arten von *Stichococcus* und *Rhaphidonema*.

Die Faden können entweder von Anfang an freischwimmen oder in der Jugend festsitzen (*Ulothrix*) oder wie bei *Uronema* (Fig. 122) während ihres ganzen Lebens festsitzen. Aus der wenig veränderten Basalzelle wird ein halbkugelfOrmiges Dermoid ausgeschieden. Alle Zellen sind gleichförmig und teilungsfähig, mit Ausnahme jedoch der Basalzelle, welche bei *Ulothrix* oft mit 1 oder 2 Hapteren versehen, bei *Microspora* sehr verlängert ist und sich verschmaiert. Gewisse Arten des auf feuchter Erde lebenden *Hormidium* können

an den interknaren Zellen Hapteien entwickeln, welehe in die Erde eindringen und wfhrscheinlich Nabmng aufnebmen kBnnen.

Die Membran der Zelle ist fast immer hyalin und farblos, aber iibrigens recht raanriigstlig im Ban. Bei vielen Arten von *Ulothrix*, *uormidium*, *Urouema* u. a. lit aie, wie bei den meibten anderen Algen, ringsuiu konzentrvseh goschichUit, die Querwinde von ungefUhr gleicher Dkke. Bei *Binucleariu* fndet walirond dee gyii^en Ebene der Zelle eine ununterbrohene Eintagerung von Zellsubatanx in die Querwande atatt, welche infittge da von im Alter eine auBerordentliche Diuke leigen. Bei *Microspora* zeigt die Membran einea eigentOmlichen Bau, indem an beiden Seiten zugespitzte iii'mbransbitihten, wdche von den Querwanden ausgehen, ahwechselnd ubereinander greifen (Fig. 110^). Wenn die Zellen sich teilen Bollen, bildet sich in der Mitte der Zelle erst eine tteue, sa den heideii

Enden zugespitzte Srhicht (Fig. 110 fl), welche wituht, wabrend die iUteren .Schiehten auaeinandргеachoben werden; tiierauf teilt sich der Zellkern (Fig. HOC), und die neue Querwand wachst aJs eine Rtn gloiste in die Zelle. bincin (Hg. 110 0). Eine ktliche H-Stmkur der Membran ist — wenn auch etwas verwbelit — bei gewisaeo *Uiofiriz-ATten* u. a. *lostzasteDen*;

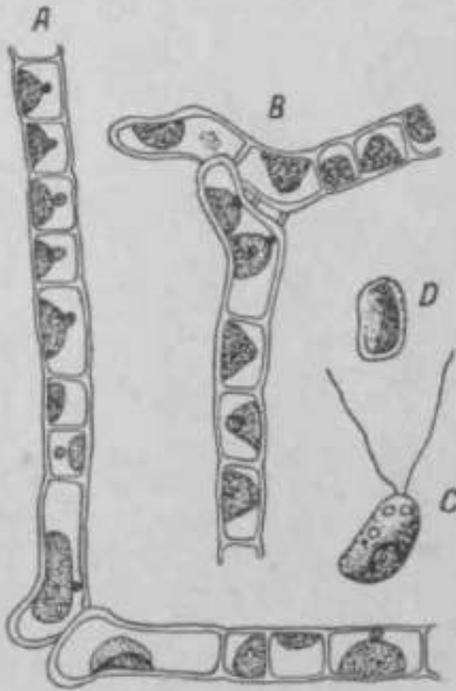


Fig. 109. *Hormirliun rimlirtt KUuu d, U Terminalo* und (nterkjLl&re Zweijjilliduit; C D Zqv*por« and dor«n KelmunR^proilukt. (A. li u*ch Hasten, &T5]; C, li nach A I- Bmun.)

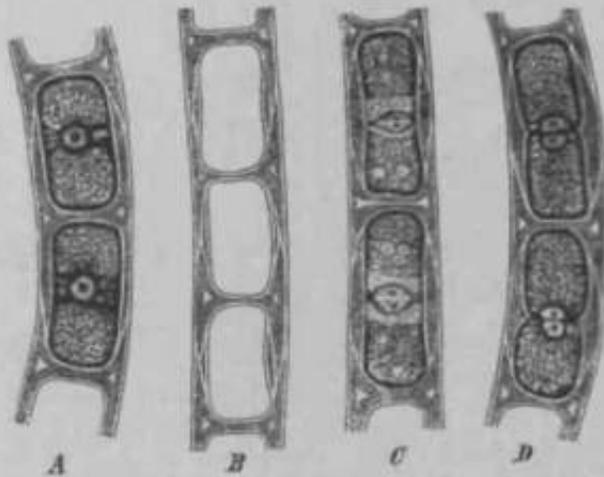


FIG. 110. *Miertmptra amotna* (KQK.J Unb. v>r. *uorej fca* Willie. A 1 Zollrn vor ACT teUimn; B-D ZellteilungMtm-dlon. (Nock wsm, 4»/1.

hier treten di^ Schw&rmspOTen z. B. stets aus der Mitte der Mutternembran lit r- vor (Fig. 111, 114, 115), und die vorgestttptcn Meinbranslticke crscheln zugeapitzt. Auch bei einem ZerfaJJ der Fflden knnn man bftufig dip Enden H-r5rmiger TeilstUcke betrncrken. Eesondera d^utlich tritt abcr imter besticnmt*D Vtrhaltnissen der H-Bau der Membran bei *Binuclearia tatrana* Witttr, auf, hpctiell an **tttexen** Zeltn. Hier *mrA* man beim Zerfall toter Fsdn die einzelnen H-Stacke der Membran recht lange wahrnelimen kCnnen. Bai gewisaen Arten von *Rormidium* (z. B. *H. Lauterbornii* und *U.rivulme*) la*sensich ebenfalls H-ftlrnripe StQtke. JRdenfaHs gelegentlich nathweisen, ehenvio wie e& auf der anderen Pfrito *Micro&pora-ATten* pbt, bei ijpcnii H-Stfclcke nitcbt narlij:(*wifPPn siml. Dieeo Eigenaehaft iet daher nicht von dem sytematischen Weft, dafl man allein daraufhin eine eigene Kamijit flUr die Gattung *Microspora* aufrechtcrbftlten kftnnte, hiichstens knnn ich in den *Microspora*-Arton die Vertreter einer Unterfamilie sehen. Zum Lntersehid von gew issen anderen Algen, deren Membran ehcnfallf a«« ahnlichen H-fBraigen Stfclcken **gebOdet** w ir-l {*Heierocontae*), testehl die Membran b«i *Micros-pom* und den fibrigeu *Utotrichaccae* aus Zeltlose.

Die Zelitn von *Radiophilum* Cfig. 1211 und *Geminrta* (Fig. U8F—B) eind'meiBt in groBe Schleitnbollen eingebettet und twi erstcrer Gattung (lberdiea durch eine twar nur

schwer sichtbar Gallertbrücke verbunden. Die eigentliche Zellmembran besteht bei *Radiophlthm* aus 2 Fäden, und bei der Zellteilung orientiert jede junge Zelle eine der Membranhälften der Mutterzelle, während die andere neu gebildet wird. Bei *Geminella* liegen die einzelnen Zellen voneinander abwärts geordnet, durch die Gallertbrücke oder durch Gallertbrücken zu Fetten vereinigt; kurz nach der Trennung rücken sie allmählich voneinander ab, und die neu gebildeten Zellen werden voneinander getrennt.

Zellkerne finden sich, von gewissen abnormen Zufülligkeiten bei *Xlothrix zonata* abgesehen, nur einzeln in jeder Zelle.

Der Chromatophor ist bei den meisten eine parietale, mitunter eingezeichnete Platte, die entweder die ganze innere Zellwand oder wie ein einerseits offener Hohlzylinder nur einen Teil derselben bekleidet. *Pearsonia* (Fig. 116) hat einen ganz geschlossenen,

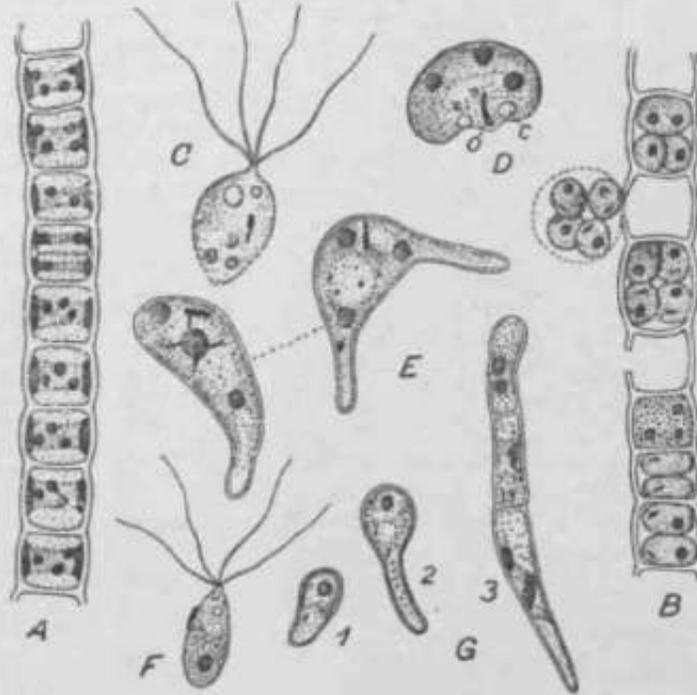


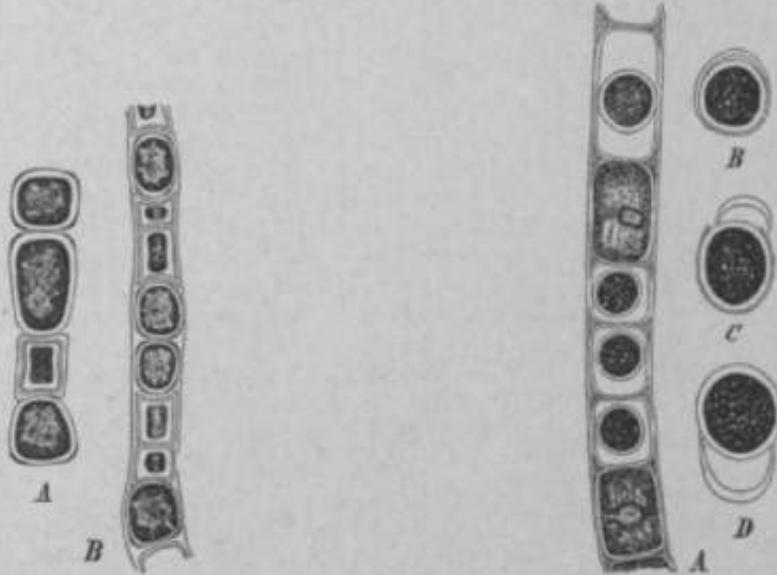
Fig. 111. *Ulothrix zonata* (U'ab. v. Mohr) Kutx. A Veffelher Fall; H Bildung von Makrozoosporen; B, A Irviner Makrozoospore; C Mikroskopische; D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, Aa, Ab, Ac, Ad, Ae, Af, Ag, Ah, Ai, Aj, Ak, Al, Am, An, Ao, Ap, Aq, Ar, As, At, Au, Av, 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.

gürtel- oder ringförmigen Chromatophor, der in jungen Zellen gatterartig, in älteren dagegen büschel- oder fingerförmig in Längsrichtung eingezeichnet ist. *Microspora* filiert einseitig plattenförmigen Chromatophor, der meist netzförmig durchbrochen ist oder sogar in mehrere bandförmige, oft anastomotisch verzweigte Chromatophoren aufgedeckt werden kann. Fytenoide können entweder fehlen (*Stictococcus*, *Rhaphidornna*, *Binuclearia*, *Microspora*) oder auch in der Eizahl (*Borndium*, *Ulothrix*-Arten, *Radiophffum*, *Geminella*), Zwei- oder Mehrzahl (*UroHema*, *Ulothrix*-Arten) vorhanden sein. Das Assimilationsprodukt ist entweder Stärke, wie bei *Ulothrix*, *Uonidium* und *Microspora*, oder eine Art Öl.

Ungeschlechtliche Vermehrung ist bei den meisten Gattungen der *Ulothrichaceae* bekannt. Von den ungeschlechtlichen Vermehrungsformen lassen sich 2 Typen unterscheiden: 1. Die Makrozoosporen entstehen meist in Kinzel oder nur geringe (nie viele) in jeder Zelle und sind mit 2 oder 4 Geißeln versehen, am Hinterrand mit einem plattenförmigen Cilium. Sie sind meist in der Mitte deutlicher angeordnet, derweit nach vorn gerückt ist. Sie keimen sofort, ohne Ruhestadium, mitunter tages Behälter in der Muttermembran. 2. Die Mikrozoosporen entstehen in großer Anzahl in jeder Zelle. Sie sind demgemäß kleiner, und der Auffleck ist meist in der Zellmitte belagert. Sie föhren auch entweder 9 oder 4 Geißeln.

Bei *BOTmidium* entwickeln die Zellen je eine 2geiHelige Makrozoospore ohne Augenfleck, die doräventral gebaut ist, indem sie eine gewölbte Rücken- und eine flache Bauchseite besitzt. Die 2 Zoosporenformen bei *Microspora* haben 2 oder 4 Geißeln, meist ohne Augenfleck, aber sie können nicht mit denen der übrigen Ulotrichaceen ohne weiteres verglichen werden. Sie keimen erst nach einer Ruheperiode.

Andere Vermehrungsorganen und Bauverhältnisse. Akineten und Aplanosporen sind bei den meisten Gattungen bekannt und können teils direkt keimen, teils erst in ein Ruhestadium übergehen. Die einfachste Form von Vermehrungsakineten findet sich bei *Hormidium*- und gewissen *Ulotrix*-Arten (*Arthrogonium* A. Br.), wo einzelne Zellen sich abrunden und sich von dem Mutterfaden ablösen. Dieser Vorgang kann zuweilen von einer starken Umwandlung des Fadens in Gallerte begleitet sein (*Hormosira* Bréb.), und die so gebildeten Vermehrungsakineten können entweder direkt zu einem neuen Faden auswachsen oder auch erst Schwarmsporen bilden. Zuweilen verdickt sich die Membran der Akineten in diesem



Flj. Hi, *Ulothrix Pringhtimii* Will*. A, B Fäden mit Akineten und toten Zellen. (Nach Wille, J80J1.)

Ftg. 113. *Microspora WUmdtU* (Wille) Lagerh. A Faden, welcher Aplanosporen bildet; B—li ketraende Aplanosporen. (Nach Wille, 480/1.)

Stadium stark, und es können dann ruhende Akineten entstehen (*Geminella* [Turp.] Lagerh., *Arthrogonium* A. Br. mit Sporen). Bei *Binuclearia* und gewissen *Ulothrix*-Arten (*U. Pringsheimii*, Fig. 112) werden ruhende Akineten dadurch gebildet, daß die innere Schicht der Zellmembran sich stark verdickt und darnach die äußeren verachleimen, worauf die Akineten auseinanderfallen und beim Keimen in der Richtung des Mutterfadens auswachsen. Bei den *Microspora*-Arten können entweder, auf dieselbe Weise wie bei *Binuclearia*, Akineten gebildet werden (z. B. bei *M. pachyderma*) oder auch können Aplanosporen entstehen, indem der Zellinhalt sich kontrahiert und sich mit einer neuen Membran umgibt (*M. stagnorum*, *M. Willeana* und *M. Wittrockii*). Die Keimung geschieht entweder direkt (*M. stagnorum*) oder erst nach der Bildung eines *Palmeria*-ähnlichen, oder auch es kann der äußere Teil der Membran abgeworfen werden (Af. *Willeana*, *M. Wittrockii*, Fig. 113).

Die Akineten sind Umwandlungsprodukte vegetativer Zellen und stehen den Aplanosporen in ihrer typischen Entwicklung scharf gegenüber. Die Aplanosporen sind Zoosporen, welche ihre Beweglichkeit eingebüßt haben, und es sind bei den Ulotrichaceen alle Übergänge von Zoosporen zu den Aplanosporen vorhanden; sie können als Derivate sowohl der Makro- wie der Mikrosporen entstehen. Auf die Bemerkung kann ich auch nicht die von Wille beschriebene Gattung *Hediniella* als eine von *Ulothrix* getrennte Gattung aufrechterhalten. Auch bei gewissen anderen fadenförmigen Algen, z. B. *Microspora*, *Tribonema* u. a. kommen in einer und derselben Gattung sowohl Zoo- wie Aplanosporen vor, je nach Spezies und äußeren Bedingungen, und diesem Charakter kann deshalb nur geringer systematischer Wert zugeschrieben werden.

Außerdem ist bei den Ulotrichaceen vegetative Vermehrung durch Zerfall der Fäden in Fadensegmente oder einzelne Zellen — Vermehrungsakt — sehr häufig, und bei gewissen Gattungen ist dieser Vermehrungsmodus der wichtigste für die Regeneration der Arten.

Palmella-Stadien kommen z. B. bei gewissen *Ulotrix*-Arten dadurch zustande, daß einzelne Zellen eines Fadens sich auch durch Längswandteilung, indem alle Tochterzellen sich aufrunden und ihre Membran verquellen, werden *Palmella*-ähnliche Gallertkörperchen gebildet. Bei der Keimung liefern sie Schwärmaporen.

Microspora-Arten überwintern sehr allgemein in dieser Weise, daß die Zellen an ihrer äußeren Seite mit Kalk- und Eisablagerungen inkrustiert werden, worauf sich dann bei Beginn der neuen Vegetationsperiode die äußere inkrustierte Schicht mit einem feinen Riß öffnet und die überwinterten Zellen sich aus den neuen Fäden entwickeln.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist nur bei 1 Gattung *Ulotrix* und *Hormidium*, bekannt und besteht bei beiden in einer Euphyllozoen Schwärmeulur Gameten entweder ohne

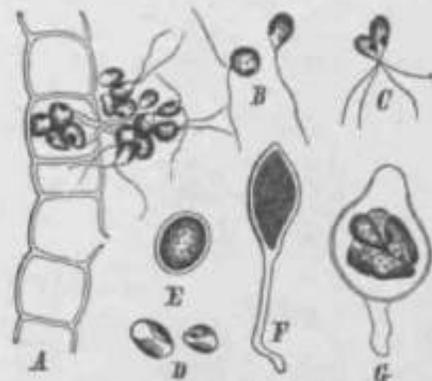


Fig. 114. *Ulothrix tobiata* (Wab., et Mohr) Kütz. A Teil der Fäden mit Auswuchs in der Mitte; B Zygote; C Kopulationsstadium; D Zygote; E, F Keimungsstadien von Zygote; G eine Zoospore mit Zoosporenstiel. (A. Dörmann, 1913)

(*Ulothrix*) oder mit **ausführender** hervortretender Ooechle (Buntschicht (*Uormidium*). Die Oogameten werden bei *Ulothrix* wie die Mikrozoogameten in den vegetativen Zellen in großer Zahl (4 oder mehrere) in jeder Zelle gebildet und treten durch ein rundes Loch in der Wand aus. Die Gameten sind eiförmig, haben an dem vorderen runden Ende 2 Geißeln und einen runden Anhang (Fig. 114 B). Sie verknüpfen sich zu 2 oder zu mehreren, und es entsteht zuerst eine Zoogamete mit 4 Nuclei, die noch eine Zeitlang beweglich bleibt und dann eine runde Zygote bildet (Fig. 114 D), die sofort Zeichen einer Keimung zeigt, indem sie unmittelbar an Größe zunimmt.

Die Gameten können isoliert oder paarweise entwickelt werden. Sie können sich isoliert weitverbreiten und umgeben sich mit einer Membran — Parthogamete — welche eine Zeitlang ruht

Bei *Hormidium* ist eine Kopulation nur bei *H. flaccidum* beobachtet worden. Hier entstehen die Gameten einzeln in den Zellen. Sie haben 2 Geißeln

und ein rotes Stigma. Nach der Befruchtung und Gestalt der Mikro- und Mikrogameten unterscheiden sie sich. Sie kopulieren oder können sich auch parthogenetisch entwickeln. Bei *Microspora* kommen sog. Gametozoosporen vor, die sich jedoch ohne Euphyllozoen entwickeln.

Bei *Ulothrix* nimmt die Zygote sofort an Größe zu und verdickt die Membran (Fig. 114 D—F), doch vergeht geraume Zeit, ehe die volle Entwicklung erreicht hat; es wird dann an der einen Seite der Zygote eine hervortretende Membranverdickung gebildet, worauf der Inhalt der Zelle durch Bimembrane Zellteilung sich in eine Anzahl von Aplanosporen oder vielleicht auch Zoosporen teilt (Fig. 114 G), welche nach der Sprengung der Haut zu neuen Fäden auswachsen. Oft wachsen sie heran noch innerhalb der Zygotenmembran. Die Aplanospore wird bei der Keimung zu Basalzellen in den neuen Fäden.

Verbreitung. Die meisten Ulotrichaceen kommen im Süßwasser, sowohl in fließendem Wasser als in stehendem, oder auf feuchtem Boden, Mäusen, Klippen usw. vor; gewisse *Ulothrix*-Arten sind auch terrestrische Bewohner. *Ulothrix*, *Uormidium*, *Microspora* und *Swarcococci*-Arten gehören zu den gewöhnlichsten, in allen Teilen der Erde, von den arktischen und antarktischen Gegenden bis zum Äquator, vorkommenden Süßwasseralgen. *Binuclemia* ist eine alpine oder subalpine Hochmoorpflanze, die bisher in der Ebene nicht gefunden ist. Sie ist nach Rabanus ein Eiszeitrelikt. *Ilhaphthnima Mvale* Lagerb. ist Bewohner der Seescheiden und findet sich in großer Höhe, wohl über die ganze Welt

Verwandtschaftsverhältnisse. Die *Ulothricaceae* «stilleben sich durch ihre niedrigsten Formen sowohl an die *Tetrasporaceae* wie die *Pleurococcaceae* an. Gewisse Arten von *Stichococcus* und *Rhaphidionema* können zu den *Festucococcaceae* gerechnet werden, und die erwilligten Gattungen bilden (barging* zwischen den beiden Familien. In gewisser Hinsicht ist auch Verwandtschaft mit der *Ulvocece* im Andes.

Ulothrix ist mit (*Ulothrix* so auch? vervuidt, daB man sie beim Vergleich eine Ulothrixgattung davon ansehen könnte. Etwas leichter entwickelt ist vielleicht *Urtrema* und die durch ihre eigentümlichen Verdickungen der Auerwiderwand charakterisierte *Urtremaceae*, welche sich mit *Microspora* anzuschließen und *Urtrema* verbindet die *Ulothricaceae* mit den *Vuethophoraceae*, denn ihre Ähnlichkeit mit *Sligeacofonium* ist in mehrfacher Hinsicht deutlich.

Einteilung der Familie.

- A. Zellen mit den fast ebenen Querschnitten im Urogenitaltrakt und ohne bewirkte Gitterthalle verreinigt.
 - a. Uthromatophoren für ganz oder theilweise Hohlräume, mit ebenem oder fingerförmig eingestülptem Uthromatium 0. Pearsonella.
 - b. theilweise abgeplattete ebene oder zylindrische oder einseitig abgeplattete, gebogene Zellen.
 - I. Ventralsporangien »in die Zellscheidewand 1. Ulothrix.
 - II. Ventralsporangien durch die Längswand 5. Rhaphidionema.
 - c. rhomboidale oder rechteckige Zellen, meist in mehreren Reihen oder in mehreren Schichten oder in mehreren Schichten 10. Microsporfl.
- *. Zellen in Reihen von 2 bis 8 mit 2 bis 8 und ungleich dicken Querwänden . D. Binuclearia.
- G. Zellen in Reihen von 4 bis 8, von tierischen Molekülen gebildet oder durch Gitterthalle gebildet.
 - a. Zellen der Reihe von 2 bis 8 mit 2 bis 8 und ungleich dicken Querwänden, gebildet durch Gitterthalle 6. Rhaphidionema.
 - b. Zellen der Reihe von 2 bis 8 mit 2 bis 8 und ungleich dicken Querwänden, gebildet durch Gitterthalle.
 - I. Zoosporen fehlend 3. Stichococcus.
 - II. Zoosporen vorhanden 4. Gloeotila.

L. Ulothrix Kütz. Alg. Dec. (1836) 14-i (Fig. III, lii¹. 11J mid 115). (*Myzmemu* Pries p. p. [non Corda], *Plantar homonemae* [1825] 343; *Hormtsda* Fries p. p. Flora Scenica

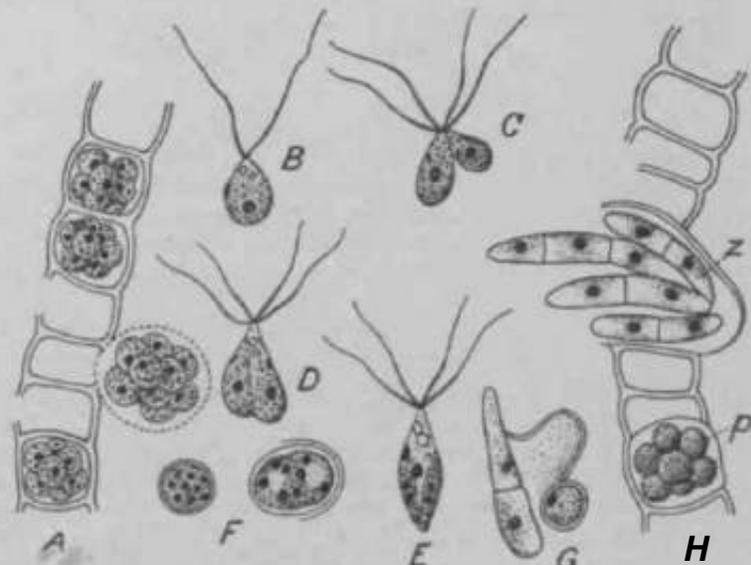


Fig. IV. *Ulothrix* wulfenii (Wulfen, *t. Mohr) Knu. A Bildung und Entwicklung von Gameten; B Gamet; C-Zygote (in der Kapsel); f Zygote (in der Kapsel); g Zygote (in der Kapsel); h Zygote (in der Kapsel); i Zygote (in der Kapsel); j Zygote (in der Kapsel); k Zygote (in der Kapsel); l Zygote (in der Kapsel); m Zygote (in der Kapsel); n Zygote (in der Kapsel); o Zygote (in der Kapsel); p Zygote (in der Kapsel); q Zygote (in der Kapsel); r Zygote (in der Kapsel); s Zygote (in der Kapsel); t Zygote (in der Kapsel); u Zygote (in der Kapsel); v Zygote (in der Kapsel); w Zygote (in der Kapsel); x Zygote (in der Kapsel); y Zygote (in der Kapsel); z Zygote (in der Kapsel).

[1835] & 21; *Conferva* Kftzing¹, auct. pi.; *Artkroijonium* A. Braun p. p. In Rabenhorst, Alg. europ.; *Unnotrichum* Kfitsing, auct. pi.; *Hormospora* BrtbiBBon in Ann. Sri. Nat Bot. III [1] [1844] 36; *LynQbya* Haas. p. p., Brii. F. W. Alg. [1845] 220; *Ettulotkrix* Pascher, Stud. lib. SchwJLrmer cinig. SuftwasfeeraJgeri in Bibl. litjtaniua 67 [1907] 101; *tiemiuJotkrix* PasHier, L c. 100; *Proutothrix* Fascher, l. c. 100; *Hedinteita* Wille, Atgen aus Zentralaaiea to Sven Hedin, Southern Tibet. Vol. VI. Part III [W&2] 1761. — Die Zt*lleh zu eitiein unvenwzigten Zellfjiden vereinigt (durch sekundaro Lftngstrijungen kOunen Ze)lkorjier — *SchUomeris*-*SUdiuro* — entateheu). AUe Zeilen Btod gleichförmig mit Aupnahme einer abgerundcten, biBweilen augestpitr.teii Entlwille und finer teilungunfiibigen vortSngcrten Basaklle. Chroma toph or parietal, plat.tcnfi.inimg, meist breitr aJs die Hklfte der Ztllwand und dalgr an den lwiiult-rn FChesbar mngUCbbjgca; <nth, <lt 1 αd*>r methren* Pyrenoidc. Zellwand dflnti oder diek uiui geschichtet. Int^r Kintritt anpilnsiiger *PTbaltnijiae venriilkiml die Membian leicht, entweder nur dip AuBt>nwinde oder auch die Qnrrv^nde, und die Fäden gehen in don sog*. *Hormospora*-ZastAad fiber, der vielleicht auch mit der Bildung von Rubo*

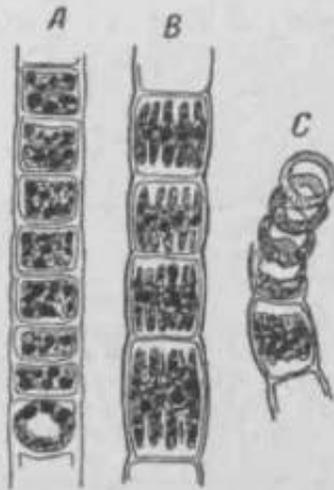


Fig. 116. *Pearsoniella variabilis* Fritsch u. Rich. A. Juiiittir Faden; H Hlrror Fitiltii mit eingeschnittuioii Cliroitiatuplorim; C Faden mit nichromi loacn, gürtelförmigeii Clorophyllbltnd<rn. (Nach Fritsch o. Hitli, A mi4 C 250/1, B 450/1.)

Etwa 80 Artco In Sttfr) llrick- und i-ahwisaer in alien Wpllleilen Viele Arien. sind je<loch gntit unsielier, und gewiaso dor ak> *Vlohrrix* bcschricbcucn Arten BID! richer zu dea fylgenden (JHfLtinpm *SiicAococcus* unJ *Eormidium*- zu reohen.

Im Sdfiwasser ist die vcrbreitoBto Art t7. fonafa (Web. ct Hthir.) Kilti., wolche bisweilen mit LJbigstelluDgen auftrIU, im Mfietflswassflr slnd *U. flaeca* (Dilhr.) Ttwr., *V. paeadofiacca* Wilb und *V. consociata* Wille in den ntnULEhon Mceren iehr verbreit<t,

S? k i. I. *Kuiduthriz* (Kltle.) Vermehrutig durch Zoosporen; Aptanaaporen komroon nur ausnftbiDswciBo vor.

S<lcL II. *HcdinMta* (Wille, Alften aus Zt'DtraUplen, in Sven Hcdln, Southern Tibet, Vol. VI, Part. III, IBfS, 176, tin GnKungt), VermehTung durch Apt8.no»por<>n. ZtO'por<*> unfipkannt. Z. B. ff. pamfirro fWille) Printe (= *Hediniella pamirka* Wille) oaa Pamir. Wahrschehnlkh guhSrt iu dleicr Sektlon u.,>, such *V. Pringsheimil* Wille.

3L *Pearsoniella* Fritsch uml Eich in "IVansact. Roy. Soc, South Airica, Vol. XI (192-n SIS <Fig. 116/4—C). — Fadon unverzweigt, einreihig. nur eehr sdten treten Langsteilungen auf, so d*8 die FSclen mehrreihig werden kflnnen. Zctlen lyJinilriscb, oder bisweilen ganz Gchwach ayfgcblnpBD, kflrzer oder l&nger als breit, moist mit verdtektor, gallerUrtifter, roitunter deutlirL geschichteter Membran. Per Cbromatophor \st cm parictalor, volistftndig geeebloasener, gOrtel- oder rinpfiinniger Zylhider, der mit mehreren Pyrenoiden veraehen ist. In jtlngeren und kflrxeren Zellen isl der Chromatopbor schmal und ganzr&ndig, bei

akir.ft^n %-erbtindn ist. Kub«akiueteii k6nnen much direkt dureb \enlicknng d<r Jlembnn and AtiKinfti^y von Reservenahrung entitehpn- Hei uniregelmJlEigen Ttilungen unter gJoi'thzPiiigiT Vprwbleimung entstehen *Paimella*-iihnliclie Zustlndc*. L'ngmeblechtlliche Vennehrung¹ dtDCb Makri'zoocporcn. *Jif U'i -ukieJautT Teilung der Z"llen in cine kfinere Anzahl 1 hi* 4, rnuteliMi. Ste konocn ;iueli in den Zelleti dea l'nin<dki- un<l d*s SeMiMomcri^ZnttAaii&s fffbildet warden. Sie hatwn 4 tiefWn uod etn weit nach Mini irelfgents ^rignu u>d wordaa, in <in>r p<-mcin*amen Vakuolenblase zusammengehalten, frei gelassen. Außer-d*»m kommt kt<io<re 4- oder Sielligv Zowtpoten vor, die in finer gTAFieren Amah] in jpder Zelle gtbildet warden. hf] ilineri liegt der Augenfleck «tw» in der Milt*. Aplnnoaporeu, die zu 1, ?, 3 oder 4 in jeder Z<tle etttvtehen kt'.nn^n, sinrl Iwi gewtM<n Artrn bekuint GrHHlechtige Fort]>flimting durra Kopulation von SgeiQeig'en Unaf ton. die xi i P oder mebrerfn in jerfer Zelle gebiJdrt wenKn. Sit k<>nnen sich murb pajth<nogcnetiech entwirkeln. Vv\ der Kopulation entAtebt eine 4vimperigv Zypoioospnr't. die eine ZeitLang beweglicl ist, aber splter rar Kuhe kummt. Die Zygoioosporen liefern bei di*r Keimang eine grilBerf Anzahl ran Aplanosporen luder auch Zoosporen'. waicbe mich SprfiigTjnp der Ham direkt IU neuen FAden auswachs*tL

älteren und breiteren Zellen dagegen ± eiiigeschnitten, so daß der Chromatophor am Handlang, seimale, rmgel&rmigs Lppen erh&iL 1 ZeIlkern in der Zellmitte bclegen. Vegetative Vermehrung durch YenneinmgBakntfffl 1, Sla stated) lit !w Zurfnil der FitUen in einzelne Zelleu odur kfinere FadetntQcke gebJldei werden. Wiiterea nicht bekannU

1 Art, j'. rari+bilii Fritvh und flkh In SOFTwu*er in Su.J»tnk». W»brichmtieta gehOrt rii dieser Gallon* Bach die tihUfrikjalttfaa ViaOtHs ffitfaffama FriUch.

Ana, bin* AJge bt mit VlotMrix iweUeioj uJw rtrndt, und icfe bia sciiir iin Zweifel, ob sic al, ri^ene GstWRf MfrectflrhaJten werden karta. Mir *«h«int es Wlta8Dh«tnlidtK»] <tall sio nur • fen Sriuion TWO DtatMx A&nteUi. Im ibro s>-ktem;ri- 1, SttBmg gaji^ skher fi>»s toll flu IU können, mutl man alier wdtaw DPtWWctrunfM abwurf. j.

3. Stlchococous X%eli, Gatt Kinzcll. Alg. (1&49J 7C (Fig. 117,4,6), (Inkl Ulotrix Kützig p. (i., Spec. Alg. [18-19] 34fl; ArthroyQnium A. Hriun p.p. in Rabenhorat, AJP europ.; I>ntiulothece Lajreihim. Bidrag till Sver. AJgfl, in (ifvers. if Kgl. Sv. VeiensLap*-AJcad. FORhandl [1883] No, 2, 64; Dendrotiema SL-bmidlo, Eiiiiige Baumalgen *us Sunot in Hedwi^ia, Bd, 36 [1897] 22, Taf. VI. 1; Inrmococcus Chodat, AJpu«ft vertex fa la Suisse ft) Mafi r. j-i-iir f. J'tor. Cr.vpf, SutW J fflCBJ S68—270; Wanctonema -Schmidt, Bemerit. tu eii g. SaBwasHerftlgen in Ber. d. demBcb, hot. Gesclls. •!... BA ifl [ffJ03J 354, Tat, XVHi.

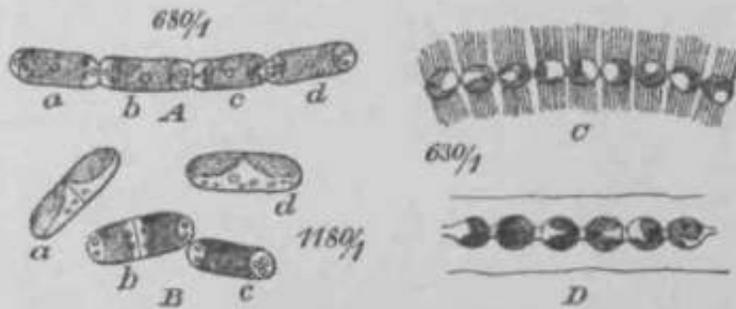


Fig. begriffen, — 0, H <ttmntllu ttujunrtipa (Si-hiulill!* WIUC. C umjU F«rImDgmHf«matnxylIn. U. B nach J. nf Klorcker, A 6KOL, JJ ii«t.Ji; C, H onch W« Scilmidle, raoj.)

Fig. 30; ? Nannochloris Nawnann, Nottzen mr Systematik der SQBwatjB^ralgen in Arkiv f. Bot.Jinik, Bd. 16 [flf&] 18, Fig. 10—12). — Die Zellen ISngHcli, entweder einelligr oder zu kilneren oder iiii^eten Fides voroinipt, hiswoilen mit emer BiiHalzeile, die in der Form ^enig von den fibrigra Zeilon sbWftcht, bafwtigt D>- Zflbn liaton mei>tens eine ddnne Mfembran, die aber vergullert und Scileiin-Hitllen l>ilden kann, alnen ?pntralen Zi'ltkorn i'Kl eine parietale otler zentrak Chtiro[ibyLplatte, die fast nur die Hiilfte der Zt>llw;nd bedeckt, otinc Pyrenoid; oft kommen zw^i polar getegono Vakuolen vor. Vegetative Vert->(jiriidg ausechlieSlicli durtch Vermdirungsakinet<;n; die durrlri Trennmig der Fdenzellen oder Reihen von Zellen entstehen.

22 Arton vwrtdin aafgebeo, die iiiiNti-u sind alii-r ungenUead bekannt und sobr unsicher. S> kcmsien lit aJlea WeittelUw nieiattns aiu Lultalgfm an mumsWmm. a. >n '••ewtehuMwu'ra a. a. O, V'T, einige aurb In siBcm odur brackiBchom WnB«r, Oder auch au(dem cwigrn Scha&c.

4. Gloeotila Kiitdng, Phyool gen. (IMS) 24^ (Fig. 118^—K). (Stichatocnts Httzen P.p., Ths DIothriehMeM J^nd Chaetophoraew ol I. >. in Mean. Torr Bot. Qub, Vol. XI, No. 2 [19GB]). — Zarte Xellen, ?u Ifingeren oder kfinrrpn Faden vertinipt, dip hautig von < irier Schleimhulle nmgelien siid. Die zylindrisch. "n his rUipsoidiscben Ztllfn «int 1—*mal



liinger al6 breit und stoffen mit dem prrtfl^n Tail der KmlflSthfn aiirioander. Pftdea an den Querwjiiden nicht oder mir Icicht eiugtscJmilt. In jeder Zellp ciu waniistindiger Chromatophor obne Fyienoid. Der Cliromaldphrjr kann entwed*r nur *ini?n Toil oder die gauze Zellwand bedceken. Vegetative Vermehmng dtirch VerraebuuRsak ' . lurch Xerfill der Faden entetehen, oder durch Sgeitielige Zoosporeu, die cinzeln In jeder Zelle ontBteben. VernKtiirungsakineten entstehen an'li 'iun-li Abrundung der Zellen und durrlri

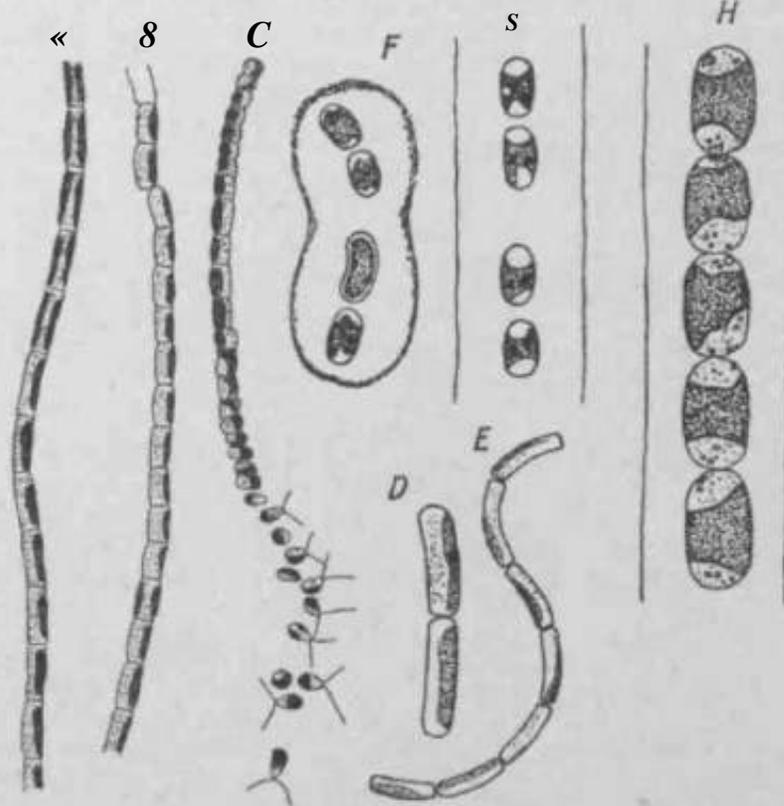
ineten, G3 C

Jt-

verbreitet; *G. cantor* la Chodal kommt als Plaiikum vor; 6. aiMnria Kfiuiig IM in wanuen Lln-
dern weit verbreitet und korarat iuch in Warmhausern und faelflon QucleiJ vor.

Anm, Dio Gauuug ttehl aowohl *HormUimm* v'w *Stichococci* naliu und blddot elu Vorbin-
dungsglied iwischen dk*en Gattungen.

5. Hormtdlum (Elate, KortplL d. Atpa u. Fitze [1896] 320) Heering in Pasch^r,
SflSwasBerflora D(?ut*:<:hUiJA u>w^ Eeft 6 (1914) 41 i.Fig. 109 und lift). (*Ulothrix* sekt. *ffor-*
titidium Klitzin^ . Spec Aig. [1*1>]; AtimiKta Hsneqirg p. p., Dora 71 [1888]; *Stictococcus*
Gay p.p., Sur le Deraloppem, et I> Cbsatftc. qn<Iqurs AJguca vertes [1891]; *Pseudothrix*
PflBclior, Bfud. lib. Schwirnier eini^ . SQfiwutt<r<lg<Q in Bibliotheca Botanies 67 [1007] 103),
— ZelJen ?u etnreihigen Fttten verbunden, ohne besonders ausgebildeta Basal- und End-



Fife. III* -I-t' Ol<**uU *protogenita* SOLc jl VreruiUrer Fadi'u; it mil Ullfmift v<m Vrninsürungsakt-
uctwi; C fUdm la Zooporenbildung. — Pi £ QtoutHm eaitorta. Cliodkl. — j?, & QemutUa interrupt*
(Tuzp.) I*«e*rt F Vermehrungsaktineten; O v<(*tottreter Fadm. — U GamintUa mut-abHI* (NHnel) Wille.
(A—C nach B, oral -Mi!; D, E nach I' »udit: Jr. Q udi L*|t<rtii|itTi. 1<O); Ifrmoh ft,ft W« It, "»"-'

itU«. Zwcig^nlüytig, uaVer |^<iebititig^i Kniebillaftg dei Faden, kotuml mitunler dadurch
zusunde, JaB die Z*Uen AontOlpimfeo herrortriben. Zellen lyndriKb mit abgestutzten
Enden, die dirhi «u<uitmcn»ioBpn, dir freien Fadeoendrn sitwi aligerundet. Menibrnn zart,
oft kcltrig, nie Aber Torschleimnd. Chromtiophor fine paiietalr Halle, die wie ein Halb-
zyiindrt bAchJteu die Hlfte dw Zdlwaod bedeckt; I Pywnoid meist deutlich sichtbar.
1 Tentra) gelf^ctier Ztttkirn. Vepptative Tennrbnitig¹ durch Abnindun^ der Zellenden und
Zerfali in einxetne Fadeasiticke oder Einzelzellen f*eratehniigKikineten), die eine Zeitlang
ntoiat knielOraiig tuaammenblagen. Rnhukio<t<n werden dnreb Abrundunj der Zeilen
unter glcidizeitiger Verdickaof der Jfembran und Speicbemng von Reservenabning ge*
hildet Mftkroxoo<pdr<li mit S Ooifeln rnUteben eincln la einrr Zelle und wenlen durch
oie seitljche OITnyng frei. Die Makrozooporen tied dorsivenbal, mit einer gewolbten
RQclien- und einer flachen Bauchseite, und farbtosem Vorderende, ohne Stigma; dagegen
bcfinden sicti im Vorrierende 2 pu^ieieude Vakuolen. Bin Chromatophor liegt an der
RuckftnaeJte, w&hrend die Baucliscite farbloa ist. Aplanosporai ent^teben einzeln in den
Zellon, kOnnen sotort nach Freiwerden keimen oder gehen in einen Ruhezustand liber. B*i

einer Art (*B. floccidum*) sind Gameten beobachtet. Sie entstehen einzeln in den Zellen, haben 2 Geißeln und ein rotes Stigma. Nach der Größe lassen sich Makro- und Mikrogameten unterscheiden. Kopulation ist wahrscheinlich. Die Makrogameten können auch parthenogenetisch keimen.

Es sind viele Arten von *Bormidium* beschrieben; eine Anzahl davon kann wohl nur in größeren Kammdarten vorgefunden worden, andere sind unähnlich. Die Nomenklatur der hierhergehörigen Arten ist sehr verwickelt.

Stitt, L. *Euhormidium* Heer in Paacher, *Saßwaschfl.-Fl. Deutschl. u. Bw., H., VI.* (1914) 13. Luftalgen, selten im Waasser. Hauptsächlich die Formen, die im älteren Sinne die

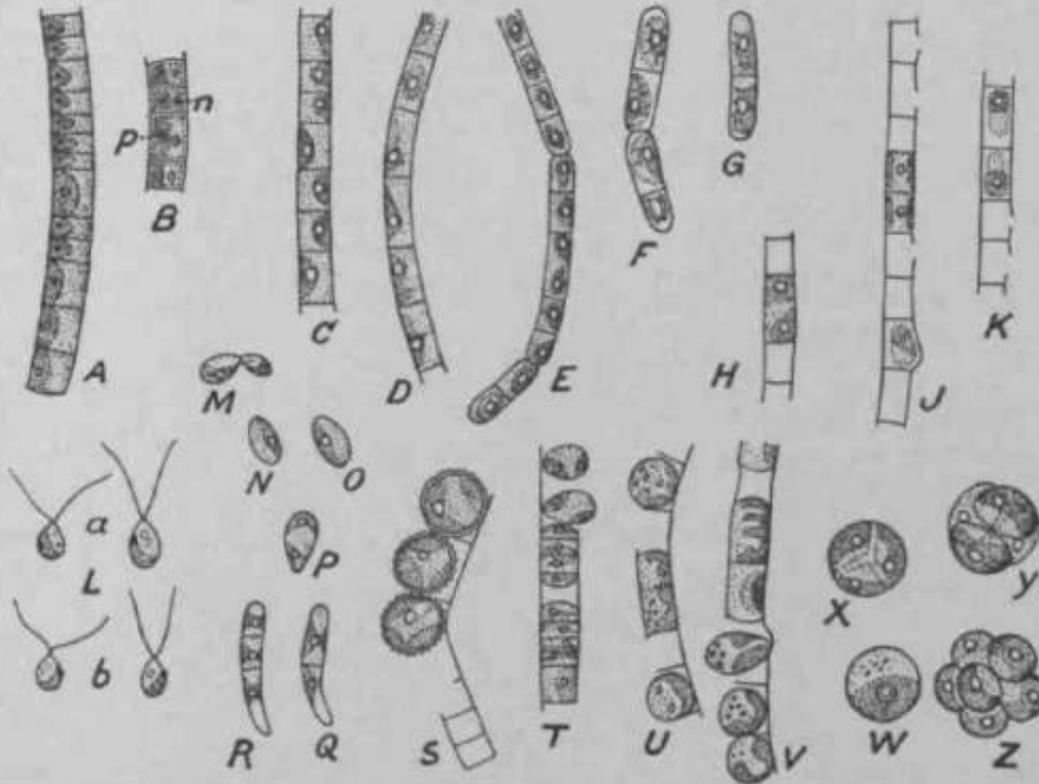


FIG. 110. *Uormidm*. A-K vegetative filaments; S mit 9 rra in gefärbt wdnroh ilur ZoUkorn fn) mit solnetn Nuk>olus d^utfHeli benortrltt, Im Chromotoppor tut p in Pyrenoid zu *chen fji) JT O V<rmohniriEE<kliet*ri; II-K KntsU>buiiB d<r Clanittoiosporet, otnc Zooapore *nt-st>» ff jfder Zillie In J7 eüilMeben j<doch <lern *wfl In *Inor Mle; Li AUKro- uad Lt m <rogsmeten Gameten; Q, R Junge M Kopulationsstadium - for a Pflanzen, durch K amZTZ** S<OIU>*«l H*rvorgiHWlj»n; S nibndt ApJ»D<pi>r<; r -f Entstehung von Aplanosporen ; >K Aplwiwporc, -1* kun <r d<r Keimng <n GrSD* Migawmmm hut; X, Y Teilur re In H To,ht,r-stadien der Aplan IIH r zellen gestellt. (Nach Wille. A, 2, 2. It STOJI.)

Luftalgen aus der Gattung *Vlothrix* beschrieben worden. Ferner gebort Werher die Mehlalge *Stichococcus* u. Fomom mit Pyrenoid. Z. B. *a. pseudostichococcus* Hearing (= *SficAococn* bacWatl* p. p.) und *J. floccidum* A. Br.

Siekt n *Ptyudvloihrix* (Pwcher »U G*ttung!) Heartig I. c. 41. WuEerbewohnr, Aw sich *Vlothrix* in eretor Lnie durch die Swimperiger. KaluaunKponn mterw.hiden. Aneh im B*n Men und bei der Bildoue der Vermehrungsakinewn sagvn we mobr B*2i<hung tu den Lnft-alget Kütz• p. p. = Wdloeww* *MI» KierckM), *Hormi&um Sait<u* (G»y) Hearing (= *Stichococcus rivulans* 8<r) und *U. Tivuhrt* Kate. (= S<cA>>cc<s *rivulam* [KDt. Haxon).

6. *Rhaphidonemii* Lag<lieua in Her. «. deutsch). BoL (faeitsch, Bd. 10 (1892) 530 t*ig. 120). (*Rhaphidwn* Chodat p. p. Flore OM Neigffl da Col d< Ecuities in Bull. Herb. !<«>> jy rjgggt yog ipaj, jy <*/-36} — ZeileD gerade oder gekrdmmt, einzelik lttbend oder durch wtederfaolte Querteilun^ n » ktrtzen Futlen veroinigt, die an dnem oder beiden

Enden ± lang borstenförmig zugespitzt sind. Der Chromatophor ist parietal, plattenförmig, ohne Pyrenom. Vegetative Vermehrung durch Zerfall des Fadens lange einer Querwand in zwei Teile, die jeder wieder zu einer vollständigen Zelle oder zu einem vollständigen Faden auswächst.

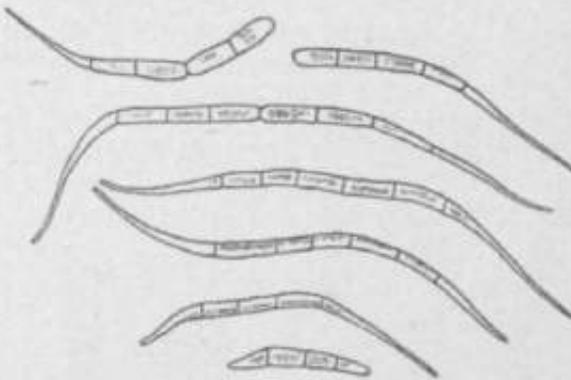


Fig. 150. *Rhabdionema nivale* Lagerh. Verschiedene Teilungsstadien. (Nach Lagerh.)

3 Arten in Sümpfen oder als „Schneevalgen“ wohl über die ganze Welt verbreitet. Die helvuligste scheint *R. nivale* Lagerh. (= *Rhabdionema nivale* [Lagerh.] Chodat) zu sein.

7. *Radiophilum* Schmidle in Flora, Bd. 78 (1894) 47 (Fig. 121). (*Geminella* Wille p. p. in E. P. Nat. Pflanzenfam., Nachtr. T. I, Abt. 2 [1899] 72; *Vlofirix* (*Hormospora*) Wille p. p. in Forh. Vid.-Selsk. Christiania [1880] Nr. 11, 63, Taf. II, Fig. 41—42; *Hormospora* Brebisson p. p. in Möbius in Abh. Senckenb. Naturf. Ges. XVIII [1894] Taf. I, Fig. 22—25.) — Zellen meist zu einreihigen, ausnahmsweise verzweigten, frei-

schwimmenden Fäden vereinigt, die kurz und büschelig oder auch lang und biegsam sein können. Die Fäden sind von einer dicken Gallertmasse umgeben, die eine von den Zellen ausgehende radiale Streifung aufweist. Die Form der Zellen ist kugelförmig, ellipsoidisch oder fast spindelförmig, voneinander getrennt oder durch einen Gallertstrang verbunden. Die Längsachsen der Zellen stehen häufig senkrecht zur Fadenrichtung. Die Zellwand

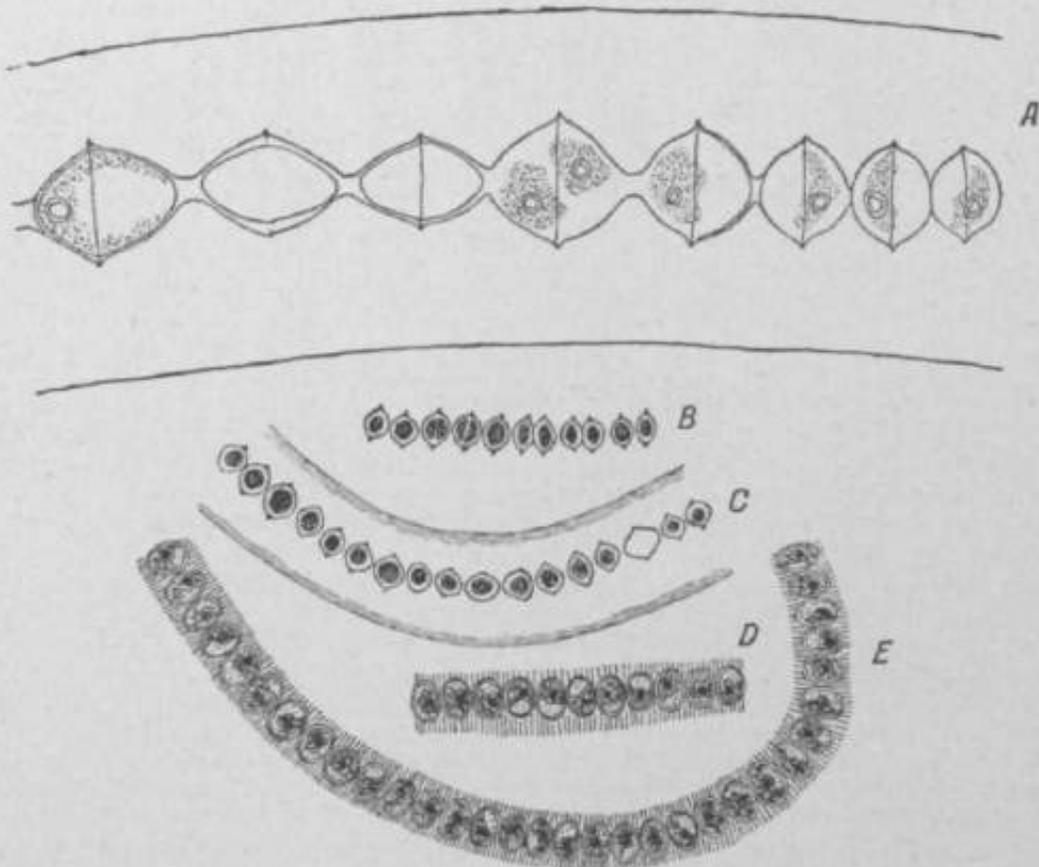


Fig. 121. A—C *Radiophilum apiculatum* W. et G. 9. West. A Faden, an dem die Zellmembranen deutlich in 1/2 Hälften geteilt sind. — D, E *Radiophilum* (avesetng G. S. West. (A nach Chodat; B, C nach Bühlmann, 1900); D, E nach G. S. West, 1901)

best*ht auf 2 Schalen. Bpi dor Zellteilmig erhitit jede junge Zelle eine der Hembranhtttlen der Mutterzelta und bildet die zweite Halite neu. Der Chromatophor ist parietal und enih.Ut 1—2 Pyrenoide. 1 Zcllkern. UngpBclilecchtliche Vermelming durcli Zooaporen unskbor,

3 Arten nun SUBWUBior In alien Woltteilen zeratrct. Die hllnflipteB »it*ir B. *conjunctivum* Schmidle («= R. *apteulatum* W. tt Q. S. West r= *Gcmtnieia conjunctiva* [Schmidie] WiUoj und B. *Irregulare* fWille) Brunntmler (= *Ulotfrix* [HorvtOKpora] *trifftfarii* Wffil = *Hormospora transversalit* Bteb.).

A fi III, Dif: systemiische Stdlung dleser Gstttmg ist etwas unsicher. Dio Zwischaligkeit der Membran, <\>r iVUmigitnioduB und dor Bau Sa GallertliUJl<n finflrt, fiidi in aJinlicl'r Ausbildung nur liel den *Demiidiaceae*, and die Gattang wrld «Über van Branstluter jni den *Desmidiaceae* gestellt, in -I' -alfus. *Ptacodermatae* ik die N'Abe rtn *Drtnidhmt*. Wit « nh;b mit dec von Schmidle angegebens Zooiporra rerhtlt (die bicher aickl vied<f fvanden find), in jndoch IU beachten.

S. Gemlneila Turpro in Mem. Mas, hist oiL, Tom X\I (I8H) 329 (Fig.na.f—//)- [*Flormospota* N&gL Haltufipf n einzelt. Alp^ti [1M9] 78; *IHUT/UUIH* Clio-lat et Top*Ii. Malt-r. pour l'Hiitop! de* Algu«» de la Sniue in Holtet. de la £oc Bot. da Geiive [Itt^j 8% — Zellwi /jiindrrtcb-oval-riiTiillidi, m EndKfewimmendeii, insist vir zweigte n Fttten *totmder* von euer i,t:m«iD(iauien hoiuogeucn UaHertnfille otltr (njtti:ls tj^liviLscrJUigen verbunden. Meist lkgen die Zelton deutlich vont-iitmider getrennt, und selbsl wenn sie zusammenstoBen,

ist die BerQliringsfiaclic selir gerinj;. B«i den Formen mil getrennt«n Zellftn sind nach der Teilung'die beiden Tochteradlen einander genOhert. Die Zelten babun ciiien zentralen Zellkern und cine pariutahi OhloropliyllptattB mit 1 Pyrenoid-Zoosporen fehlon. Vegetative Vermehrung durch Quertelung and Abtrennung von FadenstQcken. Mitunter treteii auch Teilungt-n in melirereu Richtungen auf, wodureh Zell-Ipnhaiifen entstehen; (lurch Aufttttmog der verbindetnlen Gallertmassen worden die einzelnen Zellen frei und kfinnen zu neuen Faden answadisen. Ruheakineton mit brauiien ZellwSnden kJtiinen vorkommen.

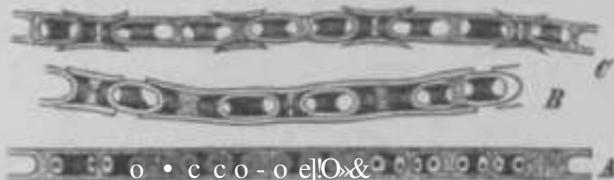


Fig. 13S. Jtfiwwffcarfa *miTiua* Wftr. A Suidt eines Failon*. duun Zcllm stih ID ii'luu'llor Tfrlluin hf.fiinlwi; Is Fmleii mit Aillicion. C Koilwi mit kMittclini Akincten. (I nuch " Itt*«k, a, c nitoh win*., JWIII)

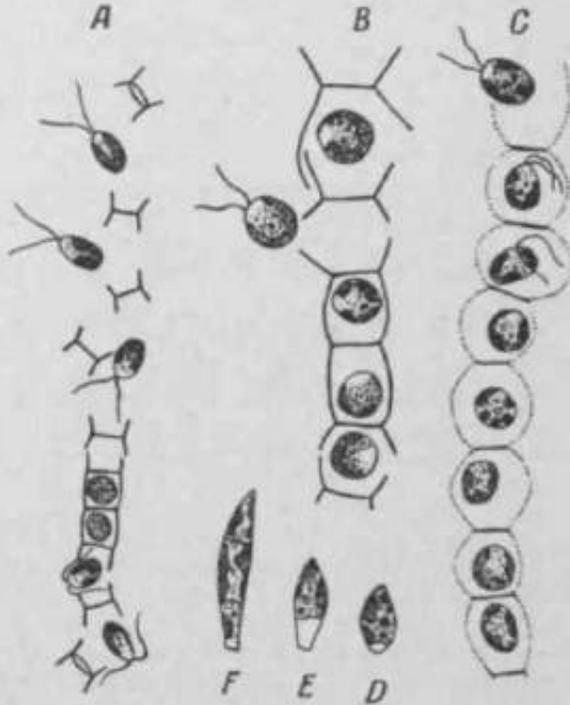
Ca, 11 Arten im rUfiwn*«er, oft als i'lankioti, wahrscheiulich In alien Wetuetlen. Sekt. I. *flormoxpera* (Br^bissan in Hem. 8<JC. Fala]»e 1640 at Ann. sc. nit. 1844, 25 — ab (Jatiung!), Dio Zeitan von einer hoiaogenon Rchk'imhiille iitngcken, i. B. *Q. interrupta* (Turj,i Lagerh. und *G. mutabilSs* (Nffil.) Wilk,

8ekt II. *Intrrfittwtt* (Clodat tt Tojjali In BullH. d> It Soa BoU d^ Ontvt\ IBSS, 9 — als (ifttling!), Ko Zf F^n wind dtiroh dinen QallcrctTan^ vorbuittkn, i. B. *G. fHirodoxum* (Chodat et Topali) Printt (= {ntrr/lium paradamm Oh<nlii «t Topalit.

9. BirtDele*rf« Wittnrnk in fiuh. L V<t Aka«i. IlandL Stockholm. Bd. IS. III (1660) 0 Fig, 1SS). — Flden unvrnw^igr, einreihie, in der Juirend nit einrm Haft&r^ftfi nuf ilr-r i!;is:ilzclie, dta miunter pin IVenoid su««<-bridft, f«»>tnitzcad. Z«Ura xyindriscbfJliptiwcb. teBen virh durch Qierwande, die nach der Teilmig; allmALit'b \Hntirkl Hffdeii, to dad die ZcUcn oft we it aufeinanderflekslL Dadur^h «mea die Qucrwlnde jwweben den Zollen eines Fad«i-i' von sehr verechitdencr Dicke; gleich dicke Wande sctti^Qen die a«s einer Tettung hervorgegangenen Fadenabschnitte ein. Die jtingsten Querwande sind die dunnsten. Auf der Aufk*na*ii+ der Fidrn, jedenfalls an ilteren Eit'mplareu, scheiden die Querw&ad* elnca Uallcrtmantel MIA, «O daB die Kftden hier TOD GaUertgflrtoln utngflwn werden, Durch ALV debnung der GallertgOrt«l kftim xhltifkb der ganxe Fadeti von iboen eingewhloccn werderi. Dje> Z*llen enthalt^n ew n riogfOnnigen, parietalen Chrouiatnphor, der fast die ganze Langintand iirr Zrlle-n bedeckU Pyrenoid ecbeint ru f«h)ra Oder irt wenigftciffl nrlrtt leichi sichtbar. Vegetniive VermehTnog durch Kuheakinelen, die durrb Verdictunp it r iimorsteii Sebirt der Zellnpuibran entstehen. Sie bleibfin oft im Fndenverband, und unter rinpf.irmigpr Sjrt*Dgung der JiuQeren ZpHwmd kSnnen eia frai werden nnd sich ru teilon beginnen. Zoosporen imgrnftgend bekannt.

1 Art, 8, *iatrana* Wittrock, in sUBcm Wasstr, be«ondGT» im Hochmoorwjsier in Gcbirngefrenden kosmoiotitish verbreitet.

10. Microspora (Thuret in Ann. So. Nat. Ser. III, 14 [1350] 221) emend. Lagerheim, Entwicklungsgesch. einig¹, Conferv. (1888) 417 (Fig. 110 und 123). — Die Zellen bilden eine pinfarlie, in der Jugend vielfach festaltzende, soust freischwimmende Zellreihe mit gr>ringem Unterschied zwischen Scheitel und Basis. Sei gewissen Arten ist die ZellmcmBTan echeinbar gain, liomogen, bei den anderen dagegen, im optisohen Lang>achnitt, aua H-filrmigeii Stticken zusammeDgeBetz, derail.; (JaB jede Zelle von den aneinandorstobenden Teiten 7weier H-St(lcke umgeben wird. Die Zellwand besteht nur aus Zellulose. Der Cjiromatopltor ist etwas vQischieden, entweder parietal jjiittenfermig, fast die ganze oder jedonfalls don groflten TeU der Zellwand bedeckend, oder er kann oft netzfOnntg: durclbrochen oder sogar



Kfg. 123. A *Microspora tumida* Eaaen. AuwclilUpfeii dor Zooaporen, (lie Zellwand ist In H^fOrmlge StUelce aufgefist. — i/ *Xicrwpera floctaita* (V<uch.) Tlinr. Au,*srlilIiiifiii dor Zflnsportli. — C—f JMcO- ipara itajporum IKltte.) Laperh.; 0 AusachiOp'l'mi dnr Zoosporen; die Mominn wrlt niulit In H-Stliiike aufgelOdt, sondnrn versabirlmt voLUt<n(H(f; 7>-/- KeimuDK und orafll EntwicklDngMUDleft einer Zoitspore. (Nm-h «. BL West, 500(1.)



Fig. 124. *Uronema confervicolum* Lagerh. .A ein vegetatiiver /clKudcni It Zoosporenbildung; C Zaosjore, a roter Augenpunkt. (Nach Lagerheim.)

in einzelne, nor lose zuaamnenblinfende Bänder aufgeltt&t aein. Pyrenoid fehlend. Der Zellkera meist recht grofl, stets in der Einzahl vorhanden. Ungeschlechtlich! Vennelining ijnrt 1) 2- und dureb 4gmflelig6 Zootiporen. Beide Typen entsl-ehen nur zu 1 oder 2 in jeder Mutlerzelle, mit odor ohnr- Stigma: die Sgcilieligcn Zoosporfln ?ind rif^rmip, die 4gti^felij:cn kugeKGrmig. AuBerdcm kommon birnffirmige oder langliche Sgeiflelige Sporea TOT, die zu 2 bis viefeti in jeder MuuiirtnLc entstebtn. Die tertztere tlnD YidMefat *i» *Qametoxaa** sporen anzusehen, doeli unwickolri sie »icli ohuc Ktiptilatiao m lJ>s<«*U<)ie>ti- IHL) Zoo- sporen werden dureb Verttclileimung dnr Kadun oder (lurch Zcrfall denelbeD in H-(Ornige StiJcke frci, Aplanoaporen warden anscheinend bei fr^ht-nnnter Lntwickluug allir •fn-i Typen von Z^usporeti gebildcL Bei den Mikrozoosporeii «ind dpfen 1—2, bei H^mmung- von Gametozoosporen 1—16 in jeder Zelle. Akineten QSM^M tlirch Verdickung d<r inne- rt-n Hembran der vegetativen ZeUen.

14 Arten aueachlieEllich Im SUftwaxor, BOWOM in stahendem vie flioflondacu, tabor »lle Welt- telle verbrctet. Z. B. *M. stagnontm* (K&t2.) Ijigerb. (= *Conferva stagnoTum* Kfltt. = *Olothrir stagnorum* Kütz.).

Anhang.

Im folgenden fllhte icli eiaige Gattungen auf, die entweder ungenGgend bekannt sind Oder deren syatomatische Steilimg noda niclit aicher festgesteilt isL Sie aclicieinen jedoch alle ihre nitelsten Verwandten Wi don UJotriohaceert zvi habeil).

1. Hormidlapsls fleering in Pascher, Silflwasserfl Deuschblands etc., Ueft 6 (1914) 50. {llormidium Killing p. p., Pbyc. germ. [1S4It]; Schisogomum KttUing, U p, p; Ulothrix Kiitzinj p. p., Species [1&49] 350). — Zeilen in kuraen FiUJen, die milunter langsgetcilt wind. Die Zellen stoBen mit iliren ganaen Kmltluiuhn aneinander. Cliomatophor die ganze Zetlwanri innen bedeckeml, oltno Pyrenoid. Vegetative Vennehrung durch Zerfall des Fadens, mfrjai water gieiebzeitiger VertcbJcimwiig'. UngeschJachtliche Vormeh' rung durch Aplanoeporen, die iu 8 oder mehr in jeder beieibigen Zelle entslehen kftntien.

Einige An // . *crenolata* (KQti.i Heorinf (= *Harmidium crenulatum* KIIIZ.J.

Rs ist IU hcachton, ob vidlcicht dleae Alge IU den *Bfastopporaceae* geliOrt, Es btdarf auth weilerer UnterBiwhungen, um foBtzustellen, ob tuUer dicsem S»men nleht mehrere **Avteo** vereinigt aind.

S.Uronema Lagrheim in Malpighia, Vol. I (1887) 518 (Fig. 124). — Die rclativ kurzen Zellfaden sitzen ihr gauzes Leben hindurb mit tin em kuppelfiirmigen Haftorgan, eineta D e r m o i d , feat. Die Emhelle iBt etwas zugespitzt oder auch breil abgerundel, alle Ztll.ii Bind toilungafililig. Die Querwiimlts siud alle von ungefiilir der gleichen Dicke, und die Zellmembran ennangelt <ltr fflr *Microspora* eigentfimlichen Struktur. Der ChromaUjphor ist windstljidig und scheibenförmig mit tinebflnem Rand, unthUlt 2 (selten nur 1) Pyrenoide und crzcuigt Stlfrke. Pyrenoide können auch fehlen. Die Schwärmosporen, welche durch eine grofie Öffnung in der Zellwand austr^ten, sind eiftSrtmig, haben 4 GciBein und 1 roten Aug^npunkt und wachsen dirckt zu einem neuen Zellfaden au«- Sio entRtehen einzeln oder *m* zweit in jedor Mutterzelle. AplanoSporen kommen vor, at>er ihre Keimung Ist unbekannt. Geachlechtliche Fortpflanzung unbekannt.



Fig. 125. *Catena viridis* Chad. (Nach R. Chodat.)

5 Arten im SflBwacser and im Meere, woh] in »]jeii **Wefctritai**. Di« gewOhnHehst* Ul V. *confcrvkotuHi* Lngcrb. tin MetiroBwasser kuiuoit *U. curvatiim* l'rintj vor.

Ann. Es bedarf weitero Untersu-ihungen, um feeuustellen, ob die Gauung *Oironema* •KITT<•>•]tzmihilt ist, odor ob sic eino Sektion von *UlotMx dtUBtcllL*

3. P»ephotaxus W, et 0, S. Wett in Journ. of Bot., Vol. 35 (1897) 33. — Dip Zdllen Sind kugelig, elliptisch oder birnenförmig, oft gekrdmmit, 3—7 zu kurzen, unregelmaliijren, gekrtimmiten Faden vereiniirt Die Fäden pjiipiitisch, unverzweigt Oder pseudover7. weigt, von eincm festen, farblosen Schleime, der durch LhnbilcJujig der Huflcren Membranachichten entateht, umgeben. Die Zellw&nd iet selir dick und deutlieb geschichtet Alle Z«llen sind teilungsfiliig. Vegeiativ* Vermehning durch Zellteilung und Aufbrecken der Fiidcn in kiirzeren Slacken.

Nur 1 An, /'. *lametionu* W. et 0. 8, West, epiphytiach MI SüBwasser-Schizophyceen Af nifca und Euro pa,

4. **Catena** Ohodat in Mem, de I/Herbier Boissier, No. 17 (1900) P (Fig. 125). — Zellen zylntimch. mefstenB 4 zu kurzen Fadon vereiuUrt; an der Mitte jeder Kndfljiche ist «ine konisch? **ElroObtng**, wodurch die Zeilen ?usammenhangen; an jedeni Zylindprende imd biuweilen at) der Mitte der Zelle ist ein verdickter Ring. Der Cliomatophor bildct eine p&rietalc uingt?Bchnittcne Platte ohne Pyrenoid. Vernebrung und Befruchtung aind unbekimnt.

Nur 1 Art, *C. viridis* Chad, aim S(iflw«Merj»laiikftlB In paiiuamrk.

A n a Die syeteiuUiBcho Hf.rlUng dietkrs OiganiBtiuu, desua EntwiokJungsg-eBchichte ganx unbekannt ist, iflBt sicU nicht festst'illen. Chodat «tellt dies« Guttung iu den Protococcoidecn.

5. Schizomerls Kiitzing in Linnaea, Bd. XVII ilfe48) 89. {*Mcrizoifnix* Reinkc, Cber einige SUBwaaser&Igeu in Ami!. **Beriobt** der 50. Vers. deutscher **Nfturf.** und Arzle in Mün-<«hen [1871] 206). — Thalns fadenfönnig, am Qrunde mit eioer HaUscheibe fesUitzend odor frei Bchwjmmliid, unten IJUB einer, oben mis mehrpren nebentünAnderliegcnclon, fest vercinigten Zellrfihien bcatoh^nd, die durch aekundäre **Teihrngeu** des primaron ZelKadens

nach verschiedenen Richtungen des Raumes zu einem festen Zellkörper geworden sind. Der ganze Zellkörper wird von einer dickeren Membran umgeben, die der Außenwand des ursprünglichen einfachen Fadens entspricht. In diese sind die Querwände gleichsam eingefügt. Der Chromatophor ist eine parietale gebogene Platte, mit 1 oder mehreren Pyrenoiden. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Makrozoosporen mit 4 Geißeln und Stigma.

2 oder 3 Arten im Süßwasser in alien Weltteilen. Die gewöhnlichste ist *S. Leibleinii* Kützing (= *Merizothrix bangioides* Reinke). Die Gattung zeigt große Obereinstimmungen sowohl mit *Ulothrix* wie *Uronema*. Es ist auch sehr fraglich, ob es wirklich eine selbständige Gattung *Schizomeris* gibt, oder ob sie alle nur Entwicklungsstadien (ScMzowiein-Zustand) von *Ulothrix* darstellen.

6. **Chlorobium** Nadson in Bull. Jard. Imp. Bot. St. Petersburg, T. VI (1906). — Die grünen Zellen sind sehr klein, kugelig, elliptisch oder stäbchenförmig und hängen zu langen Ketten zusammen, die von Gallerte umgeben sind. Vermehrung der Zellen durch Querteilung.

Nur 1 Art, *Ch. limicola* Nads., im salzigen Schlamm der Ostsee und in einem Salzsee in SttdruBland.

Anm. In diesem Organismus ist spektroskopisch Chlorophyll nachgewiesen; ob differenzierte Chromatophoren und Zellkerne existieren, ist aber noch unbekannt. Es ist deshalb noch fraglich, ob dieser Organismus zu den Chlorophyceen oder zu den Bakterien gerechnet werden muß.

Mesogerron Brand in Hedwigia, Bd. 38 (1899) Beibl. 182, gehört möglicherweise auch hierher. Sie wird unter den Zygnemataceen näher besprochen werden.

Ulvaceae.

Mit 3 Figuren.

Wichtigste Literatur: J. D. Hooker, The botany of the antarctic voyage of Erebus and Terror. Lond. 1847. — J. E. Areschoug, *Letterstedtia*, ny alg-form från Port Natal. (Ofvers. af Vet. Akad. Förhandl. Stockh. 1850). — G. Thuret, Note s. la syn. d. *Viva lactuca* et *Viva latissima* L. (Mé"m. d. l. soc. nat. Cherbourg 1854). — F. T. Kützing, Tabulae Phycologicae. Bd. 6. Nordh. 1854. — V. B. Willrock, Förök till en monogr. af algslaget *Monostroma*. Stockh. 1866. — L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum. III. 1868. S. 307—317. — N. Lagerstedt, Om algslaget *Prasiola*, Ups. 1869. — J. E. Areschoug, Observations phycologicae. P. 2. (Acta soc. sc. Ups. 1874). — K. Ahlner, Bidrag till känned. om de svenska form, af *Enteromorpha*. Stockh. 1877. — J. Reinke, Ober *Monostroma bullosum* Thur. und *Tetraspora lubrica* Kütz. (Pringsheim's Jahrbücher, Bd. 11, Leipz. 1877). — G. Thuret, Etudes Phycologiques, Paris 1878. — E. Bornet et G. Thuret, Notes algologiques, Fasc. 2, Paris 1880. — F. R. Kjelman, Norra ishafvets Algflora (Vega-expedit. vetensk. iakttagelser, Bd. 2, Stockholm 1883). — A. Borzi, Studi algologici, Fasc. 1, Messina 1883. — J. G. Agardh, Till Algemes Systematik. Nya bidrag. Afd. 3. (Lunds Univ. Arsskr., T. 19, Lund 1883). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, p. 96—151. — L. K. Rosenvinge, Grönlands Havalger (Meddel. om Grönland, H. 3, Köbenhavn 1893). — R. Chodat, Rem. s. l. *Monostroma bullosum* (Bull. Soc. bot. de France, T. 41, Paris 1894). — F. S. Collins, The *Ulvaceae* of North America (Rhodora, Vol. 5, Boston 1903). — J. Schiller, Beitr. z. Kennt. d. Gattung *Viva* (Sitzber. d. Akad. Wiss. Wien, Bd. 116, Wien 1907). — O. Nordstedt, Algological Notes 5—7 (Botan. Notiser, Lund 1911). — A. Pascher, Die Süßwasserflora Deutschlands usw., H. VI., bearbeitet von W. Heering, Jena 1914. — D. E. Hylmö, Studien über die marinen Grünalgen der Gegend von Malmö. (Arkiv för Botanik, Bd. XIV, Stockholm 1915). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — W. A. Setchell and N. L. Gardner, The marine Algae of the Pacific Coast of North America (Univ. of California Publications in Botany, Berkeley 1920). — F. E. Fritsch and E. Stephens, Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa, 3. (Transact. Royal Soc. of South Africa, 1921). — N. Svedelius, On the discontinuous geographical Distribution of some tropical marine Algae (Arkiv för Botanik, Bd. 19, No. 3, 1924). — Nelly Carter, An Investigation into the Cytology and Biology of the Ulvaceae (Annals of Botany, Vol. XL, No. CLIX [1926] 665-689, Pl. XXII-XXIII).

•erkmale. Der Thallus besteht aus 1 oder aus 2 zusammenhängenden parenchymatischen Zellschichten, welche entweder eine flache Membran oder eine hohle Röhre bilden und einfach, gelappt oder verzweigt sein können. Ungeschlechtliche Vermehrung durch

Zoosporen mit 4 (?) Geißeln, durch Vermehrungsakineten, welche sich von der Kante des Thallus ablösen, oder durch abgerissene Thallusstücke, welche weiterwachsen. Die Befruchtung findet durch die Kopulation von Gameten statt, welche 2 Geißeln haben. Die Zygote keimt ohne vorausgegangene Ruheperiode. Meist makroskopisch große Algen.

Vegetationsorgane. Der Thallus bildet bei den *Ulvaceae* eine 1- oder 2schichtige Zellenfläche, welche, wenigstens in jüngerem Alter, mittels eines Fufies an einer Unterlage festsetzt. Die Zellfläche besteht bei *Monostroma* wenigstens im oberen Teile des Thallus aus einer einfachen Zellschicht; bei *Ulva* und *Letterstedtia* besteht der ganze Thallus konstant aus 2 Zellschichten (Fig. 127 D und Fig. 128,2,3). Die röhren- oder darmförmigen Schlüuche von *Enteromorpha* kommen dadurch zustande, daß sich zwischen den beiden ursprünglichen Zellschichten, aus welchen der Thallus in seinem jüngsten Teile besteht, eine Spalte bildet und die Zellen sich dann nur in 2 Richtungen senkrecht zur Oberfläche teilen. Hier findet sich eine Scheitelzelle, welche sich bei *Enteromorpha* durch Quer- und Längswände teilt und dadurch die später noch interkalar wachsenden beiden Schichten erzeugt; die Scheitelzellen der Aste entstehen ordnungslos aus älteren Zellen; bei der Sekt. *Ilea* besteht die Spitze aus einer Zellreihe, welche weiter hinab sich in mehrere teilt. — So ähnlich der Thallus von *Monostroma* und *Ulva* im entwickelten Zustande ist, so entsteht er bei beiden Gattungen doch auf ganz verschiedene Weise. Bei *Ulva* wird erst ein kurzer Zellfaden gebildet, welcher durch Längs- und Querteilungen zur Zellfläche und durch weitere Teilungen in der Ebene 2schichtig wird, worauf die Zellen in beiden Schichten sich unabhängig voneinander rechtwinklig zur Ebene teilen. Bei *Monostroma* hingegen ist der sehr junge Thallus eine Hohlkugel, welche sich an der einen Seite öffnet und zu einer 1schichtigen Zellfläche ausbreitet.

Der Zeitpunkt des Aufreißens ist bei den verschiedenen Formen und an verschiedenen Standorten ungemein verschieden. Bei gewissen Arten, wie *Monostroma fuscum*, *M. leptoderma* u. a., entstehen Röhren von bis über 1 cm Länge, die erst ziemlich spät durch einen Schlitz oben gespalten werden, während andere, wie *M. Grevillei*, *M* Wittrockii* usw., sehr bald bis zum Grunde in Lappen zerrissen werden.

Im Fufie der festsitzenden Formen bilden sich die \pm isodiametrischen Zellen zu Verstärkungsrhizinen, d. h. zu Zellen aus, welche als lange Stücke zwischeneinander hinein- und aneinander vorbeiwachsen, sich zuweilen auch zu freien Fäden entwickeln, die teils das Individuum an der Unterlage befestigen, teils auch den unteren Teil desselben, welcher der Zerreißung in einem höheren Grade als der obere ausgesetzt ist, verstärken. Eine weitere Differenzierung des Thallus kommt nur bei *Letterstedtia* (Fig. 127) vor, welche Blätter trägt, indem entweder Seitenlappen hervorwachsen, die ein begrenztes Wachstum haben und später abfallen, oder die Seitenlappen werden durch Spalten in den äußeren Teilen, die sich ausbreiten, sich miteinander vereinen, allmählich gebildet. Verzweigte Formen findet man oft innerhalb der außerordentlich variablen Gattung *Enteromorpha*, eine Erscheinung, die bei *Ulva* und *Monostroma* kaum beobachtet wird.

Die Zellen zeigen zumeist keine bestimmte gegenseitige Anordnung, doch findet man bei mehreren *Enteromorpha*-Arten eine Tendenz, sich in der Längsrichtung zu ordnen. Bei der Sekt. *Ilea* liegen 4 Zellen quadratisch in einer Gruppe beisammen, und diese Gruppen sind regelmäßig sowohl in Längs- wie Querreihen geordnet. Bei *Enteromorpha percurta* werden die Zellreihen bis auf 2 reduziert.

Die Membran der Zellen ist im allgemeinen deutlich geschichtet, kann zuweilen aber so gallertartig sein, daß die Schichtung dadurch undeutlich wird. — Die Zellen enthalten je 1, recht kleinen Zellkern, der in gefärbten Präparaten gegen das übrige Plasma nur durch einen schwach getönten Saum abgegrenzt ist. Bei der Teilung treten nur während der Metaphase vereinzelt die Chromosomen als freie Körperchen auf, sonst liegen sie, besonders in der Anaphase, \pm zusammengeballt. Die Zahl der Chromosomen beträgt bei *Ulva* und *Monostroma latissimum* wahrscheinlich 10, bei *M. Grevillei* vermutlich nur 8. Der Nukleolus zerfällt während der Mitose; seine Reste sind aber noch lange wahrnehmbar. In den basalen Zellfäden der Verstärkungsrhizinen bei *Ulva* sind die Zellen als mehrkernig angegeben; bei *Monostroma* bleiben sie jedoch, nach Nelly Carter, einkernig. Die Ulvaceen-Pyrenoide zeigen bei der Zellteilung gegenüber anderen Algen spezifische Besonderheiten. Die Verdoppelung geht hier hauptsächlich nach zwei Typen vor sich. Entweder erfolgt Zersplitterung des Pyrenoidkristalls in zahlreiche Bruchstücke, die sich, auf

die Tochterzellen verteilt, zu neuen Pyrenoiden entwickeln, oder aber das Pyrenoid verliert seine Reservesubstanz, ohne jedoch an Größe einzubüßen; die eine der gebildeten Tochterzellen erhält das alte Pyrenoid, während die andere ein Pyrenoid de novo entwickelt, wahrscheinlich auf Kosten der gelbsten Substanzen des Originalpyrenoides. Diese während der Teilung vor sich gehende Veränderung ohne Größenabnahme führt zu der Anschauung, daß das Pyrenoid aus einer protoplasmatischen Grundsubstanz bestehe, in welcher Eiweißreserven aufgespeichert werden können. — In jeder Zelle befindet sich ein scheibenförmiger Chromatophor, welcher meist dem nach außen gekehrten Teile der Zellwand anliegt; bei den einschichtigen *Monostroma*-Arten liegen die Chromatophoren sämtlicher Zellen nach einer Seite des Thallus gekehrt, während der Zellkern auf der anderen Seite liegt. Nur in seltenen Fällen enthält der Chromatophor mehr als 1 Pyrenoid. Kontraktile Vakuolen kommen nicht vor.

Ungeschlechtliche Vermehrung. Bei den *Ulvaceae* kommen ungeschlechtliche Zoosporen vor. Dieselben können, mit Ausnahme von *Letterstedtia*, wo sie nur (?) von den Zellen der Blätter gebildet werden, aus allen normalen Thalluszellen entstehen, und zwar durch sukzessive Teilungen zu 4—8. Sie sind eiförmig und haben 2 oder 4 Geißeln. Bei mehreren Arten in der Familie wird der Thallus durch abgerissene Thallusstücke, die weiterwachsen, vermehrt, und die Alge bildet dann freie auf dem Boden liegende Flächen (z. B. *Viva lactuca*), die große Strecken bedecken können. Bei *Monostroma bullosum* können Zellkomplexe oder einzelne speziell differenzierte Zellen (Akineten) von der Kante losgetrennt werden und wachsen aus; unter abnormen Lebensbedingungen können Aplanosporen und *SchlechtlamyS'Ähnliche* Stadien gebildet werden. Bei einigen *Viva*-Arten können die sekundären Rhizoiden durch Sprossung neue Tochterpflanzen bilden. Die meisten *Ulvaceen* sind einjährig, doch können gewisse Arten durch ihre Haftscheiben perennieren, aus denen neue Laubflächen hervorgehen können.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist bekannt bei *Monostroma*, *Viva* und *Enteromorpha* und findet bei allen im wesentlichen ähnlich statt in Form einer Kopulation schwärmender Gameten. Diese entstehen wie die Zoosporen, sind aber bedeutend kleiner als diese, von eiförmiger Form, haben in ihrem vordersten Ende einen farblosen Fleck und 2 Geißeln, sowie auf der Grenze zwischen dem farblosen Fleck und dem Chromatophor einen roten Augenpunkt. Ein hervortretender Geschlechtsunterschied findet sich nicht, und jede beliebige Zelle (die Verstärkungsrhizinen jedoch ausgenommen) kann in sich Gameten bilden. Sie entstehen in einer Anzahl von 8 (seltener 4 oder 16) in einer Zelle. Die Gameten vereinigen sich zu zweien mit ihrem vordersten Ende und verschmelzen sodann zu einer Zygote, welche die Geißeln einzieht und sich mit einer Membran umgibt; bei *Monostroma bullosum* kann man noch bei der membranbekleideten Zygote 2 voneinander getrennte rote Augenpunkte sehen. Die Gametenbildung bei *Monostroma latissimum* ist von Nelly Carter (1926) lückenlos beobachtet worden. Diese Alge erweist sich als streng diözisch; von einer und derselben Pflanze her stammende Gameten können nicht miteinander kopulieren. Im Gegensatz zu *Viva* ist hier ein ± deutlicher Unterschied in der Größe der miteinander kopulierenden Gameten wahrzunehmen; die Größen-Variationsbreite dieser Heterogameten ist aber recht erheblich. Sowohl die ♂ wie die ♀ Gameten sind selbst bei hellem Tageslicht deutlich positiv phototropisch, aber gleich nach Beginn des Kopulationsprozesses reagieren sie negativ phototaktisch. Diese phototaktische Umstimmung beim Einsetzen des Sexualaktes ist so ausgesprochen, daß der Beginn des Kopulationsprozesses rein makroskopisch an dem Zurückweichen grüner Gametenwolken erkenntlich ist. Die Verschmelzung der Sexualkerne erfolgt erst einige Tage nach dem Kopulationsakt, aber lange bevor die Keimung einsetzt. Die gewöhnlichen Gameten, sowohl die ♂ wie die ♀, können sich, jedenfalls bei *Monostroma latissimum*, auch ohne Kopulation parthenogenetisch zu Zygoten weiterentwickeln.

Außerdem kommen bei *Viva* und *Enteromorpha* Gameten sog. Parthenogameten vor, die ohne Kopulation keimen können. Es werden auch Riesengameten erwähnt, deren weiteres Schicksal nicht völlig geklärt ist. Bei *Viva* und *Enteromorpha* gibt es also 3 Gametenformen: Makrogameten, die nicht näher bekannt sind, Parthenogameten, die ohne Kopulation keimen, und Mikrogameten, die kopulieren und Zygoten bilden.

Die Keimung der Zygote erfolgt meist unmittelbar, indem diese gleich nach geschehener Befruchtung an Größe zuzunehmen beginnt und an dem einen Ende eine kürzere

Oder längere fußähnliche Verlängerung entwickelt. Die fernere Entwicklung ist aber bei den einzelnen Gattungen recht verschieden. Bei *Monostroma bullosum* gehen die Teilungen in allen 3 Richtungen des Raumes vor sich, wodurch eine ± regelmäßige Hohlkugel entsteht, die dann am oberen Ende zerfällt und wobei ein flacher, hautförmiger, ausgebreiteter, aus einer einfachen Zellenlage bestehender Thallus gebildet wird. *Viva lactuca* bildet bei der Keimung durch Querwände erst eine kurze Zellreihe. Die Weiterentwicklung der jungen Zygote bei *Monostroma latissimum* nimmt jedoch — im Gegensatz zu den meisten anderen Ulvaceen — unter steter Größenzunahme mehrere Wochen in Anspruch.

Verbreitung. Die *Ulvaceae* kommen vorzugsweise im Meere vor, besonders in der litoralen Region, wo sie oft reine Charakterpflanzen sein können, und sie gehen bis weit in die arktischen und antarktischen Meere hinein. Sie sind lichtliebend und steigen deshalb nicht tief in die sublitorale Region hinab. Gewisse Arten kommen auch im Süßwasser vor, und die meisten scheinen übrigens in ihren Ansprüchen an den Standort höchst genügsam zu sein. In ruhigen, muddigen Buchten, in litoralen Tümpeln, oft in solchen mit organisch verunreinigtem Wasser, sind sie oft massenhaft vorhanden; in sehr verunreinigtem Hafengewasser usw. sind auch gewisse Arten vertreten (z. B. *Enteromorpha crinita* u. a.). Viele können sich wahrscheinlich ± saprophytisch ernähren, besonders durch verwesende, stickstoffhaltige, organische Substanzen. *Viva* und *Enteromorpha* sind fast kosmopolitisch. *Viva lactuca* L. ist in fast allen Meeren zu treffen, von dem Nördlichen Eismeer bis Südamerika sowie auch im Stillen und Indischen Ozean.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die *Ulvaceae* schließen sich recht gut an die *Tetrasporaceae* an, woran man nicht zweifeln kann, wenn man die auffälligen Ähnlichkeiten von *Monostroma bullosum* und gewissen *Tetraspora*-Arten sieht. *Viva* könnte man auch als eine gefestigte *Tetraspora* ansehen. Sie sind auch vermöge ihres Zellenbaues und ihrer Fortpflanzung nahe mit den Ulotrichaceen verwandt, und man kann sie als verbreiterte oder sonstwie unter Längsteilung spezifisch entwickelte Ulotrichaceen betrachten.

Einteilung der Familie.

Die *Monostroma*-Arten mit nach unten 2schichtigem Thallus vermitteln den Übergang von den einfachsten Formen zu *Viva*. *Letterstedtia* ist als eine sehr differenzierte *Viva* zu betrachten, und *Enteromorpha* läßt sich nicht immer scharf von gewissen *Viva*-Formen scheiden, indem man zwischen diesen beiden Gattungen sehr deutliche Übergangsformen hat.

A. Thallus hohlkugelig oder membranähnlich ausgebreitet.

a. Thallus wenigstens im oberen Teil einschichtig 1. *Monostroma*.

b. Thallus überall zweischichtig¹.

a. Thallus ohne Differenzierung in Stamm und seitenständige Blätter 2. *T. J. Viva*.

/? Thallus differenziert in Stamm und seitenständige Blätter 3. *Letterstedtia*.

B. Thallus fadenförmig. 4. *Enteromorpha*

1. *Monostroma* (Thuret in Ann. Sc. nat. Cherbourg, T. II [1854] 29) emend. Wittrock, Forsttk till en monographi öfver algslaget *Monostroma* (1866) (Fig. 126). (Inkl. *Vivaria* Ruprecht, Tange des Ochotskischen Meeres in Middendorf's sibir. Reise [1848] 218; *Tetraspora* Kiitzing p. p., Phyc. germ. 153; *Tremella* Gmelin p. p., Hist. Fuc. 216; *Viva* und *Enteromorpha*, auct. pi.). — Der Thallus ist grün oder bräunlich und stets oder doch wenigstens in voll entwickeltem Zustande membranähnlich, anfangsfestsitzend, später gewöhnlich freischwimmend: nach oben besteht er nur aus einer Zellschicht. Die Zellen, welche sich nie in quadratische oder rektanguläre Felder geordnet zeigen, sind in dem oberen Teile kurz, abgerundet oder eckig, in dem unteren aber langgestreckt 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. Der Chromatophor besteht aus einer Platte, welche die ganze Außenseite der Zelle überdeckt und (gewöhnlich) ein zentrales 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. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen mit einem Schnabel und 4 (oder 2?) Geißeln. 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, kopulieren oder entwickeln sich

parthogenetisch. Die Zygote wird bei der Keimung zu einer kleinen Boblkugel, die sich spitter Öffnet und zu einem gewöhnlichen (laehen Thallus) auswidert.

41 Arum in sowohl Kufem wie saßigem WlsMr In Allen Wolttuilcn. *M. bulla* Svm (Both) Wittr. (= *Tetraspora buUoxa* Kiltz.) kommt nur in glflem Wa*ser vor, V. *OretritM* (Thur.) WUtr. (= *Monostroma lactuca* Ag., = *Enteromorpha Grevfitei* Thur.) Ut wwobl Ober die nOrdliche wie Bildliche IliUbkugel verbreitetu

Sakt I. *Eumomstroma* do Toni (*tdonontroma* [Thur.] J. Ag. in Lundo Univ. Arsakrift, T. XIX, 97). 'DinJua + ffclaLintls. Z. B. N. *buUvsum* (Roth) Wittr., *M. quaternarium* (Kg.) Desm., W. *WUtrockli* Born. usiv.

Sokt II. *Utvaria* (Rupr.) J. Ag. 1. c. p. til. Tbalhw ± parenchymataach. Z. B. *it. Blyttii* [Areoch.] Wittr., *Af imatm* (Fort, ct Rupr.) Wittr. uaw.

2, **Ulva** (L., Q«L Plant [1787] 826) emend. .1. Agardh, Til AlgemeB Systematik VI (1888) 160 (Fig. 128). (Inkl. *Phycoseris* Ktttxing p. p., *Tabulae Phycol.* VI, Tab. 23 etsec.; *Spec.* [1849] 475 et sec.). — Weicht von dor vorigen (iattuifir iladurch ab, dafl der Thalius aua i Zellschichten besteht. Zoosporen und tiaxneten k(innen in

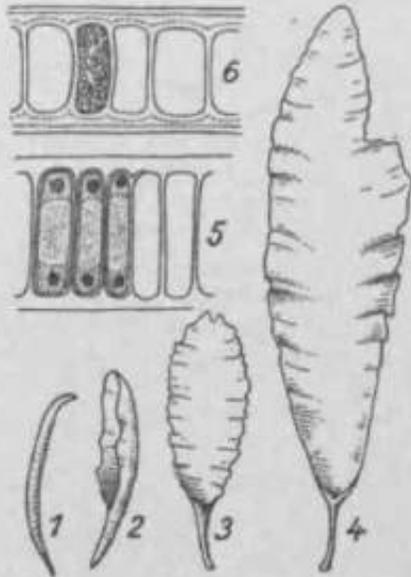


Fig. 186. *Ulva* (Post, et Rupr.) Wittr. 1—4 Pflanz in v«mehiedenen Alt«stufen; 5, « Quer«schnitt

(Stab Roionvlnge.)



Fig. 187. *Lomentaria intignita* Ar«sch. J Tell c{n« vt>llsUlni} (f entvdeklitjo Bx(!mplMM P/, tilt. Or.1; B Toll etntji Juijittiu. den A«ifntik vein tilsttcm M>lj«di*16h EienijilAir«; C «Lu jitiiek von dor ObertKoiio gesehen; i) Quor««chnitt» (Nich J. E. Areschoug.)

alien Zellen, die der Veral3rkungsrhizinen und der Bafts'ilipilic ausgenommen, gebildet werden und entschlupfen durch «ine Öffnung in der Oberflädie des Thallus. Die Zygote entwickelt sich zu einem kurzen Zellf. id'tn, der später durch Teilung«n eine Zylindriche bildet.

Es »lnd tmgethr 30 Arten bwohrieoTi, v«m wetobd j(Kioch k«um die Hdft* uelior aind. Si« knmmen im Meer- oder Bäckvass*rr in alien Weltteilen vor. U. tofissimo L. unft r., facucla L. sind die gewöhnlichsten.

a **Letterstedtia** Arefidioug in Vet. Akad. Ofvere. VII (1850) 1 (Fig. 127). — Weicht von vorig^r Galtung dadtirch ab, dafl der Thallus schroiuer, oft verzweigt und ftn den Seiten mit vertikal EJ^{psi} diten kleinen Lappen (Eiatt«rn) verBfhen iet^ welche entweder au beiden Seiten auB dem Hatiptstamme Letvorwachacn kiinnen oder durch EinreiBen entstehen; die** ktinnen von den unteren Teilen dee Thallus abfallen. Die Zoosporen cnt&tebeu nur in den Zellen der Blatter, Gesculechtliche Fortpflanzung unbekannt.

3 Arten in nakigem Wasacr An der SQdapiUo von ATrika (Fort Na-tal), in Japan und in Australian. *L. insignia* Arosch. ist die am hOchhton ontwickuKe Art. *L. japonica* Holmna in Japan.

4. **Etiteromorpha i Link in Sees**, Hor. Phys. Tlerol. [1820] 5) emend- J. AgaTdh, Till Algews **Syttenuttik VI** [1883] **116**). (Inkl, *Tvbidarto* Tourn. p. p., InsL rei herbaria* {1700} 575; *Conferva* Wutf. in Koth, Catal. Bot. I [1TM]; *FiHaUtria Stufctt*^ Nereis britannka II 11810]; *ScytosipfttiH LyQgb.* p. p^ Tentam. **Hydrophyt Danicae** [1819] 64; *Sotertia* AganJi, Spec. Algir, I [1822] 517; *Hydrosoten* Mjirtius, PL Bras, I [Ifi2oj 10: *Ilea* Frioft, Syst Orb. Veg. t. Plantae homonemae [1625] 336; *Pemtrsariu* Bory in Diet, *Ohm.* Vol. **III**; *Zigno*a Trevis., **Proap, PL** Eug. [1842] et in Flora [18J3] 265; *Viva* et *PhycoseriS* Kiitzing p.p.,

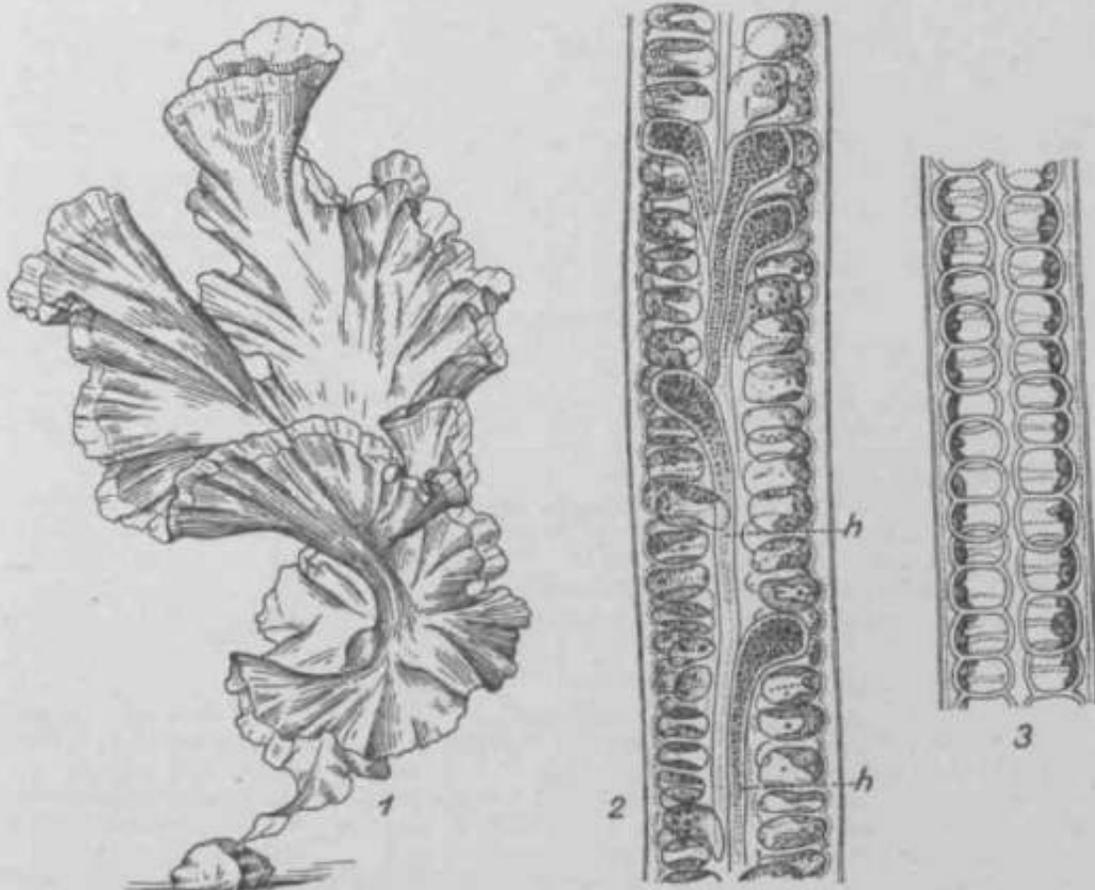


Fig. 1». *t.'na lactvca* L. 1 uln games Eicn»pl»r; 3, 3 **UtoCMtificentta** dea Tluiius. (Sach Til U re I.)

Species [1849] 474; *Schteogonium* KUtting p.p., Tab. Phj'c. Vol. II. Tab. 99, HI; *Tetranemtt* Aresoli, in Nnva Ai't, Upsal. XIV [H'M 418; *Diptam'ma KjeDmait*, Alg. ArcL (1856J 302; *Kajianema Dickis*, Notes on some Algae found in **tb** **Hottil** Atlantic Ocean in Linn. Soc Journ. Vol. XIV [:-]-; • 'tptmiphm <•bi, **riekt** (Ibw Alg. Korseb. im Finn. Meerb. in -i. **Petei** ab. Ges. I. Naturf. Vol. X [1879] 88). — Der Tltaltos i?t «ehr **vidgMtalttg**, in don ;il- leren **Teilen sack-** odw **rthrenfOnnii: an der** Spiu* luwfilcn flach, eJufiub oder vorzwei^t, itn Anfttng rtrls ffrlsilu-Tiil. s|>tter iu»fil*n **fm** Belmimmemi. Kci den einfaehBtcn **Formen** besteht der **Thallus** auch im erwachsenen Zustande aus 2 oder wenigen Zellreihen, die, ohne "ih- ti llnliiraum i»i»rhn iich in UWM-II. Mj *citivv* **bdcpffinnlgfifi** Thiillus vprbunden sind, l'ic Zflfii **kOnnen, TOO Atx Itldu geaahen**, in ± deutlich liervortrttende LJngsreihen ge- ordnet **win**, rLml im **obtfen** Tfil **kntt**, nmilli'tli eckiff **odet etwaa** langpostreckt. in dem null rr-n in Vi>rsUtrkun^rliizinen umgevandctt, welche innen im Tliallus verlautun. Ctiro- matophnr und Pj-rnoitJ wi<- **bei t/fwi** und *Monostrama*, FUr A, *basiramom* Fritsch werden 2 Pyienoidc in **Jedei** Zelle ang^frclven Ungcafhleritilrhe Vunnebrunp durch 2geigelige

Zoosporen mit Stigma. Die Gameten, welche eiförmig sind und einen roten Augenfleck und 2 Geißeln haben, werden zu 8,16 oder mehreren in jeder Zelle gebildet und kopulieren. Bei der Keimung der Zygote, welche unmittelbar beginnt, wird an dem einen Ende ein Membranstiel gebildet.

Wie bei *Ulva*, kann man auch bei *Enteromorpha* 3 Gametenformen unterscheiden: Makrogameten, deren Funktion nicht völlig klar ist, Parthenogameten, die ohne Kopulation keimen, und Mikrogameten, die kopulieren und Zygoten bilden.

Etwa 39 Arten im Meer- und Brackwasser, gewisse Arten kommen auch in ± salzhaltigen JJinnengewässern vor. *E. intestinalis* (L.) Link und *E. gracillima* G. S. West sind auch echte Stifwasserbewohner. Die Artumgrenzung ist aber bei vielen Arten sehr unsicher.

Sekt. I. *Micrococcae* J. G. Ag. in Lunds Univ. Arsskrift, Tom. XIX, 122. Thallus fadenförmig, röhrenförmig, zylindrisch, einfach oder verzweigt, mit einer im älteren Zustand etwas gallertartigen Membran. Zellen klein, abgerundet, eckig und zuletzt ungeordnet. *E. micrococca* Klitz.

Sekt. II. *Intestinales* J. G. Ag. 1. c. p. 126. Thallus fadenförmig, röhrenförmig, zylindrisch, einfach oder mit Prolifikationen, an den älteren Teilen des Thallus proliferierend, mit einer im älteren Zustand pergamentartigen Membran. Zellen größer, abgerundet polyedrisch, in Langsreihen oder oft ungeordnet. *E. intestinalis* (L.) Link.

Sekt. III. *Linzae* J. G. Ag. 1. c. p. 133. Der Thallus ist unten fadenförmig, zylindrisch, nach oben keilförmig erweitert, flach, lanzettförmig oder linear, einfach. Die Zellen sind im Stiele in der Längsrichtung gestreckt und stehen in längsverlaufenden Reihen; in dem oberen Teile des Thallus sind sie abgerundet-polyedrisch und ungeordnet. *E. Lima* (L.) J. G. Ag. (= *Ulva Lima* L.)

Sekt. IV. *Compressae*. J. G. Ag. 1. c. p. 135. Der Thallus ist am Stiele schmal, nach oben ± erweitert, röhrenförmig, aber zusammenfallend, einfach oder sparsam verzweigt. Die Zellen sind klein, beinahe quadratisch abgerundet, in den älteren Teilen aber vertikal gestreckt, und werden bald ungeordnet. *E. compressa* (L.) Grev. (→ *Conferva compressa* Roth).

Sekt. V. *Crinatae* J. G. Ag. 1. c. p. 142. Thallus fadenförmig, röhrenförmig, zylindrisch, einfach oder mehrfach verzweigt. Membran sehr dünn. Zellen beinahe quadratisch abgerundet, in ± regelmäßigen Langsreihen. *E. crinita* (Roth) J. G. Ag.

Sekt. VI. *Percursae* J. G. Ag. 1. c. p. 146. Thallus fadenförmig, kaum aufgeblasen, zuletzt schwach zusammengedrückt, einfach oder durch Prolifikationen verzweigt. Zellen kurz, quadratisch, zu 2—4—8 in ziemlich regelmäßigen Langsreihen vereinigt. *E. percurva* (Ag.) Harv. (= *Tetranema percursum* Aresch., *Diplonema percursum* Kjellm.)

Sekt. VII. *Clathratae* J. G. Ag. 1. c. p. 150. Thallus fadenförmig, röhrenförmig, zylindrisch oder zusammengedrückt und zumeist dicht verzweigt. Zellen beinahe rechteckig, länger als breit und in ± regelmäßigen Langsreihen vereinigt. *E. clathrata* (Roth) Klitz.

Sekt. VIII. *Ramulosae* J. G. Ag. 1. c. p. 154. Thallus fadenförmig, röhrenförmig, zylindrisch oder flachgedrückt und zumeist dicht verzweigt. Zellen zuerst beinahe quadratisch-rund, später vertikal gestreckt und in ± regelmäßige Langsreihen geordnet. *E. ramulosa* (Eng. Bot.) J. G. Ag. (= *Zygnos muricata* Welw.)

Sekt. IX. *Linkianae* J. G. Ag. 1. c. p. 157. Thallus fadenförmig, röhrenförmig oder flachgedrückt und entweder einfach oder verzweigt. Zellen zuerst beinahe quadratisch-rund, später vertikal gestreckt, ungeordnet. *E. Linkiana* Grev.

Sekt. X. *Capsosiphon* (Gobi in Ber. Alg. Forsch. im Finn. Meerb. 1879, 88 — als Gattung!) (*Ilea* J. G. Ag. 1. c. p. 114 — als Gattung!). Thallus festsitzend und unverzweigt, braunlich gefärbt. Die Zellen liegen zu 4 in quadratischen Gruppen, die sowohl in longitudinale wie transversale Reihen geordnet sind. Zoosporen und zweigeißelige Gameten sind bekannt.

Enteromorpha fulvescens (Ag.) (= *Solenia fulvescens* Ag., *Ulva aureola* Ag., *Ilea fulvescens* J. G. Ag., *Capsosiphon fulvescens* [Ag.] Setch and Gardn.) in Brackwasser in Europa und Nordamerika.

Blastosporaceae.

Mit 1 Figur.

Wichtigste Literatur: C. F. Jessen, Prasiolae generis Algae monographia, Kiliae 1848. — F. T. Klitzing, Tabulae Phycologicae, B. 2, 5. Nordh. 1850—1855. — N. Lagerstedt, Om algsiaget Prasiola, Upsal. 1869. — J. G. Agardh, Till Algernes Systematik. Nya bidr. Afd. 3. (Lunds Univ. Arsskr., T. 19, Lund 1883). — E. de Wildeman, Note s. deux esp. terrestr. genre *Ulothrix* (Bull. Soc. Roy. Botan. de Belgique, T. 25, Bruxelles 1886). — A. Hansgirg, Ub. aerophyt. Arten d. Gatt. *Hormidium* Ktz., *Schizogonium* Ktz. und *Hormiscia* (Fr.) Aresch. (Flora Bd. 71, Regensb. 1888). — J. B. de Toni, Sylloge Algae, I, Padova 1889. —

L. Imh & user, Entwickl. u. Formenkreis von *Prasiola* (Flora, Bd. 72, Marburg 1889). — F. Gay, Rech. s. Devel. et la Classif. quelques Algues vertes. Paris 1891. — G. Lagerheim, Ob. d. Fortpflanzung von *Prasiola* (Ber. deutsch. Bot. Ges. 10, Berlin 1892). — L. K. Rosenvinge, Grönlands Havalger (Meddelelser om Grönland III. Kjöbenhavn. 1893). — A. Borzi, Stud. algologici, Fasc. II, Palermo 1895. — N. Wille, Om Farøernes Ferskvandsalger (Botan. Notiser, Lund 1897). — O. Borge, Siifwasseralg. von Franz Josefs-Land (Ofvers. Kgl. Vet. Akad. Forhandl. Stockh. 1899). — N. Wille, Studien iib. Chlorophyteen III. (Videnskabs-Selsk. Skrifter Math, nat. Kl. 1900, No. 6. Christiania 1901); Mitteil. iib. einige v. Borchgrevink auf dem antarkt. Festlande gesamm. Pflanzen, III, Antarkt. Algen (Nyt Magazin f. Naturvidensk., Bd. 40, Kristiania 1902). — F. Børgesen, The Marine Algae of Faeroes (Botany of Faeroes, P. 2, Copenhagen 1902). — M. Reed, Two new ascomyc. Fungi parasitic on marine Algae (Univ. Californ. Public. Botany, Vol. I, Berkeley 1902). — G. S. West, Treatise on Brit. Freshw. Algae (Cambridge 1904). — N. Wille, Algologische Untersuchungen a. d. biologischen Station in Drontheim I. (Kgl. norske Vidensk. Selsk. Skrifter 1906, No. 3. Trondhjem 1906). — A. Pascher, Die Südbwjaaserflora Deutschlands usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering, Jena 1914). — H. Kufferath, Contribution à l'Etude de la Flore Algologique du Luxembourg meridional II. (Ann. de Biologie lacustre, Tome VII, 1914—15). — F. Brand, Über die Beziehungen der Algengattung *Schizogonium* Kütz. zu *Prasiola* Ag. (Hedwigia, Bd. LIV, 1914). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — W. A. Setchell and N. L. Gardner, The marine Algae of the Pacific Coast of North America, II (University of California Publications in Botany, Vol. 18, 1920). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, II. Aufl., Bd. I, 1922. — G. Sjøstedt, Om *Prasiola cornucopia** J. G. Ag. och *Prasiola stipitata* v. Suhr (Botaniska Notiser 1922).

Merkmale. Der Thallus besteht entweder aus einem unverzweigten Faden, der von einer einzelnen oder mehreren Zellreihen gebildet ist, oder aus einer, von parenchymatischen Zellen gebildeten Zellfläche. Die Zellen haben einen sternförmigen axilen Chromatophor und einen Zellkern. Vegetative Vermehrung durch abgerissene Thallusstücke; Vermehrungsakineten und Aplanosporen kommen vor. Schwärmzellen sehr zweifelhaft; geschlechtliche Fortpflanzung ganz unbekannt.

Vegetationsorgane. Der Thallus bildet normal einen unverzweigten Zellfaden (*Hormidium*-Stadium) oder eine aus einer Zellschicht bestehende Zellfläche; zuweilen kann aber durch radiale Längsteilungen ein Zellkörper (Gabelfo-Stadium) entstehen, oder der Thallus kann an verschiedenen Stellen verschiedene Teilungsformen zeigen. Die Zellen des Thallus sind meistens gleichartig, an gewissen Stellen können aber kurze und meistens unverzweigte, ein- oder mehrzellige Rhizoiden gebildet werden. Einige Arten bleiben im *Hormidium*-Stadium in ihrem ganzen Leben und bestehen dann nur aus einem einfachen Zellfaden; bei anderen Arten teilen die Zellen sich durch kreuzförmige Teilungen und bilden dann entweder unregelmäßige Flächen oder miteinander verbundene Zellfäden (*Schizogonium*), oder die Teilungen gehen noch viel weiter, indem die Zellen ganz klein werden und in einem flachen Thallus verteilt werden (*Prasiola*). Die Zellen liegen dann in regelmäßigen Gruppen von 4 Zellen oder einem Vielfachen von vier; diese Gruppen werden durch dünnere oder dickere Wände der Altersstufe nach voneinander getrennt. Die Zellen sind im *Hormidium*-Stadium kurz zylindrisch, im *Prasiola*-Stadium werden sie oft gegen die Fläche stabchenförmig gestreckt und eckig. Die Membran besteht innen aus Zellulose, außen aus einer Kutikularschicht unbekannter Zusammensetzung. Der Chromatophor ist axil, sternförmig mit einem zentralen Pyrenoid. Starke Stielen angeblich fehlen. Jede Zelle hat normal nur einen Zellkern.

Ungeschlechtliche Vermehrung. Schwärmstadien sind bisher nicht sicher bei dieser Familie nachgewiesen. Die Vermehrung geschieht oft nur durch losgelagerte Thallusstücke, die ± regelmäßig abgetrennt werden. Akineten entstehen entweder schizogen direkt durch Verschleimung der Mittellamellen meist in der Kante des Thallus, oder es werden durch vertikale und horizontale Teilungen zuerst eine Art Tetrasporen gebildet. Die Akineten können entweder direkt zu neuen Individuen auswachsen oder auch im lufttrockenen Zustand längere Zeit ruhen. Bei deren Keimung werden zuerst Aplanosporangien gebildet, in welchen durch freie Zellteilung eine Anzahl kugelige oder ovale Aplanosporen gebildet werden. Die Aplanosporen werden durch Bersten der Wand des Aplanosporangiums frei und wachsen direkt zu neuen Individuen aus. Die neuen Individuen werden direkt ohne Aufbersten einer primären Blase gebildet. Bei einigen Arten wird zuerst ein Zellfaden (*Hormidium*-Stadium) gebildet, und durch kreuzweise Teilungen entsteht nachher eine Zellfläche (*Schizogonium*- oder *Profosodium*).

Bohestadlen. Sowohl <lie gewOlmlichtm Indivjduen wie die Aplanosporen und Akineteu Itabci rirke Membmnn und hUnnen lange Periodun tiberdauern, wenn die VegetationsHJiingtinget) nicht gUustig sind.

Oechlachtkfae Fortpflaung ist **noofi** nicht **uebgewieam**.

Geographischbft **Verbreitug.** Diese **FamflJc b«Oteht** hnitpsaohiich aais Luftalgett, die aii **feuchter** Knlc, **fettdttaa** Maiieni, Molz^tiininc mid Fel.sfii, **besonden** an HtramlfHseii vorkommen. Arten eitid von der ganzen Erdc bekannt; aogar von den liObstcn :irktscheu

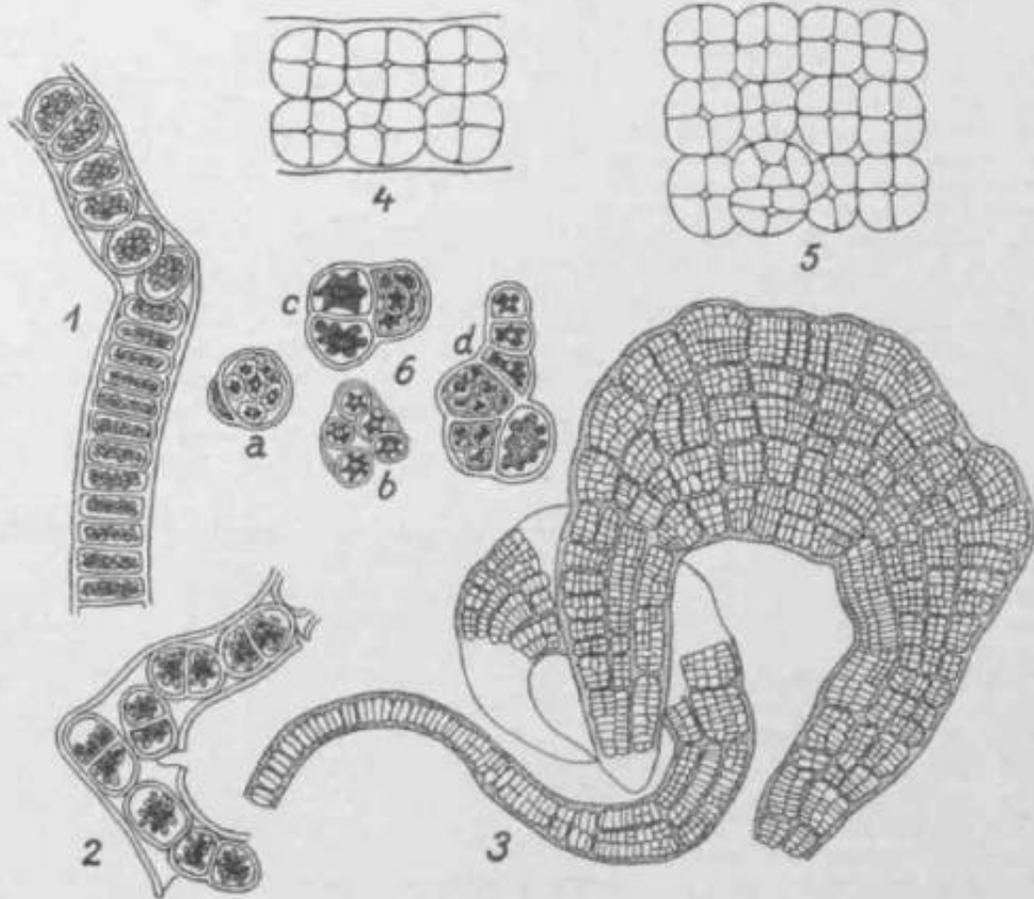


Fig. 10. 1, 2 *Uradia muralis* Kütz.; Villv., mit Akineten. — 3 *U. r. h. ia* (Lghtr.) Umgekehrte Kette in l'innu'ij. — 4, *U. mexicami* J. Ay., mit Aplanosporen; 4 in (juerMhiittl, A von der Kaeliu givwlu'ii. — SA *U. criupa* (Aetli Mt. n. Mhl. Akineten mit Aplanosporen, — (6— i'. *furfurata* <Hert.- Mviu'ichliil. <6 AIdnet mit *Aplanosporium*; *tic, d* Jans.: Pflanzl] mit Aplanosporen. ((. S ntvli Gay; 9 imcli Im- tik u >>); i, S HSL-II [japirifim; it i>ai-li W" Hie, mi'i nllino i)h4)

uiul antarkuscien tiegendeu sind /Vo^i'o/d-Arlen bebant. BisweiU'ii trcten sic in **Syui-**biose mit Pilzen und bilden dsnn Flechtengontdien (*Mastrxlio, Guigvardia*). Ob die *Blastosporaceae* organisclie Nrthruug rtufnt'hmen k'nncn, ist nciit erwieaen.

V«rwaift>claftSTarmlllt«. Die Familie der *Blastosporaceae* wird vielfadi als reduzierte *Ulofricfnceiw* aufyefaOt, abor en mag aucti Hcin, dali »ie von den *Protococccot-* *deae* direkt stammen und ihre Phylogenie Uberhaupt nichts mit den *Ulotrichaceae* zu tun hat. Chroniatophonjn von abnlicher Form pibL cs vielc unter den Protococcuid«en. Hire Abstain in uiig' ist nocli recht unk Ear.

Kntclung der Familia. Die Familie cnttult nur eine **Qattmg:**

Pratiota C. A. Agardb, Spec, Alf. (1821) 416 (Fig. 15f). <Inkl. *ScMsaynnhtm* Kltzng, Phyc gener. [18^3] 24^>; *Harmidium* Kataing p. p., Phyc. genn. [1845]; *Viva* auct. L

Gayella Rosenvinge, Grönlands Havalger in Meddelelser om Grönland III [1893] 936; *Filoprotococcus* Kufferath, Contrib. a l'Étude Fl. Algol. Luxembourg merid. II in Ann. Biol. lacustre, Tom. VII [1914—15] 247, Fig. 6). — Thallus im erwachsenen Zustande faden-, band- oder flächenförmig, selten durch Teilungen in 3 Richtungen des Raumes einen annähernd zylindrischen Zellkörper bildend. Dieser Zellkörper ist im Innern fest und zeigt eine fast Sordwa-ähnliche Anordnung seiner Elemente. Die flächenförmig ausgebreiteten Thalli bestehen sonst, abgesehen von dem Fufie einiger Arten, nur aus einer Zellschicht. Die Zellen sind fast alle gleichartig, doch können sie im unteren Teil, wo der Thallus öfter verschmälert ist, zu Verstärkungsrhizinen umgewandelt sein. Diese können sich durch eine Scheidewand von der Mutterzelle abgrenzen und zu mehrzelligen Fäden auswachsen. Bei Arten mit flächenförmig ausgebreitetem Thallus bleiben die durch die kreuzweisen Teilungen entstandenen Zellen in deutlich hervortretende quadratische oder rechtwinkelige Felder geordnet, die voneinander durch \pm stark verdickte Zellwände geschieden sind. Der Chromatophor ist axil, sternförmig und enthält ein zentrales Pyrenoid. 1 Zellkern. Die Vermehrung geschieht hauptsächlich durch losgelöste Thallusstücke, die direkt zu neuen Individuen heranwachsen können. Die Lösung findet vom Rande her statt, und zwar sind es einzelne Zellen, oder fadenförmige oder flächenförmige Zellkomplexe, die losgetrennt werden. Eine zweite Art der Vermehrung erfolgt durch Akineten. Diese entstehen entweder nur am Rande oder im ganzen Thallus aus vegetativen Zellen, welche sich mit einer dicken Membran umgeben, sich vergrößern und durch Aufspaltung der äußeren Membranschicht oder durch Verschleimung derselben von dem Mutterindividuum freimachen. Die Akineten können zu neuen Pflanzen direkt auswachsen oder erst eine Ruheperiode durchmachen. Bei Beginn der neuen Vegetationsperiode teilen sie sich in zahlreiche Zellen, die als Aplanosporen angesehen werden. Diese Aplanosporen wachsen meistens zu Zellfäden aus, oder sie unterliegen sofort einer Kreuzteilung und bilden kleine flächenförmige Thalli.

Bewegliche Sporen sind angegeben worden, aber nähere Bestätigung ist nö'tig.

Ca. 20 Arten über die ganze Welt verbreitet, auf feuchter Erde, Felsen, an Mauern, faulendem Holz und in Quellen und Bächen. Z. B. *P. fluviatilis* (Sommerf.) Aresch. in Süßwasserflüssen in alpinen und arktischen Gegenden, *Pr. stipitata* v. Suhr (= *Pr. cornucopiae* J. G. Ag. = *Pr. callophylla* Lagerh.) und *Pr. furfuracea* (Mert.) Menegh., besonders an Meeresküsten. Die gewöhnlichste Art, *P. crispa* (Lightf.) Menegh., ist sehr häufig an feuchter Erde und Holz, kommt sowohl im Binnenlande wie an Meeresküsten vor, diese Art ist sehr wechselnd, bald als unverzweigte, einfache Fäden, bald mit radialen Längsteilungen (= *Gayella polyrhiza* Rosenv.) und bald als gekrümmelte Zellflächen.

Anm. Nach der Form des Thallus hat Willie die Gattung in 3 Sektionen eingeteilt. Dies läßt sich aber kaum durchführen, da mehrere flächenförmige Arten Entwicklungszustände von faden- oder bandförmigem Aussehen zeigen, die oft lange in diesem Zustande verharren können.

Chaetophoraceae.

Mit 38 Figuren.

Wichtigte Literatur: F. Kiitzing, Phycologia generalis, Leipzig 1843; Species Algarum, Leipzig 1849; Tabulae Phycologicae, Bd. 3, 4, Nordhausen 1853—1854. — W. H. Harvey, Phycologia Britannica, 3 Vol., London 1849—51. — P. L. et H. M. Crouan, Notice sur quelques espèces et genres nouveaux d'algues marines de la rade de Brest (Ann. Sc. Nat., IV. Ser., T. XII, 1859). — N. Pringsheim, Ober die Dauerschwarmer des Wassernetzes (Monatsber. d. Akad. d. Wiss., Berlin 1861); Beitr. zur Morphol. d. Meeresalgen (Physikal. Abhandl. d. Kgl. Akad. d. Wissensch., Berlin 1862). — L. Rabenhorst, Flora Europaea Algarum, III, 1868, S. 371—392. — F. Hauck, Verzeichnis der im Golfe von Triest* gesammelten Meeresalgen (Osterr. bot. Zeitschr. 1875—1877). — L. Cienkowski, Zur Morph. d. Ulothricheen (Bull. d. soc. imp. St. Petersburg 1876). — L. Nowakowski, Beitr. z. Kenntn. d. Chytridiaceen (Cohn, Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, Bd. 2, Breslau 1876). — F. Hauck, Beitr. z. Kenntn. d. adriatischen Algen. I. (Osterr. bot. Zeitschr., Wien 1876). — G. Berthold, Untersuch. iib. d. Verzweigung einiger Süßwasser-algen (Nova acta d. k. Leop.-Carol. Akad., Bd. 40, Halle 1878). — J. Riciike, Zwei Parasitische Algen (Bot. Zeitung, Leipz. 1879). — A. Borzi, Studi Algolog. I. Messina 1883. — G. Lagerheim, Bidrag till Sveriges Algflora (Ofversigt af Kgl. Vetenskaps-Akademiens Förhandl., 1883, No. 2). — M. Franke, *Endoclonium polymorphum* (Cohn's Beitr. z.

Biol. d. Pflanzen, Bd. 3, Breslau 1883). — G. Lagerheim, *Codiolum polyrhizum* n. sp. Ett Bidrag till kannedomen om släktet *Codiolum* A. Br. (Ofvers. af Vet. Akad. Fflrhandl. Stockholm 1885). — N. Wi11e, Algologische Mitt. (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 18, Leipz. 1887). — A. Weber van Bosse, Etude s. 1. Algues paras, d. Paresseux (Naturk. Verh. v. d. Holland. Maatsch. d. Weten., Haarlem 1887). — E. Bornet et Ch. Flahault, Note s. deux nouv. genres d'Algues perforantes (Journal de Botanique, Paris 1888). — J. Reinke, Einige neue braune und grüne Algen der Kieler Bucht (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. VI, H. 7, 1888); Atlas deutscher Meeresalgen, I, Berlin 1889. — J. de Toni, Sylloge Algamm, I, Patavii 1889, p. 177—262 und 389—390. — A. Weber v. Bosse, Etudes s. 1. Algues de l'Archipel Malaisien I (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, T. VIII, Leid. 1890). — A. Hansgirg, Prodrum d. Algenflora von Böhmen, 1, 2, Prag 1888—1892. — F. Gay, Rech. s. Dével. et Classif. de quelques Algues vertes, Paris 1891. — E. Bornet et Ch. Flahault, Plantes viv. dans le Test calcaire d. Mollusques (Bull. soc. bot. France, T. 36, Paris 1889). — H. Klebahn, Zur Kritik einig. Algengattungen (Pringsheim's Jahrbüch. f. wiss. Botanik, Bd. 24, Berlin 1892). — J. Huber, Contrib. à la conn. d. Chaetophorées (Ann. sc. nat. 7. Sér. Botan., T. 16, Paris 1892); Observ. s. 1. valeur morph. et hist. des poils et de soies d. 1. Chaetophorées (Journal de Botan., T. 6, Paris 1892). — M. M'bius, Morph. d. haarart. Organe bei den Algen (Biolog. Centralbl., Bd. 12, Leipzig 1892). — F. Gay, Sur quelques Algues d. Montpellier (Bull. soc. bot. de France, T. 40, Paris 1893). — L. K. Rosenvinge, Groenlands Havalger (Meddelelser om Groenland, H. 3, Kjöbenh. 1893). — F. Oltmanns, Unters. ub. einig. parasit. Meeresalgen (Bot. Zeitung, Jahrg. 52, Leipz. 1894). — R. Chodat, Mat. pour serv. l'Hist. des Protococcoide'es (Bull. l'Herb. Boissier, T. 2, Genève 1894). — E. A. Ballers, On some new Brit. Marine Algae (Annals of Botany, Vol. 9, Lond. 1895). — H. Klebahn und E. Lemmermann, Vorarbeiten zu einer Flora des Planer Seengebietes (Forschungsber. d. Biol. Station Plön, H. 3, Kiel 1895). — A. Borzi, Studi Algologici II, Palermo 1895. — G. Klebs, Beding. d. Fortpflanzung einig. Algen und Pilze, Jena 1896. — P. Kuckuck, Bemerk. z. marin. Algenflora v. Helgoland II. (Wissen. Meeresuntersuch. Abt. Helgoland N. F., Bd. 2, Kiel 1897). — R. Chodat, Sur les Algues perforantes d'eau douce (Bull. l'Herb. Boissier, T. 6, Genève 1898). — L. K. Rosenvinge, Deux. Mém. s. 1. algues mar. du Groenland (Meddelelser om Groenland, H. 20, Kjöbenh. 1898). — W. Schmidle, Algolog. Notizen 13 (Allgem. bot. Zeitschrift, Jahrg. 1898, Karlsruhe); Einig. Algen aus preuß. Hochmooren (Hedwigia Bd. 38, Dresden 1899). — J. Snow, *Pseudopleurococcus* n. gen. (Annals of Botany, T. 13, London 1899); *Uvella americana* (Botanical Gazette, Bd. 27, Chicago 1899). — R. Chodat, *Pleurococcus* et *Pseudopleurococcus* (Bull. l'Herb. Boissier, T. 7, Genève 1899). — L. Iwanoff, Ober neue Arten von Algen, Flagellaten usw. (Bull. Soc. Imp. d. Nat. d. Moscou, 1899). — G. Nadson, Ober perforierende Algen (Scripta botanica, Fasc. 18, St. Petersburg 1900). — W. Schmidle, Ober drei Algengenera (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 19, Berlin 1901). — N. Wi11e, Stud. iib. Chlorophyceen, VI. (Videnskabs-Selsk. Skrifter. Math.-nat. Kl. 1900, No. 6, Christiania 1901). — T. E. Hazen, *Ulothrichaceae* and *Chaetophoraceae* of the U. S. (Mem. of Torrey Bot. Club, Vol. XI, New York 1901—1902). — R. Chodat, Algues vertes de la Suisse, Berne 1902. — W. & G. S. West, Notes on Freshwater Algae III, (Journ. of Botany, Vol. 41, London 1903). — W. Schmidle, *Friedaea torrenticola* n. gen. et sp. Algol. Not. XVI (Allg. bot. Zeitschr. 1905). — A. Pascher, Zur Kenntn. der geschlechtlichen Fortpflanzung bei *Stigeoclonium* (Flora oder Allg. bot. Zeitung, Ergänzungsband, 1905); Ober die Reproduktion bei *Stigeoclonium* (Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. I, 1906. — A. Borzi, *Zoddaea*, Chlorophycearum gen. nov. (La Nuova Notarisia Ser. 17, Padova 1906). — N. Wi11e, Algol. Unters. an d. biol. Station in Drontheim VI. (Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skrifter. 1906, No. 3, Trondhj. 1906). — R. Gerneck, Zur Kennt. nied. Chlorophyceen (Beihefte z. Bot. Centralbl., B. XXI, Abt. 2, Dresd. 1907). — A. Pascher, Studien iib. d. Schwärmer einig. Stfiwasseralg. (Bibliotheca Botanica, H. 67, Stuttg. 1907). — F. Collins, The genus *Pilinia* (Rhodora, Vol. 10, Boston 1908). — N. L. Gardner, New Chlorophyceae from California (Univers. of California Publ. Bot., Vol. III, No. 7, Berkeley 1909). — L. Kolderup-Rosenvinge, On the Marine Algae from North-East Greenland (Meddelelser om Grönland XLIII, Köbenhavn 1910). — F. D. Lambert, *Didymosporangium repens*, new Genus and Species of *Chaetophoraceae* (Tufts College Studies, Vol. III, No. 2, 1912). — E. J. Welsford, The Morphology of *Trichodiscus elegans* Gen. et Sp. Nov. (Ann. of Bot., 1912). — F. Brøgger, The Marine Algae of the Danish West Indies, I. Chlorophyceae, Copenhagen 1913). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering, Jena 1914. — A. A. Elenkin, Ober zwei grüne Algen aus der Gattung *Stigeoclonium* (Bull. Jard. Imp. Bot. Pierre le Grand, 1914). — B. Schussnig, Algolog. Abhandlungen. Ober einige neue und seltene Chlorophyceen der Adria (Sitzungsber. d. Akad. d. Wissen. in Wien, 1915). — J. Greger, Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung und Fortpflanzung der Gattung *Microthamnion* (Hedwigia 1915). — A. D. Cotton, *Endoderma maculans* n. sp. (Journ. Linn. Soc. Bot. XLIII, 1915). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — E. Acton, On a new penetrating Alga (The Phytologist, Vol. XV, 1916). — H. Printz, Die Chlorophyceen des südlichen Sibiriens und des Uriankailandes (Det Kgl. Norske Videnskabs Selskabs Skr. 1915, Trondhjem 1916). — G. T. Moore, Algological Notes III. A Wood-penetrating Alga, *Gomontia lignicola* n. sp. (Ann. Missouri Bot. Garden, Vol. V, 1918). — F. E. Fritsch, Contributions to our

Knowledge of the Freshwater Algae of Africa I (Ann. of the South African Museum, Vol. IX, 1918). — W. A. Setchell and N. L. Gardner, Phycological Contributions I (Univ. Calif. Publ. Bot., Vol. 7, 1920); The Marine Algae of the Pacific Coast of North America, Part. II, Chlorophyceae (Univ. Calif. Publ. Bot., Vol. 8, 1920). — F. Børgesen, The Marine Algae of the Danish West Indies, Vol. II, Copenhagen 1920. — H. Printz, Subaerial Algae from South Africa (Det Kgl. Norske Videnskabs Selskabs Skr. 1920, Trondhjem 1921). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. d. Algen, II. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — K. J. Meyer, Materialien zu einer Algenflora des Baikalsees (Zeitschr. d. Moskauer Abt. d. Russ. Bot. Gesellsch. 1922). — B. M. Griffiths, *Tetraedroides spetsbergensis* Gen. et Sp. nov., a new Alga from Spitzbergen (The new Phytologist, Bd. 22, 1923). — W. A. Setchell and N. L. Gardner, New marine Algae from the Gulf of California (Proc. California Acad. Sci. 12, 1924). — Friedrich Brand und S. Stockmayer, Analyse d. aerophilen Grünalgenanflüge, insbes. d. proto-pleurococcoiden Formen (Arch. f. Protistenkde., Bd. 52, 1925). — Karl Reich, Zur Kenntn. d. Entwicklungsgesch. u. Cytologie von *Stigeoclonium* (Arch. f. Protistenkde., Bd. 53, 1926). — Henrik Printz, Die Algenflora des Trondhjemsfjordes (Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I, Matem.-Naturvid. Kl. 1926, No. 5, Oslo 1926).

•erkmale. Der Thallus besteht meist aus reich und unregelmäßig verzweigten Fäden, die sehr oft in eine dem Substrat anliegende Sohle und die von dieser abstehende Wassersprosse differenziert sind. Infolge der verschieden starken Entwicklung eines der beiden Teile oder des völligen Fehlens eines derselben kann der Thallus sehr mannigfaltige Formen annehmen. Wo die Sohle allein vorhanden ist, zeigt sie oft die Form einer völlig geschlossenen Zellscheibe und kann durch horizontal Zellteilungen mehrschichtig werden. Haarbildungen sind häufig. Der Chromatophor ist meistens einfach, plattenförmig mit 1 oder mehreren oder auch ohne Pyrenoide. Zellkern fast immer 1, nur bei *Ulvella* sind mehrere Zellkerne vorhanden. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen mit 2 oder 4 Geißeln und durch Akineten und Aplanosporen. Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten mit 2 oder 4 Geißeln.

Vegetationsorgane. Um den Aufbau der Chaetophoraceen zu verstehen, geht man am einfachsten von den vielzelligigen *Stigeoclonium-Aiten*, die gewiß ein ursprüngliches Stadium darstellen, aus. Hier wird zuerst bei der Keimung der Zoosporen die ± reich verzweigte, kriechende, dorsiventral gebaute »Sohle« auf dem Substrat gebildet. Von diesen Sohlzellen gehen lange, in verschiedener Weise verzweigte Zellfäden in die Höhe; oft sind diese wenig verzweigt; nach den Enden zu verjüngen sich die Zweige und können lange, farblose Haare bilden, die aus mehreren Zellen bestehen.

Von diesem Stadium kann die Entwicklung in 2 Richtungen gehen. Die vertikalen Fäden können weiter entwickelt werden und reiche, dicht gestellte Verzweigungen zeigen, wie bei *Chaetophora*, oder es können sich wie bei *Draparnaldia* sogar Lang- und Kurztriebe entwickeln. Das Wachstum erfolgt bei *Draparnaldia* meistens, wenigstens an älteren Zweigen, durch eine oder höchstens wenige Zellen, welche interkalar an der Basis der Haare liegen.

Von *Stigeoclonium* geht aber auch eine absteigende Reihe aus. Auf Grund epi- oder endophytischer Lebensweise haben die Glieder derselben eine Reduktion erfahren. Die vertikalen Fäden können zurticktreten und nur polsterförmige Körper bilden (*Chlorotylum*) oder sogar ganz verschwinden, indem die Sohle die Hauptrolle als Thallus übernimmt (*Entoderma*). Bei der Sektion *Ulvellae* ist die Sohle nur allein vorhanden, sie kann aber durch sekundäre, horizontal Teilungen mehrschichtig werden. Aus diesen drei Typen lassen sich alle Thallusformen bei den Chaetophoraceen herleiten.

Die Familie führt ihren Namen von den im übrigen recht verschiedenen Haarbildungen, welche den meisten Vertretern derselben zukommen. Die Haare sind verschieden geformt und lassen sich wohl alle als Reduktionsbildungen aus den mehrzelligen Haaren der *Stigeoclonium-Aiten* herleiten. Bei der Reduktion (Innen die Haare nur eine oder wenige Querwände zeigen (*Arthrochaete*); dadurch kommt man zu den einzelligen Haaren, welche nicht durch eine Wand von ihrer Trägerzelle getrennt sind (z. B. *Phaeophila*), und wenn die Haare noch mehr reduziert werden, treten sie nur als Membranvorsatz hervor. Die Scheidenhaare (*Acrochaete*) werden dadurch gebildet, daß die äußersten Membranschichten des jungen Haares im Scheitel aufreißt und nur die innerste, zarte Schicht sich weiter streckt und das eigentliche Haar bildet, in welches einiges Protoplasma, aber kein Kern einwandert.

Bei den Vertretern der Unterfamilie *Leptosireae* und den meisten der *Ulvellae* fehlen Haarbildungen.

Das Wachstum ist ein interkalares oder ein bipolares. Nur bei einem Teil der Arten mit interkalarem Wachstum bleiben alle Zellen teilungsfähig, meist verlieren eine Aizahl oder die meisten die Fähigkeit, sich zu teilen, und das Wachstum erfolgt durch besondere interkalare Zellen. In jeder Zelle meist nur 1 wandstündiger Chromatophor mit 1 oder mehreren Pyrenoiden oder auch ohne Pyrenoiden. Der Chromatophor ist rein chlorophyllgrün, außer bei *Ulveia*, wo er eine blaue Färbung zeigt. Die Zellen enthalten fast immer nur 1 Zellkern; *Ulveia*, die vielleicht überhaupt nicht hierher gehört, besitzt mehrere Zellkerne.

Im einzelnen sind die thallose Chaetophoraceen an der Ordnung verschieden; bald tritt die Sohle, bald der Wasserepithel mehr in den Vordergrund. In ihren extremsten Formen sind sie recht versäulen, ihrer vielfach epiphytischen resp. parasitischen Lebensweise angepasst und zeigen einen besonderen Wuchs auf.

Nach der Entwicklung der vegetativen Thallus kann die Familie, der Übersicht halber, am besten in 4 Unterfamilien geteilt werden.

Die *Chaetophoreae* umfassen die hochentwickeltesten Formen, von denen die meisten weitentwickelte, reich verzweigte Wasserbewohner besitzen, mit zugespitzten oder haartragenden Scheitelzellen. Gewisse (z. B. *Draparnaldia*, *Chaetophora*), die zuweilen eine solche Festigkeit besitzen, daß das Individuum durch sie eine bestimmte Form erhält, *Fridaea torrenicola* und gewisse *Chaetophora*-Arten (*Ch. calcarea*, *Ch. incrassata* var. *crystallophora*) sind mit Kalk inkrustiert. *Draparnaldia* (Fig. 13) ist wohl die einfachste, ungestielte *Chaetophoraceae*, und das Verzweigungsstadium tritt bei ihr diffus in Hauptstamm mit grünen, relativ chlorophyllarmen Zellen und in transparenten Ästen dar, die auf der Bildung der *Chaetophora*- und *Fridaea*-Formen beruht. Die Hauptstamm ist tiefer unten in die Kalkmasse hineindringend und besteht aus 3 bis 4 untersten Uliedern (Fig. 130). *Thamniochaete* (Fig. 187 D, E) besteht aus nur ganz wenigen Zellen, von denen 1 oder 2 mit langen hyalinen Härten besetzt sind. Es ist unentschieden, ob sie eine reduzierte oder eine primitive Form darstellt. *Bulbochaete* (Fig. 140), *Acrochaete* (Fig. 189), *Gonatoblaste* (Fig. 13? A—C), *Phaeophila* (Fig. 108) usw. sind auch sehr einfache Formen, die hauptsächlich aus kriechenden, verzweigten, epiphytischen oder epiphytischen Filamenten bestehen.



Fig. 130. *Draparnaldia glomerata* (V. BUCH. An. A dar umgekehrte Seite der Abbildung mit Vergrößerung; B, C vergrößert). (Original. A 255/1, C 440/1.)

Die Unterfamilie *Gomontieae* umfaßt nur 2 Gattungen, *Gomontia* (Fig. 142) und *Teuhamia* (Fig. 143), die Muscheln, Schnecken und dgl. bewohnen. *Gomontia* ist kalkbohrend, während *Teuhamia* dagegen ausschließlich auf das Pericardium der Schnecken schale beschränkt ist. *Gomontia* ist nie in die Kalkmasse selbst hineindringend. Beide Gattungen stellen haarlose, dorsiventrale, verzweigte Zellketten dar. Bei *Gomontia* sind die peripherischen Zellen sehr unregelmäßig, aufgeblasen und mit Ausbuchtungen versehen während die tiefer in die Kalkmasse hineindringenden schmalen und zylindrischen sind.

Die Unterfamilie *Leptosireae*, die vielfach auch *Microthamniae* genannt wird, besteht aus verzweigten, kriechenden oder aufrechten Filamenten, die horizontal in Oatleren eingebettet sind. Die Zellenden sind meist zugespitzt aber Haarbildungen fehlen ihnen immer. Die Form der Zellen ist sehr variabel, bei gewissen Arten, i. B. von *Endoderma*

(Fig. 144,145) und *Gongrosira* (Fig. 149), außerordentlich unregelmäßig, verschiedenartig gekrümmt und mit Ausbuchtungen versehen usw. Die meisten der hierhergehörigen Gattungen leben epiphytisch, andere wie *Endoderma*, *Pseudodictyon* (Fig. 156 A, B) sind endophytisch. *Trichophilus Welckeri* (Fig. 146) lebt endozootisch in den Haaren von *Brady pus*. Die Thalli von *Pleurothamnion* (Fig. 153 A, B) und *Chlorotylum* (Fig. 154) sind mit Kalk inkrustiert. Eine der höchstentwickelten Formen ist *Microthamnion* (Fig. 158) mit seinen reich verzweigten, aufrechten Fäden, während die auf *Sphagnum-Blättern* epiphytisch lebende *Gloeoplax* (Fig. 153 E, F) und die im Meereswasser lebende *Pseudendoconium* (Fig. 155 A, F) und *Didymosporangium* (Fig. 149) nur aus wenigen, kriechenden, nur spärlich verzweigten Zellen bestehen.

Bei den Vertretern der *Ulvellae* besteht der Thallus nur aus einer ein- oder mehrschichtigen, ± regelmäßigen Zellscheibe, während aufrechte Fäden fehlen. *Pringsheimia* (Fig. 161) und Arten von *Protoderma* haben eine einschichtige Zellscheibe, bei den meisten Gattungen aber ist der Thallus mehrschichtig, wird erst gegen den Rand allmählich dünner und einschichtig und löst sich hier bisweilen in die einzelnen Fäden auf. Die Zellscheibe wird aus dicht gedrängten, kriechenden Fäden gebildet, und die einzelnen verzweigten Fäden lassen sich durch den ganzen Thallus gewöhnlich leicht verfolgen. *Chaetobolus* (Fig. 160 D, E) hat aber einen mehr unregelmäßigen, fast parenchymatischen, halbkugelförmigen Thallus. Die Thalli vergrößern ihren Durchmesser durch Randwachstum der terminalen Zellen, und bei den meisten Gattungen kommen auch horizontale Teilungen zustande, wodurch die Thalli allmählich mehrschichtig werden. Bei *Ochlochaete* (Fig. 160 A—C), *Chaetobolus* und bisweilen bei *Pringsheimia* sind einfache ungegliederte Haare zu finden, bei *Arthrochaete* (Fig. 159 A—D) sind sie gegliedert; den übrigen Gattungen fehlen Haarbildungen.

Die Begrenzung der einzelnen Unterfamilien gegeneinander ist nicht immer scharf und leicht zu ziehen; die Anordnung der Gattungen ist daher auch recht abweichend bei den verschiedenen Autoren.

Ungeschlechtliche and vegetative Vermehrung. Bei der überwiegenden Anzahl von Gattungen der Chaetophoraceen ist ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen bekannt, die von sehr verschiedener Größe sind. Diese entstehen in einer Anzahl von 1—32 in jeder Mutterzelle. Die kleineren werden Mikrozoosporen genannt, die größeren Makrozoosporen. Sie besitzen entweder 4 oder 2 Geißeln und einen Augenfleck. Die Zoosporangien sind im allgemeinen von demselben Aussehen wie die vegetativen Zellen, nur sind sie oft etwas angeschwollen; sie können entweder interkalar aus jeder beliebigen vegetativen Zelle oder nur aus den Endzellen hervorgehen, oder sie können auch, wo sich, wie bei *Draparnaldia*, eine Differenzierung zwischen Hauptsproß und Asten findet, sich nur aus den Zellen der Aste entwickeln. Bei den *Ulvellae* entstehen die Zoosporangien meist nur aus den mittleren Zellen der Scheibe. Bei *Didymosporangium* werden die Zoosporangien durch 2 sukzessive Teilungen aus den mittleren Zellen der Fäden gebildet. Dadurch entstehen 4 Tochterzellen, die in 2- oder 4zelligen Gruppen liegen, und aus diesen entstehen in jeder Zelle vier 2geißelige Schwärmosporen.

Die Zoosporen entschlüpfen entweder durch eine apikale Pore oder durch Verschleimen der Mutterzellwand.

Bau und Verhältnis der Schwärmer wechseln von Gattung zu Gattung. 4geißelige Zoosporen kommen z. B. bei *Draparnaldia*, *Stigeoclonium*, *Phaeophila*, *Gonatoblaste*, *Trichophilus*, *Gomontia*, *Pseudendoconium*, *Endoderma*, *Sporocladus*, *Chaetonema*, *Pringsheimia*, *Pseudulvella*, *Ochlochaete* und *Endoconium* vor, während *Pilinia*, *Acrochaete*, *Zoddaea*, *Chlorotylum*, *Microthamnion*, *Endophyton*, *Iwanoffia*, *Leptosira*, *Didymosporangium*, *Pleurothamnion*, *Chloroconium*, *Gongrosira*, *Ulvella* und *Protoderma* 2geißelige Zoosporen haben. Die Zoosporen keimen meist direkt, aber bei *Leptosira* entsteht erst eine kleine *Characium-ähnliche* Pflanze, die 4 Aplanosporen bildet. Diese werden durch Verschleimen der Mutterzellmembran frei und wachsen dann zu einer neuen vegetativen Pflanze aus. Obigens ist hier noch viel im unklaren.

Sogenannte Dauerschwärmer kommen z.B. bei *Stigeoclonium*, *Chaetophora*, *Draparnaldia* und *Endoconium* vor. Nachdem die Dauerschwärmer einige Zeit geschwimmt haben, runden sie sich ab, umgeben sich mit einer dicken Membran und treten in ein Ruhe-

stadium ein. Bei den ersteren Gattungen gehen 1, 2 oder 4 Dauerschwärmer aus jeder Zelle hervor, und dieselben können entweder eine kurze Strecke ausschwarmen oder auch in der Mutterzelle liegenbleiben. Sie können der Geißeln entbehren; wo sie aber solche besitzen, haben sie 1 roten Augpunkt und können, bevor sie sich mit einer Membran umgeben, eine unregelmäßige Form annehmen, so zuweilen bei *Draparnaldia* (Fig. 130 B, C). Die Dauerzellen haben in der Regel eine rotgelbe Farbe, und bei ihrer Keimung wird im allgemeinen erst ein *Palmella-Stadium* gebildet, dessen Zellen entweder direkt zu neuen Individuen auswachsen oder auch erst Schwärmsporen bilden.

In bezug auf das Schicksal der Pflanzchen, welche aus den verschiedenartigen Schwärmern hervorgehen, ist noch recht vieles im unklaren.

Aplanosporen, bisweilen mit granulierter Wand, sind bei vielen Gattungen bekannt. Sie entstehen zu 1—4 in einer Mutterzelle, indem der Inhalt sich von der Wand zurückzieht und sich mit einer neuen eigenen Membran umgibt. Es kann sich später gelbliches Öl ansammeln und die Membran stark verdickt werden. Die Aplanosporen ruhen eine Zeit und keimen dann direkt aus; sie sind unzweifelhaft als reduzierte Zoosporen aufzufassen. Sehr häufig sind Aplanosporen z. B. bei *Draparnaldia*, wo fast sämtliche Zellen der Zweigbüschel je 1 Aplanospore bilden können. Bei anderen, z. B. *Microthamnion*, entstehen viele Aplanosporen in jeder Mutterzelle. Bei *Chlorotylum* und *Gongrosira* gibt es sowohl ruhende Akineten, welche von gewissen Ästen gebildet werden, indem die innere Membranschicht ihrer Zellen sich verdickt und der Inhalt derselben eine rote Farbe annimmt, sowie auch Vermehrungsakineten, 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 *Palmetta-Stadium* bilden, das (wie bei *Schizochlamys*) gewisse resistente äußere Schichten der Hülle abwerfen kann und schließlich 4—16 grübere Schwärmsporen mit je 4 Geißeln bildet. Bei *Gongrosira circinnatus* finden sich ebenfalls 2 Arten von Akineten; die eine, welche die Bestimmung zu haben scheint, sowohl die Anzahl der Individuen zu vermehren wie auch zu überwintern, wird von den untersten Zellen des Hauptastes gebildet, indem dieselben sich gegeneinander abrunden und ihre Membran verschleimen, so daß die Akineten frei werden, welche dann bei der Keimung ein *Palmella*-Stadium bilden; die andere Art, die zur Obersommerung bestimmt zu sein scheint, entsteht auf einer Art von Hypothallus dadurch, daß gewisse Teile der Äste anschwellen, sich reich mit Inhalt füllen und sich durch eine Querwand abgrenzen. Bei *Leptosira* und *Stigeoclonium* kommen nur Vermehrungsakineten vor, welche bei *Leptosira* aus einer *Characium*-ähnlichen Generation entstehen, indem diese sich in 4 Zellen teilt, die durch die Verschleimung der Zellmembran frei werden und sodann zu neuen vegetativen Individuen auswachsen. Bei *Stigeoclonium* entstehen ähnliche Haufen runder Zellen besonders aus der Sohle (Fig. 132, 5—7), wenn die Pflanzen in ungunstigen Verhältnissen leben bzw. Hemmungen irgendwelcher Art erfahren. Die Zellen füllen sich mit Stärke, können wohl auch noch einmal eine Vierteilung erfahren. Diese »Palmellen« lösen sich durch Verschwinden der gemeinsamen Gallerthülle aus dem Verbands. Sie können ruhen und unter geeigneten Bedingungen keimen. Das geschieht unter Bildung von Schwärmern, die in großer Zahl austreten, zur Ruhe kommen und dann normale Fäden bilden. Auch Aplanosporen, welche sofort keimen, werden angegeben. Welcher Art die Schwärmer sind, steht nicht fest.

Eigentümliche Ruheakineten kommen bei den Arten von *Gomontia* vor. Sie werden von gewöhnlichen vegetativen Zellen durch Vergrößerung derselben gebildet und sind häufig von sehr unregelmäßiger Form, mit dicker Wand und verzweigten Rhizoiden (*Codiolum-Stadium* genannt). Bei der Keimung erzeugen sie viele Aplanosporen oder zweigeißelige Schwärmsporen, die vielleicht als Gameten anzusehen sind. Ruheakineten sind auch bei vielen anderen Gattungen bekannt, z. B. bei *Bulbocoleon* und *Pilinio*.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist nach und nach bei vielen Gattungen nachgewiesen worden (*Stigeoclonium*, *Draparnaldia*, *Chaetophora*, *Trichodiscus*, *Gongrosira*, *Leptosira*, *Phaeophila*, *Endoclonium*, *Ulvella*, *Protoderma*, *Pringsheimia* u. a.). Sie ist immer eine Kopulation von eiförmigen Isogameten, die meistens 2 Geißeln haben. Bei *Pringsheimia* sind Gameten mit 4 Geißeln bekannt, und nur in einem Fall sind Mikro- wie Makrogameten beobachtet worden. Die Gameten sind den Mikrozoosporen sehr ähnlich, und es ist wahr-

scheinlich, daß die Mikrozoosporen in gewissen Oozyten lakuitative Gameten darstellt. Die Gametangien sind meist den vegetativen Zellen oder den Zooaporangien gleich, bei *Trichodiscus* sind sie jedoch bedeutend größer. Bei *Qortfwsiru* entstehen die Oozyten nur

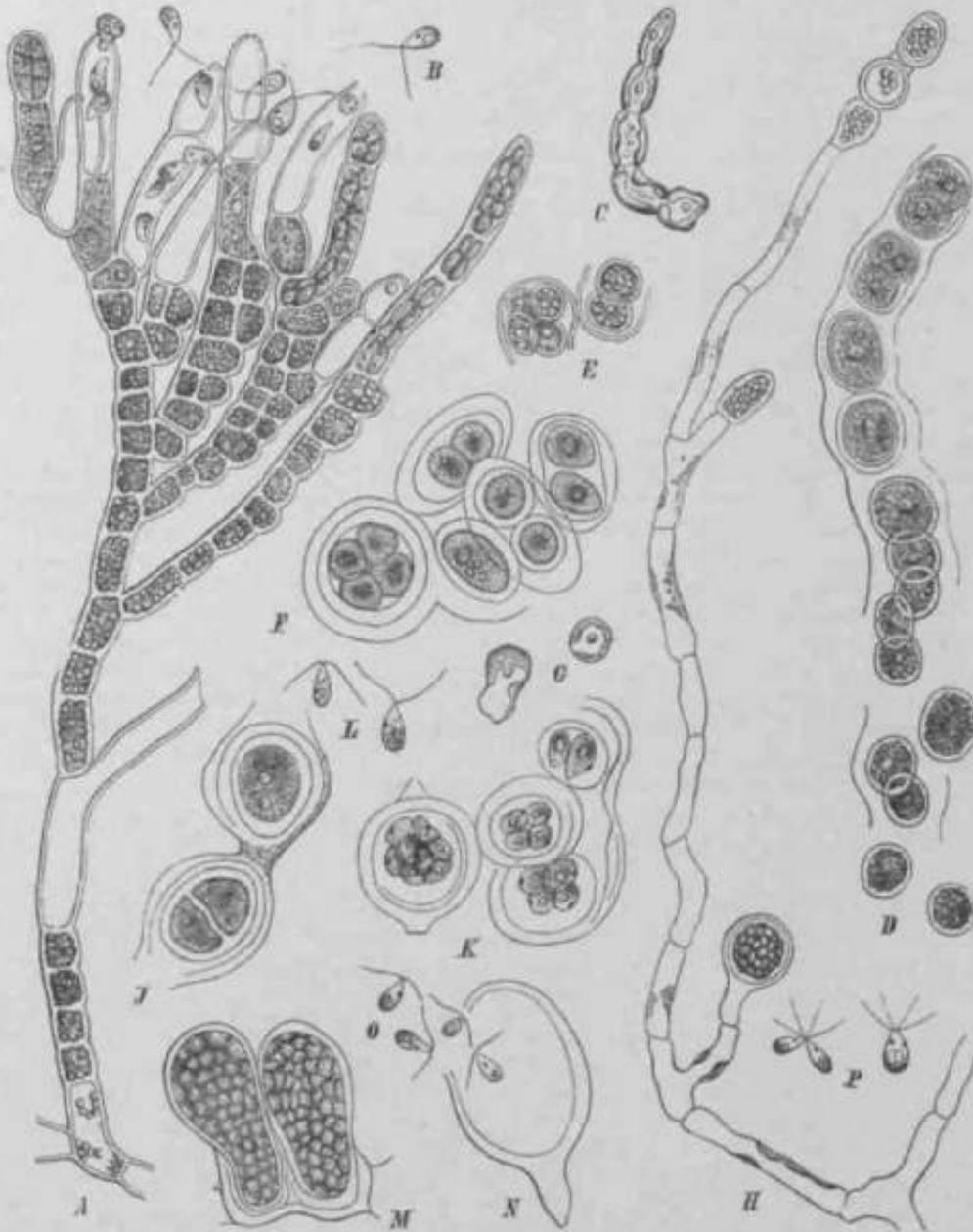


FIG. (3j, *Hydrocolea circutata* (Bontl.) Schmidt. A Teil eines Thallus, welcher Makrozoosporen bildet; B Zoospore; C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, Aa, Ab, Ac, Ad, Ae, Af, Ag, Ah, Ai, Aj, Ak, Al, Am, An, Ao, Ap, Aq, Ar, As, At, Au, Av, Aw, Ax, Ay, Az, Ba, Bb, Bc, 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.

aus den mikroskopischen Zellen des Thallus. Die Gameten entstehen in Vielzahl in jeder Mutterzelle. Bei *Leptosira* kopulieren die Gameten mit ihren Hinterenden und bilden die spindeelförmige Zygospore, während die Zygote sovot aieiat rund sind. Sie koiaaiea abmählich in Kube. Partienogenetische Entwicklung der Tochterzellen ist vielfach beobachtet worden.

OeograpMsche Verbreitung. Die *Chaetophoraceae* sind aufler im Siifwasser auch im Meere durch zahlreiche Gattungen vertreten, gewisse Gattungen haben sowohl S¼Bwasser- wie marine Arten. Einzelne Gattungen, wie *Stigeoclonium*, *Chaetophora*, *Draparnaldia*, *Microthamnion* u. a., haben eine auflerordentlich grofle Verbreitung, wdhrend andere, wie z. B. *Fridaea*, *Chloroclonium*, *Didymosporangium*, *Epfbolium*, *Lochmium*, *Pleurothamnion* u. a., nur innerhalb eines sehr begrenzten Gebietes gefunden worden sind; es ist jedoch wahrscheinlich, daB eine ndhere Untersuchung eine groBe Verbreitung der meisten Gattungen dartun w¼rde. Wie es den Anschein hat, sind die *Chaetophoraceae* selten in den rein arktischen und alpinen Regionen, dagegen aber hdufig in den temperierten Gegenden.

Verwandtschaftliche Verhdtnisse. Die *Chaetophoraceae* in der jetzigen Umgrenzung miissen als eine einheitliche Familie, die von den *Ulotrichaceae* abstammt, aufgefaBt werden. Die Cbereinstimmung der niederen Chaetophoraceen wie *Stigeoclonium* mit der Gattung *Ulothrix* ist so grofl, daB *Stigeoclonium* beinahe als eine verzweigte *Ulothrix* bezeichnet werden k¼nnte.

Die Anpassung f¼r epi- oder endophytische (z. B. *Endoderma*), epi- oder endozootische (z. B. *Tellamia*) oder f¼r aerophytische (z. B. *Pleurastrum*) Lebensweise hat dann aber eine weitgehende Umbildung des Thallus herbeigef¼hrt. Um sich an diese epiphytische oder epizootische Lebensweise anzupassen, miissen die freien Thalluszweige und Haarbildungen zuriicktreten, die kriechenden Thalluszweige werden dagegen weiter entwickelt und kbnnen unter Umst&nden Rhizoide bilden. Um der aerophytischen Lebensweise angepaBt zu werden, miissen auch die Haarbildungen reduziert werden, und es tritt eine Neigung auf, *Pleurococcws*-ahnliche Kolonien zu bilden (z. B. *Pseudendoconium*).

Der Unterfamilie *Gomontieae* schlieBt sich die Gattung *PUinia* an. Betreffs der Unterfamilien *Chaetophoreae* und *Leptosireae* wird es schwer, die Grenzen zu ziehen, sie haben viele verwandtschaftliche Beziehungen und sind vielleicht nicht als gut begrenzte natiirliche Abteilungen aufzufassen. Zur Unterfamilie *Uvellingae* habe ich diejenigen Gattungen gestellt, die einen ganz scheibenf¼rmigen Thallus besitzen; diese Gattungen stammen wohl von verschiedenen den *Chaetophoreae* und *Leptosireae* angeh¼renden Gormen ab, und es kann deshalb angenommen werden, daB die *Uvellingae* einen polyphyletischen Ursprung haben.

Von den *Chaetophoraceae* kann man weiter die *Aphanochaetaceae*, *Trentepohliaceae*, *Wittrockiellaceae* und *Chaetopeltidaceae* ableiten.

Intellung der Familie.

- A. Der Thallus besteht aus einer verzweigten, aufrechten oder kriechenden Zellreihe.
- a. Der Chromatophor ist rein griin gef&rbt.
- a. Aste (und Zellen) mit Haaren. I. Chaetophoreae.
- I. Thallus nicht epiphytisch, aufrecht, mit einer Basalzelle oder Bodenscheibe befestigt, seltener kriechend oder in Gallertmassen eingehiillt.
1. Ein deutlich ausgepr&agter Hauptsproft vorhanden. 3. **Draparnaldia.**
2. Keine deutliche Differenz von Hauptsproft und Asten.
- * Die Zellfaden zu kugeligen oder halbkugeligen Massen vereinigt.
- f Thallus weich, nicht oder wenig von Kalk inkrustiert 6. **Chaetophora.**
- tt Thallus von Kalk inkrustiert, eine feste Masse bildend 7. **Fridaea.**
- ** Die Zellfaden nicht zu halbkugeligen Massen vereinigt.
- t Chromatophoren mit Pyrenoiden.
- Q Makrozoosporen mit 4 Geifeln 1. **Stigeoclonium.**
- QQ Makrozoosporen mit 2 Geifeln. 2. **Iwanoffia.**
- tt Chromatophoren ohne Pyrenoide. 8. **Pilinia.**
- II. Alge epi- oder endophytisch bzw. epi- oder endozootifch.
1. Die Haare sind mehrzellig.
- * Die Haare gehen von den Zweigspitzen aus 4. **Endoclonium.**
- ** Die Haare gehen von den interkalaren, oft kriechenden Zellen aus.
- t Nur die Basalzelle des Haares enth< Chlorophyll 16. **Trichodiscus.**
- tt Alle oder fast s&mtliche Zellen des Haares enthalten Chlorophyll
15. **Pseudochaete.**

2. Die Haare sind einzellig.

* Thallus nur ein aufgerichteter, mit einer Basalzelle befestigter Faden

10. Thamniochaete.

** Thallus wenigstens grÖBtenteils von kriechenden Fäden gebildet.

t Die Zoosporen haben 4 Geißeln.

O Die Haare sind nicht von der Trägerzelle abgegrenzt 11. Phaeophila.

QQ Die Haare sind mittels einer Wand abgegrenzt . . . **9. Chaetonema.**

tt Die Zoosporen haben 2 Geißeln.

O Die Haare gehen von den gewöhnlichen Zellen aus.

A Die Haare sind hohl, an der Basis eingeschnürt **5. Ectochaete.**

A A Die Haare besitzen solide Membranverdickungen.

X Die Zoosporangien sind den vegetativen Zellen ähnlich

12. Gonatoblaste.XX Die Zoosporangien sind groß, oval . . **13. Acrochaete.**

OO Die Haare gehen von besonderen kleinen Zellen aus

14. Bulbocoleon.**p. Aste und Zellen ohne Haare.****I. Ruheakineten unregelmäßig ausgewachsen; kalkbohrende Algen****H. Gomontieae.**

1. Der gewöhnliche Thallus von nur einer Art Zellen gebildet . . 17. Gomontia.

2. Der gewöhnliche Thallus von äußeren kurzen Zellen und nach innen gehenden dichotomisch verzweigten, langen, dünnen Zellen gebildet . . . **18. Tellamia.****II. Ruheakineten, wenn vorhanden, rundlich; nicht kalkbohrende Algen****III. Leptosireae.**1. Ruheakineten entstehen einzeln nur aus der apikalen Zelle . . 33. **Lochmium.**

2. Ruheakineten können auch aus interkalaren Zellen gebildet werden.

* Thallus aus verzweigten Fäden, die nicht regelmäßig sohlen- oder polsterförmig vereinigt sind, bestehend.

t Die kleinen Zweige gehen winkelrecht von den Hauptzweigen ab und bilden ein Netz von horizontalen Fäden. **35. Pseudodictyon.**

ft Thallus nicht ein regelmäßiges, horizontales Netzwerk bildend.

O Die Zoosporen haben 4 Geißeln.

A Der Chromatophor ist plattenförmig mit Pyrenoid.

X Zoosporangien von den vegetativen Zellen wenig verschieden

19. Endoderma.XX Zoosporangien keulenförmig **27. Sporocladus.**

AA Chromatophor muldenförmig, ohne Pyrenoid 20. Trichophilus.

OO Die Zoosporangien haben 2 Geißeln.

A Chromatophor ohne Pyrenoid. **26. Leptosira.**

AA Chromatophor mit Pyrenoid.

X Die Alge epiphytisch in der Schleimhülle anderer Algen oder an der Epidermis anderer Pflanzen.

f Die Zoosporangien entstehen direkt aus 1 oder mehreren der äußersten Zweigzellen.

§ Zoosporangien 1 oder meist mehrere reihenweise, bis zu 5 hintereinander; Thallus von freien Fäden gebildet. **21. Ghloroclonium.**

§§ Zoosporangien immer einzeln von den äußersten Zweigenden gebildet.

X Zoosporangien eiförmig; Thallus von ziemlich dicht gedrängten, reich verzweigten horizontalen Fäden gebildet . . **24. Epiboliumi).**XX Zoosporangien keulenförmig am Ende kurzer, senkrecht zur Oberfläche ausgehender Zweige gebildet. **34. Endophyton.**

•• Die Zoosporangien entstehen durch 2 sukzessive Teilungen der mittleren Zellen, so daß die Zoosporangien in 2- oder 4zelligen Gruppen au liegen kommen

22. Didymosporangium.XX Die Alge ist aerophytisch. **32. Pleurastrum.**

^{x)} Die Anzahl der Geißeln an den Zoosporen ist jedoch für diese Gattung noch nicht sicher festgestellt.

- ** Thallus sohlen- oder polsterförmig.
 t Zellen ungefähr gleichförmig.
 O Die Chromatophoren haben Pyrenoide.
 A Die Zoosporangien Öffnen sich mit einem Loch.
 X Zoosporangien endständig **23. Gongrosira.**
 XX Zoosporangien interkalar **25. Pleurothamnion.**
 - AA Die Zoosporangien Öffnen sich mit halsförmiger Öffnung
31. Pseudendoclonium.
 00 Chromatophoren ohne Pyrenoide.
 A Thallus bildet eine einschichtige weiche Schleimplatte
28. Gloeoplax.
 AA Thallus krustenförmig. **29. Zoddaea.**
 tt Zellen abwechselnd lang und bläulich, kurz und grün . . . **30. Chlorotylum.**
 b. Der Chromatophor bläulichgrün gefärbt, die Zellen lang zylindrisch . . . **36. Microthamnion.**
 B. Thallus besteht nur aus einer 1—mehrschichtigen. ± regelmäßigen Zellscheibe
 a. Zellen einkernig. *^v - **Ulvelleae.**
 a. Die Zellen können Haare tragen.
 I. Die Haare haben Querwände, wenigstens an der Basis. **37. Arthrochaete.**
 II. Die Haare nicht von der Tragzelle getrennt.
 1. Thallus unregelmäßige Scheiben bildend. **38. Ochlochaete.**
 2. Thallus halbkugelig oder beinahe kugelig. **39. Chaetobolus.**
 ?/. Die Zellen tragen niemals Haare.
 I. Scheibenzellen mit rhizoidenartigen Verzweigungen . . **41. Pseudopringsheimia.**
 II. Zellen ohne rhizoidenartige Verzweigungen.
 1. Zoosporen mit 4 Geißeln.
 * Thallus in der Mitte 1schichtig, höchstens 2schichtig . . . **40. Pringsheimia.**
 ** Thallus in der Mitte mehrschichtig. **44. Pseudulvella.**
 2. Zoosporen mit 2 Geißeln. **42. Protoderma.**
 b. Zellen mehrkernig. **43. "Dlrella.**

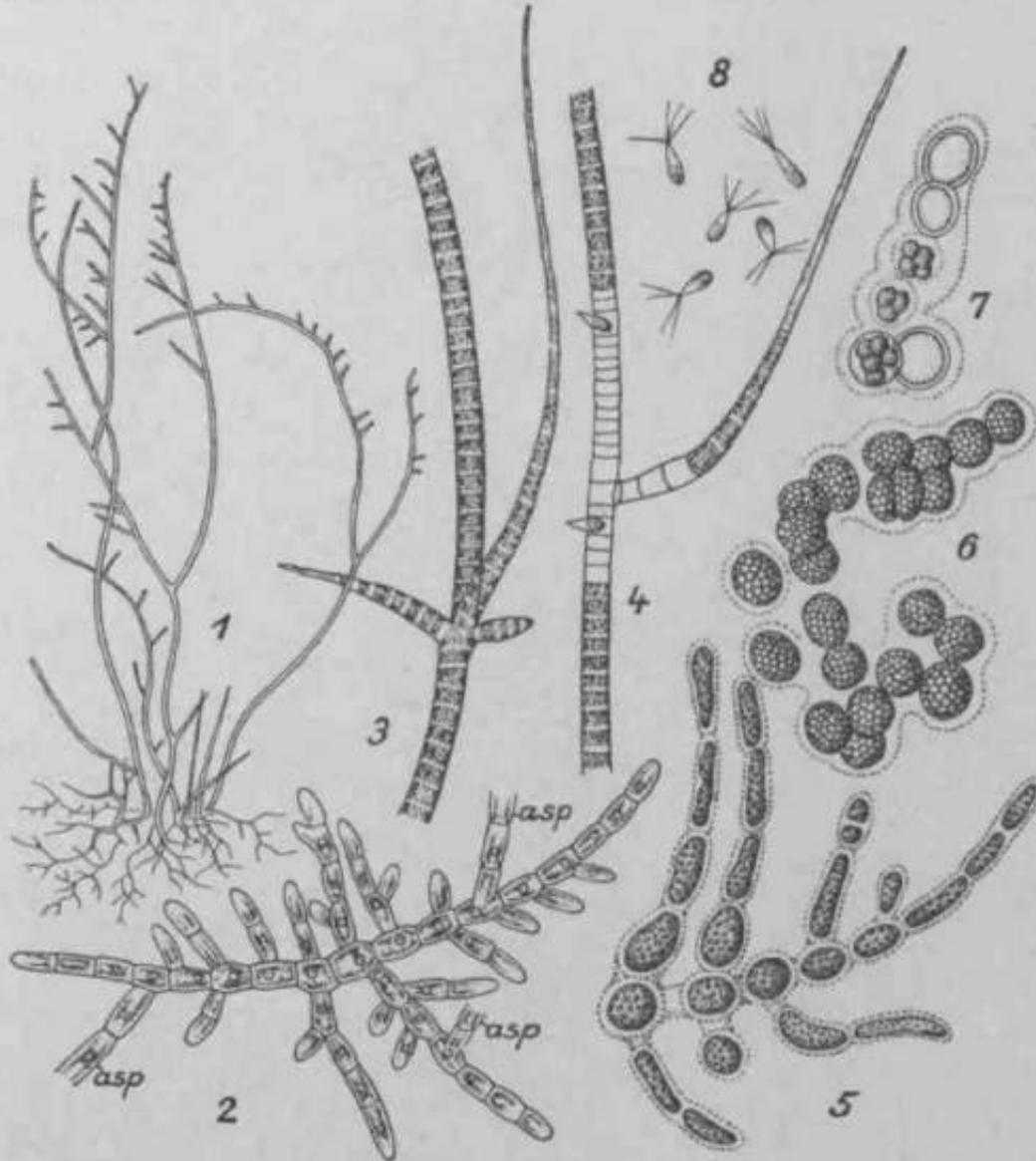
I. Chaetophoreae.

Thallus meist in eine aus kriechenden Fäden bestehende Sohle und in aufrechte Wassersprosse differenziert; beide können aber einen sehr verschiedenen Grad von Entwicklung haben, bald tritt die Sohle, bald der Wassersprosse mehr in den Vordergrund. Einzellige oder mehrzellige Haare oder Borsten meist vorhanden. Zoosporen mit 2 oder 4 Geißeln.

1. **Stigeoclonium** Ktztz., Phycologia generalis (1843) 253, Sp.352 (Fig. 132). (Inkl. *Myxonema* Fries p. p., Syst. Orb. Veg. [1876] 343; *Myxothrix* Trevisan, Le Alghe del Tenere Udinese [1844] 16; *Eustigeoclonium* Pascher, Studien iib. Schwärmer einig. Siifwasseralgen in Bibliotheca Botanica 67 [1907] 101; *Hemistigeoclonium* Pascher, l. c. 101; *Prostigeoclonium* Pascher, l. c. 101; *Draparnaldia* p. p. auct. pi.). — Der Thallus, von sehr verschiedener Gestalt und Größe, von Millimetergröße bis zu mehreren Dezimetern Länge, besteht normal aus einer feststehenden Bodenplatte — Sohle — mit aufrechten Hauptsprossen — Wassersprossen — und bildet entweder schlüpfrige, dünne Röhren ohne bestimmte Form oder ermangelt auch gänzlich des Schleimes; er hat einen nicht deutlich differenzierten Hauptstamm mit einfacher, oft fast dichotomischer Verzweigung. Die Äste sind zerstreut, bilden keine deutlichen Astbüschel und enden oft in einer langen, mehrzelligen, hyalinen Haarspitze. Selten entstehen die Haare direkt aus der Sohle, und sie können auch ganz fehlen. Verstärkungsrhizinen können vorkommen. Im einzelnen wachsen die verschiedenen Arten recht verschieden: der Grad der Verzweigung ist sehr variabel, und bald können die Sohle, bald die Wassersprosse mehr in den Vordergrund treten. Das ist nach der Spezies verschieden, aber auch von äußeren Bedingungen sehr abhängig. Der Chromatophor ist parietal, bandförmig; er kann entweder die ganze Zelle oder nur einen Teil derselben bedecken und enthält 1 Pyrenoid. In alten Zellen wird der Chromatophor mitunter netzförmig durchbrochen. Vermehrung durch Makro- und Mikrozoosporen. Die ersteren haben stets 4 Geißeln und Stigma und keimen direkt aus. Die Mikrozoosporen sind auch 4wimperig und können gelegentlich kopulieren oder Dauerstadien liefern, jedenfalls keimen sie langsamer aus als die Makrozoosporen. Außer den 4wimperigen Mikrozoosporen sind bei ge-

wissen **Alton** auch 2gciBeligfc Gametozoosporen bekannt Vegetative Vertneltruiij auch dmch Akineten, die besonders in tier S«hle entstehen. Durch Verschieimung der Sohle kftnnen auch JWmcIto-Stadien gebildet werden. Apianosporen entetehen aus zur Ruhe gckommonun Mikrozoosporen.

Etwa 34 Arttn, din fast aiMwhlipBlicli ini SaBwasser !tt««n, bestmdurs in flic&omltim Wnwar, Sio kommon In alien Welt.teficti vor. S- tznve Kitti. dOrfo die altgemrlnte und me(*t poljmorpe Form soln.

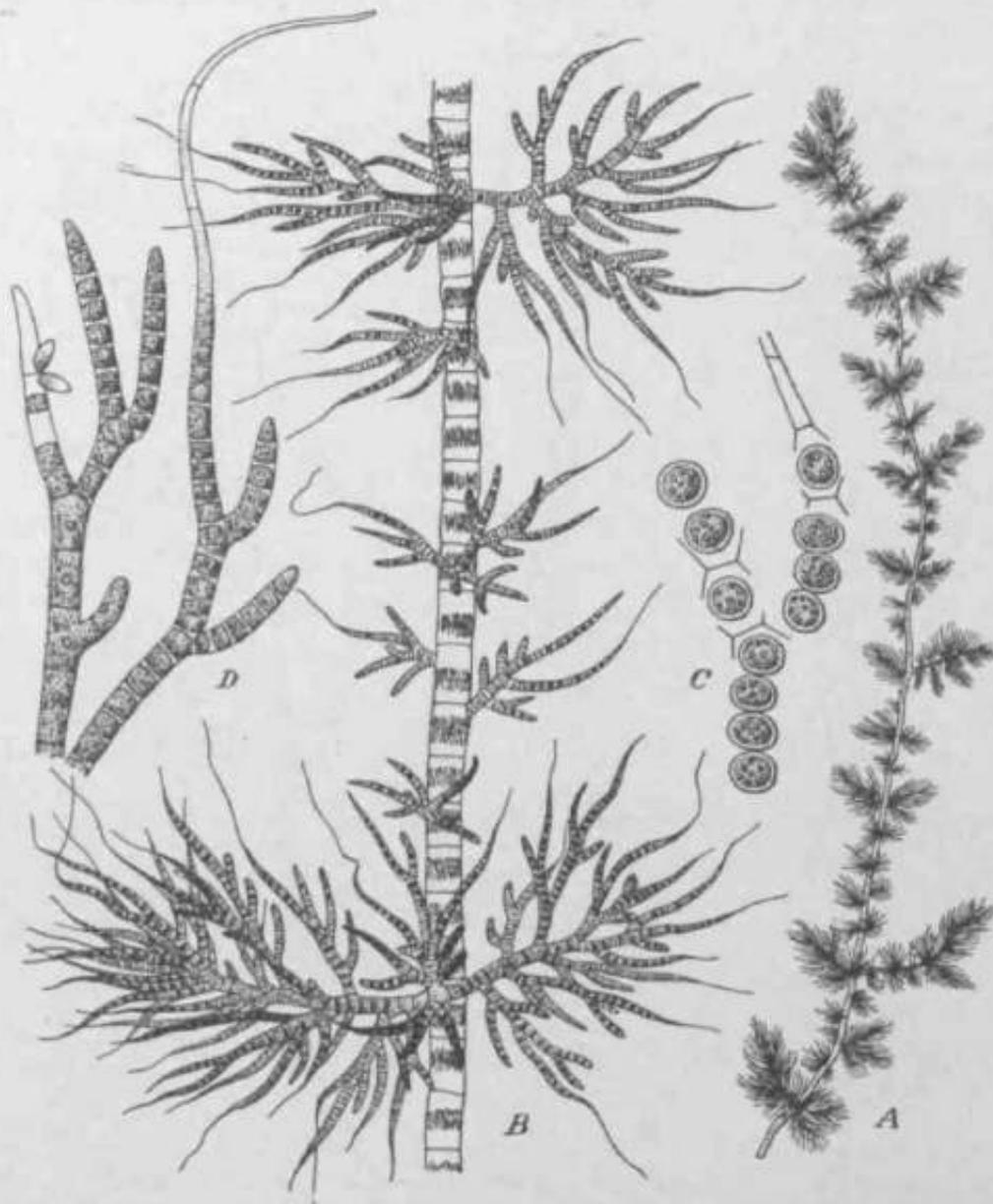


y)st. ttt. I tfttyofstmiitm Untte H»l>tnh. rtittltusliUU, schwach **venr.** — If JW, lufcrfium (Dillir.) KUt*, Sghl« mit nufrehton SpTOMcn (««p). - » , - * « . jim/enjftim KO(*. 6-7 ftTmellmiirtLpn; 8 Zooijtoreu. (f nocti Hubcr, » h«c(i Bortttald, 9-4 mmU Tlmret, 5-7 mmh CJenkowikt, s tikch Ottmanne.)

2. Iwanoffla pHseher in Flora oder Allgem. bot Zeitung, Ei^&uxungaband (OOT) 98. (**Sttgeodnhm Iwanoff**, Clor **nnt Aiten** von Algen usw. in Bullet Soc. Imp. Nat, Moscou [1890] 423, Tn(. XI . — **We&ht** hnuptedchljch von *Stigcovonium* dadurcti ub, dafl die Makro- und Mikrozoosporen **nur** 2 Geifelu besitzen. Sie hat horizontal dom Borien .infliepende Filden, von weldittn sich Luftpsee erheben. Im Bodcn wurzelt Bio rait **Rhisoidao**.

Mur 1 Art, / . ttrrvrtt {IwanO Pwcher (*Sttgoctonium terretre* Ivftn.), *«(fanoliter Erie in EuropK.

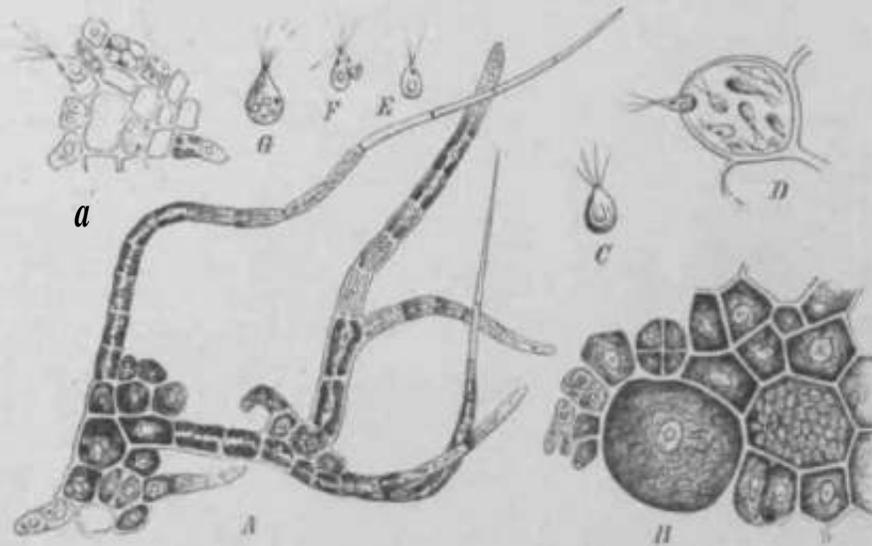
8. Draparnaldia Bory in Ann. Mus. Hist. Nat., Vol. Xfl (1808) 899 (Fig. 133, A, B, C) (tutlich *Draparnaldia* geschrieben; *Charosperma* Link, Kpistol. Alg. aijimt. In Hess, Hor. phys. Bernl. [1820] 5). — Der Thallus ist bis zu mehreren Zentimetern lang, besteht aus einer fest sitzenden Basis mit aufsteigenden Ästen und bildet schiffartige Röhren in einer bestimmten Form, zeigt aber deutliche differenzierte Hauptstängel, deren



Flit. 138, A, B *Draparnaldia* A. A Zweig (sehwBcl) verfr.; tt vln Stück ite selbeu, iiUrker verjrr. — C *Draparnaldia ytomtruta* fV»m-Ji) A(f Apl*iiio»por*ii- — D *CutOftOpkor* tlegang* (Roth.) Ag. *Butk* eines Tlinlim itilt *Zoonpori'.nhMAufc.* {A, H mrrh Olinmnn, (' iim-h ICItlii, I) luich Thurttv

GU[^]derzden grofi, ticll uitd tiur mit tinem relativ evhnnilen Cluomatophorenh&nili' auflgerUstet **shut** LJL- Iliuipptogse tragen au den ^t'iten Kur^triebe, die entweder zcretreut oder in Qitirien nieist m S bis ^ augt-ordnet sind und auu viel ?chmüilerfii_r kürzeren und reichor vcriweigten Zotlrchen bestehen, die im atlpemetnen mit einer mRhrzelligen fax>-losen Ilaarspitze **Button**. Sia Btcllen die Assimilaturon dar und buaorgcn gteichzeitlgdie Zoo-spoi*nbj)*lung. wiilirend die Zclien der Hatipisprosse die Fahigkeit zur ZoosporenbiJdiing

verieren haben. Beim Zerfall der Fäden wird man bisweilen die Enden H-förmiger Teilstücke bemerken, und eine ähnliche H-Struktur wie bei gewissen anderen Fadenalgen lässt sich auch hier in der Membranspitze. Der Hauptprofil setzt sich nach unten direkt in ein Rhizoid fort, das durch andere Verankerungsrhizoiden, die aus den untersten Gliederzellen entspringen, verestert wird. Der Chromatophor ist in den Hauptsprossen ein gürtelförmiges, am Rande ausgezacktes Band, bisweilen netzartig durchbrochen, und bedeckt nur eine kleine Fläche der inneren Zellwand. Er enthält mehrere Pyrenoiden. In den Zellen der Kormriehe bedeckt der Chromatophor fast die ganze Zellwand und enthält wenig Pyrenoiden. Ungeachtet der Vermehrung durch eintönige Indisomie, mit Stigma versehene Makrozoosporen, die zu 1—4 in jeder Zelle der Kurztriebe entstehen und direkt keimen. Außerdem kommen asexuelle wimperige *Hikrozoosporen* vor, die entweder in Schwärmerzustand, oder nachdem sie nach Abstoßung der Wimpern in einen amöboiden Zustand übergegangen sind, miteinander kopulieren. Die nicht kopulierenden gehen in Dauer-



Figs. 101-105. *Eudorina* *ptarmica* Fr. n. sp. A. *li* H. p. U. a. e. K. o. l. o. i. i. i. n. D. A. b. i. l. n. c. r. K. u. l. t. u. r. v. o. u. U. T. a. g. e. n. i. n. l. e. u. o. l. i. u. s. L. u. f. t. ; 0. M. f. t. k. r. o. a. o. j. i. i. o. r. e. ; D. B. i. l. d. u. n. g. v. o. n. M. i. k. r. o. z. o. o. s. p. o. r. i. e. n. H. I. H. T. e. a. i. o. f. M. j. V. M. b. t. a. F. t. > n. a. ; E. O. H. F. a. K. o. p. u. l. i. e. r. t. u. l. i. e. r. t. u. d. l. e. n. ; f. B. i. l. d. u. n. g. v. o. n. U. a. j. n. o. U. m. « n. d. A. U. f. c. r. o. i. o. i. i. p. o. r. e. n. ». (K. m. h. F. r. » n. i. », 600/13)

stadien über. Anstatt Zoosporen können auch in den Zellen der Zweige auch Aplanosporon bilden. Diese haben einen rotgefärbten Kollinialt mit dicker Membran und machen ein Kubestadium durch; bisweilen bleiben sie reihen- oder haufenweise zusammen liegen.

Id Anen in MIBen, vornehmlich klarem Wasser, sowohl in aufhendem wie fließendem, in allen Weltteilen; die häufigsten sind *D. glomerata* (Vanch.) Ag. und *D. plumosa* (Vouch.) Ag.

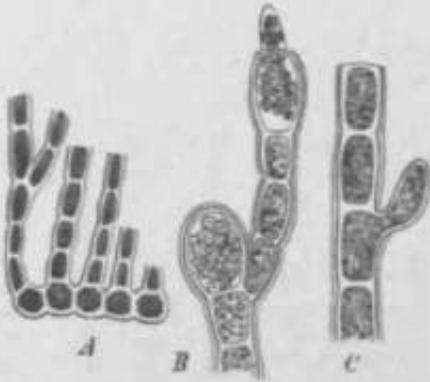
4. *Endodonym* **Sajbaald**, Über parisische Algen, Breslau (1878) 18 (Fig. 134). — Die Alge hat eine endo- und eine epiphytische Form. Die Jeutere besteht aus einer kleinen, unregelmäßig begrenzten, pseudoparenchymatischen Sohle, welche nach den Seiten oder nach oben kurze Äste entsendet, die denselben Bau wie bei *Stigeodonta* haben, aber viel kleiner sind. Die Zellen der Sohle erzeugen direkt Makrozoosporen und Gameten. Erstere entstehen einzeln in jeder Zelle, sind 4wimperig mit 5% Ma und liefern direkt neue Epiphytische Thallus. Die Gameten sind 2wimperig und enthalten zwei dukales Teilungen zu 2 oder 4 oder mehr in jeder Zelle, haben einen roten Augenfleck, können entweder kopulieren oder parthenogenetisch keimen, indem sie in die Spaltöffnungen der Wirtspflanze eindringen, und bilden den endoparasitischen, *Palmella-ähnlichen* Thallus, dessen runde Zellen wohl alle auf einzelne Zoosporen zurückzuführen sind. Die Zellen erzeugen kleine zweiflügelige Zoosporen, mehrere in jeder Zelle entstehend, aus denen die epiphytische Form hervorgeht. Die Zoosporen können auch Daucndlen hervorbringen, die bei ihrer Keimung wieder Zoosporen bilden.

3 Arten, von denen *E. polymorphum* Franko (= *Stigeodonta polymorphum* (Franko) Heer) gilt am besten Unterarten hat, Franko in *Oöb. Botr. für Biol. d. Pfl.* 1H,

S. 360—375), in UBER TjV&ei elii- oder endophytisch auf M>nden oder tot<n /-rm/ta-Artttt. Bisher nur to Europa. bek&nt, komint wahrschntlich sber auch an anderen <>rteti vor.

5. Ectochaete (Huber) Wille in E. F., I. AuH, Kacbr. I, 2 (1909) 79 (Fig. 136 A—D). (*Bulbocoleii* Hfbbtt p. p., Coospeet. algar. endophytarum in Notariaia 6 [1*91] 1870, PL U: *Entodcrma* Lagerheim p. p. in OfverK, Vet Akad. FORhandl. [1883] auct. pi.). — Der mikroskopische Thatlus ist endophytisch in den Membrancn, innerhalb der Kutiknla anderer Atgen. Die Verweipungen siid bauptsiellilich zweiseitig, monnpodiitl oder bisweilati beinahe dichntomi>ch; n kann aber autb FseudoparencJiym gckildet werden. Die Zellen Mml laaggestreckt Oder beinahe kugtlig Bod k^nnpn auf dem RUckcn lanpe, dijnne Haarc ausbilden, welche durch die Kutikula der Wirteprlnzc h<rau!u!rrag<H; die Haaro kdnnen an der Basis oingeschnltt oder augeschwotlen win, tiaben aber konc Querwande oder Scheidet>. Der Cbromatophor ist parietal, ftcheibenfornnig odtr netiformiir mit mehreren Pyrnoidsn, Zooporangcn (?) wenig- von den veyrtativen Zeikn verschitiden und viete, breit eiformige Zoosporen (oder GametenV) mil * (Jeifeln, *b*r oline Stigma bildend, QndliMbt-Jirh< Fortpflanzunjt unbekannt.

JCir S Arwn, E. fapMdiart* (Babcr) Wille (= *Endodcrma leptochaete* llubi>ri an M&f r^alpen und E. *ndophytum (3lob.) Wille {— *BxUbocoteon emlophytiun* Mob., *Endodcrma jadinianum* Hubt-rj im Stiliwafseralgt'n in Europa.



Ptg, ISA MNMt r*MM KUH. A Tell firim krftlicuden, unvcrmrelirtfin Fndcnj; It aufr^diter Ait mit * Zoosporanklen; 0 begtinnende Verrwelgwig. (Nach P. Rthll*ci>. j| IMVI, BtL t'TSO'L.)

6. *Chaetophora* Sclirank, Safe. FL (1789) (Fig. 133, D). (Inkl. *Rivularia* Rolh p. p_M Catalerta BoUnica I [17&7] 212—214; *Myriodadylon* Desvitux, Plant<8 trov. Haut-l'otiou in Jowrn. de Bot, 2 [1800] 307). — Der Ttallus besteht aus einer Soble von bold lockert'r, bald festerer BeschufTonhcit, und sue ifir erheben iSth sehr lahlreichc, nufrectite Fad en, die sich ungemein refcb verzweigen. Da skb aUe Aste annab^md radiar BtUUD und durch recht konsistente, fast knorpelige Gatlerto einpescblos<ri irerdt, entstehen bis tentimetfirtToliG, gallertjirtig<, claitisrlie, mwt'ilen beinahe lederartigej rundliche oder unregelmnSig gelappte Thalli. Die Sohle ist rllfist si'hwach entwickelt, steUt oft nur locker ver-

bundene, rundliche Einzchellen dar oder D>etht auch aun kurecn Kaden, deren ZeUen ebenfalls eine rundliche Form reigen. Von diesen waci^en die Wasaorsprosse aus, und e& besteht kein deutlicher I'merschied iwischen den Hauptsprossen und ihren Verzweigungen. Der f*b*ripan(r findet allmShljob statt, da di* ScheindLchotunien aufeinanderfoljcen. Die Vmwdgui. -weder mono pod ial oder aypodiaJ. Alle Zweiyt- sind gleirhwertig, die Uteren bDden eine oft recht langp HaArsjitet- aus. unterhalb weldcr dann ein intrkalftrrr VegetetioiMpQtkt lirirt. Die nirht Iaarfiuhrf-ndt'n A*te wachscn mit eteet Spitiendxle and <^M''fc darcb isltrkalare Teilungen. In alU-rfn Ptlanzen treten sehr oft <ekundire Rhioid* ana, die <dbat in xiemlich bochgelegenen Zellen entspringen kfinnen. Der > iiroqutopbor ist ei& p<riei<l< Band mit 1 bits mehrcren Pynnoid^n. Di^ im Innorn (ies 'niallm pekpfnpn Z<Hen rind meittt rhorophyl]firmer al* die der Bodvertwelgangap. Vermehrun^ durffi 4^iBelipe Zoosporen. Akfnplen worden lwconders aus dea ZeUsn der Endveaweijjung, aber aucli au* tiefer gelegenen Zellen (tebiidft. Apianosporen komnien Wt, AuBerdem sind ?g<tfielige Gametosoosporeu, der<m Kopulation wabrgenommen i>t, bei dieser <>attung bekannt.

14 Arten, die xu den htufgsteti SUBn&tenLtgvu in illrn Welttcilta tri-h6r<n. In kalk-hilllprm Vuur tritl oft cine starite InJtnuUtion des Thalli mit Kalk cin. Die giewOhnHchstcn Alien eind: *Ch. elegant* (Beta) A*, *Ch. pisiformis* (Roih) Af, und *Ch. imxtumta* (Hud.) Hnun (= *Ch. Vurnu-Damac* Ag*. *Ch. endiviaefolia* Ag-).

7. *Fridaea Schmtffii* in Allg. bot. Zeitschr. (19%) 68. — Thallus mit Kalk inkrustiert, hellgrune, gelhliche, unregelm&fiige Fleckei bildend, beeteht aus zunftclut rtiederliegenden, dani aufteigcvnden Faden mit dirhtpetirtfnpten, kurzen, oft wieder verzweigten, aufrecht Btchenden Jfttrheti. Endzellen der aufrechten Aste vielfach in SuBerst lange nach aufwärts sich nicht fenchmlerndf, sondern an den Knden oft etwaa verbreit/rte, nielt gegliederte

Haare mit oft zart chlorophyllführendem Iniwlt aufgehend; diese Endzellen sind nicht mit Kalk inkonsistenter Zellen unregelmäßig, mit geschichteter, oft lufthaltiger Zellhaut, nur die oberen chlorophyllführenden, nicht in der Mitte, wasserfestem, fast die ganze Zelle bedeckendem Chromtophor, der 1 oder 2 Pyrenoide, viel freie Zellen und bisweilen auch 01 enthielt.

Nur 1 Art, *FT. torrenticola* Schindler, aus Kalkstein eines Wauerfällens in Laxemburg,

aus *PIUnU Kiltz.*, Phytologia generalis f 184S) 373 (Fig. 186). in *Acrobloste* Heinsdi, Ein neues Genus der Chroolepideae in Botan. Zeitung, 87 [187D] 36(1. Tab. III; *Cfnetopfiara* KjeHmaTi, Alg. Arctic Sea in Sv. Vet.-Akad. Handle Bd. XX, So. 5, 286, Tab. 31, Fig. 4—7).

— Der Thallas besteht aus einer reich verzweigten Basalscheibe von einfachen Zellenreihen,

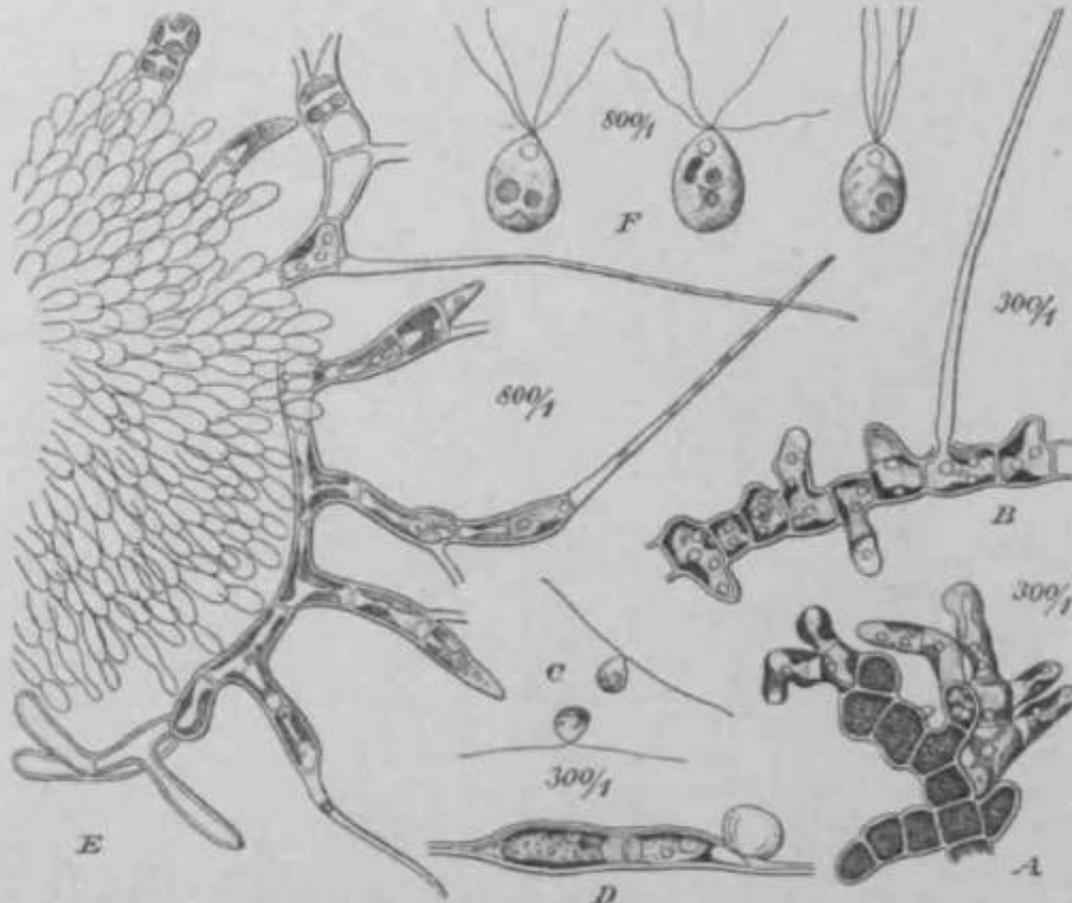


Fig. 186. A—D *SdotaeU Iptoc/ut** (Huberj WUle. A |«ri|jlitrs«ehiT Tell eln« venwcljftei Thalliu; B gutnckier Fyden mit elnera Hiwr; C Zawpona ff) mtt i OelBeln; J' K«tmngutAilliim. — K. Pf^wio-
tma trrrguar ttOwmk. /' «in "rcwelKter Video *fl Zt*(ra(*ojrp<fnii>i) wichwnd. a Zwtlge, die Zoo*por«n
hlldfn; r EMtpon, (Ita«h J. Httber, J. fi, £ KKLt, i", /). f (MWMi

• von welchen sich aufrecht, einfache oder pspullichotomisch verzweigte, pU'ichdirkn Zell-
fjld'n erheben, die bisweilen in mhrzetige Haare enden. Die Zelkn •• r aufrechten Ffden
ff>nd im nlt^emeinen doppelt so lang als brciU Pie Aste enUteben in) obersten Teil der
ZeHen und gTunzeo sich an ihrer Basis durch efoc Querwand ab. Die ZeltiDetabran iat diet,
Chromtophor waB jErelb^rCiii, dk game ZtlJe bedeckend und ohne Pyrenoide, Befruchtang
nicht fu-kant. Die Zoonporaogien terminal oder seiUich an den aufgerii lit>.t-n Zweigen
Oder sitzend an der Basalscheibe und zahlrei'he Zooporen mtt 3 Geiftdn bildend. Eni-
wirklimp unbekant. Akineton und Apinnosporen ebenf*11« nicht bekwint.

6 Artca in Steineu und Mujchelw-halcti oder epiphytisch as Algen im MeerHwiwer, t. H.
P. rimasa Kutl. — *Atrobia.ue BrttfcMI* Wille) on*] P. juiliruta (KjellmO (= CAarfapAora fefaculo
Kjellm.), ttowobl ia Europe iri* in NordtmeHka, die Ubripen buher nnr in Vordunnrikk ptfun
den. f. mmiima (KjeUm.) RuuMUnye (= *Chftrtoptmrn maritime* Kj«llm.) but rich dig*fen ils eine
Elocarpus-Art tawn,

9. *Chaetonema* Nowik. in Colin, Biol. Fflair/, II ilH76) 75 (Fig. 1*6B,F). — Dei Thaljuß wächst LU den Schleimhüllen verschiedener Algou, liat uuregliniijige Ventweijfati* gen. welche von tel kriecienden Hauptfaden aach Tencbtedenen BkbtangOB, uft in einem rechten Wmk*l. auegeben. Die Zw«ig« kOnnen btowefieo BekutidAre Arte wissendtm. Dunne Haare bilden sich an dea Gipfel der Zelle IUS and sind ungliedm, werden *ber durch else Querwad von 'If r TrlgentUe abgegieut, wonach die Ttigenelle waiter uuwadison VU4 eirh ttillen kuin. Die Zellrn kOnnen wiederhnt Hure hervorbfinen. und u itterprn ZellfN kann mjin 3—1 abgebrochrae Bualtr-ile suhrrr Haare floden. Die Baara rxgen aus der GalJ#rtschidit h*mus: 3fc. I f. h. / It?n tylindri>cli, oft an dez haartrapenden Seite etwaa gewdlbt, und die Tefhmgen sind fnwoM interknar wie terminal. Der Chrnmatorphor

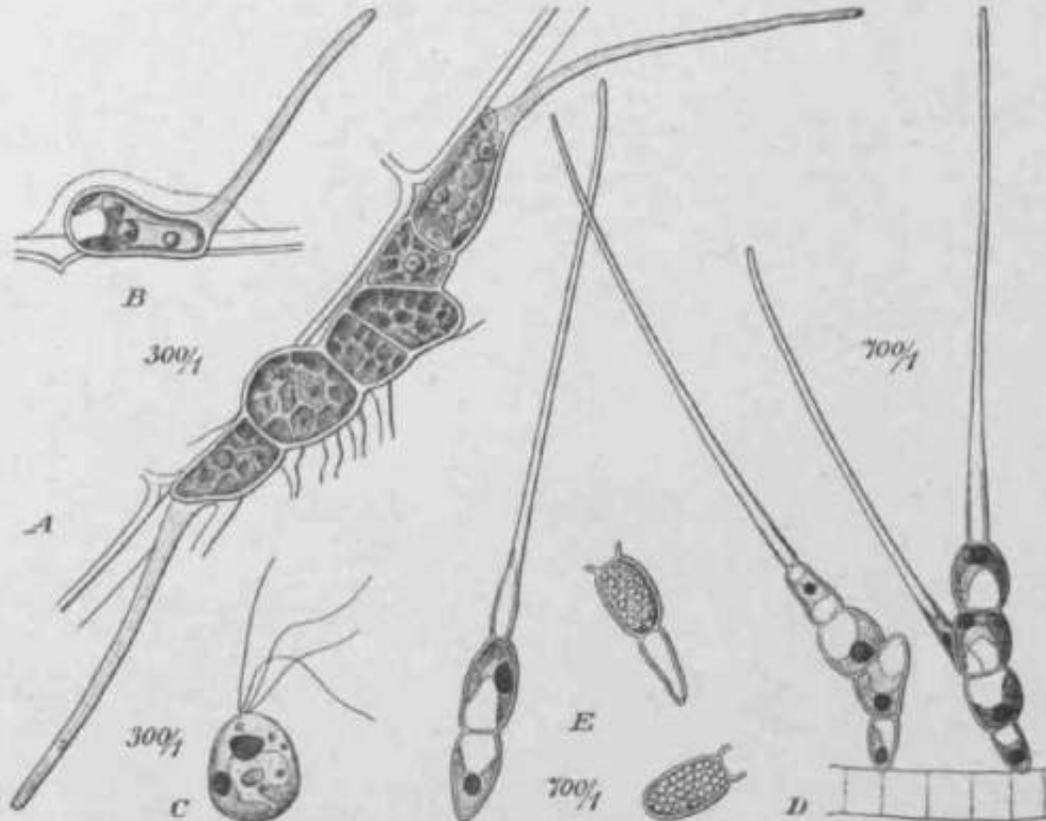


Fig. 1ST. A—C *GanntoblinU roitrvt.it* Hubnr. A Alterur ThaUu-t, In eltlicr Xcllf vrantr 2 Zooporen gebildet; £ Kelmuiig; C Zoogpore. — P, H *Tiam-tiiodiatU tiuitri day.* I) srei cplphytlitue Tmlvliluftn; £ ÄklueUjn. (JI—C IMCII J. Hiibr, 80fj); Z), £ wicli F. G*y, 700(L.)

JBt plattenfOrntig, parietal, fast die ganae LSngswand bedeckend, btswciJcn netzförmig durchbroclion. Vermehrung dutch Zooporen, die %ou 2 in jedem Zooapuningium entstehen; sie baben 4 Geißeln und eine kontraktile Vakuole, alter nicht innier Stipina. Die Alge kann ein *PaimettaStaftmm* hilden, indem becarti^e kleine Rnoapen sich abrunden und von der Trfigewdto trennen. ApUiiMporm kommen vtrr.

Einiigo Art, *Ch. trreglare Stmkowtki*, la der OaUerta Titnefeiedater St&wütsoratgen wie *Tetraspora*, *Schi2ochta**. *CmactopMon. CoUochmitc, Rtmwkfpmmx* «nr.

10. *Tlwnnfochacte* C*j- in Bull. Sot bot d« Ffinte, T. 40 (1898) CLXXVII I Fig. 137 P, E). — Tiiallu.* mikrmkoptMb klein, epiphyti«ch. eine aafpoTicbtote. durch cine Baaalzelic befestigt, aus wenigen Zi'llen bertelieadc Zellrrihe. Terminal, subierminal oder biaweilen nuch lateral wird ein farbIGs«, *ini,ctjige£ Hoar durch eine Wand abgegrenzt. Die Zellen enthalteti oinen Zellkera und einen parieUen, Blicibenffirmigen Chroinatopl*or mit 1 Pyrenoid. Die Zetlcn kiJrmcn sich aus dera Verbande trennen, eine braune Farbe annehmen und Akineten btlden, die Oltröpfen enthalten.

Nur 2 Arten epiphyUech an Süßwasseralgoa: *T. Hubert* Guy und *T. aculvata* W. et G. S. West, Lliher nur aug Europa btkanm.

11. *Phaeophila* Hauck, Verzeichn. (1876) 57 (Fig. 138). — Thallus epiphytisch oder epizootisch, aus kriechenden, unregelmäßig verzweigten Fäden bestehend. Der Chromatophor parietal, maiisheettenförmig, am Rande unregelmäßig gelappt, mit dichtgestellten, kleinen, scheibenförmigen Verdickungen und mehreren Pyrenoiden. Die Haare sind nicht abgegrenzt. Die Zoosporen entstehen zu mehreren in den Zoosporangien, welche direkt aus gewöhnlichen vegetativen Zellen hervorgehen, sind rundlich, umgekehrt herzförmig oder eiförmig mit 4 Geißeln und Stigma, treten durch Öffnung der Haarspitzen aus. Ob Gattungen nebenbei auch vorkommen, ist noch unbekannt, da Haucks Angaben über die Kopulation kaum stichhaltig sind.

3 Arten in Salz- oder Brackwasser in Europa und Amerika. *Ph. floridcarum* Hauck und *Ph. divuricata* Hirtler an verschiedenen Algen, *Ph. Engleri* Ilanko an Kalkechalen von *Sprorbis nautiloides* in der Ostsee.

12. *Gonatoblaste* Ueber in Ann. Sc. Nat. 7. Ser. Botan. T. 16 (1802) 311, PL II, Fig. 8—16 (Fig. 137 A—C). — Thallus mikroskopisch klein, epiphytisch, aus wenig verzweigten, kurzen Fäden bestehend, die von Schleimmassen, durch die nur die Haare hervorrage, umgeben sind. Die Zellen haben 1—3 lange Haare, die ungetrennte, solide Membranver-

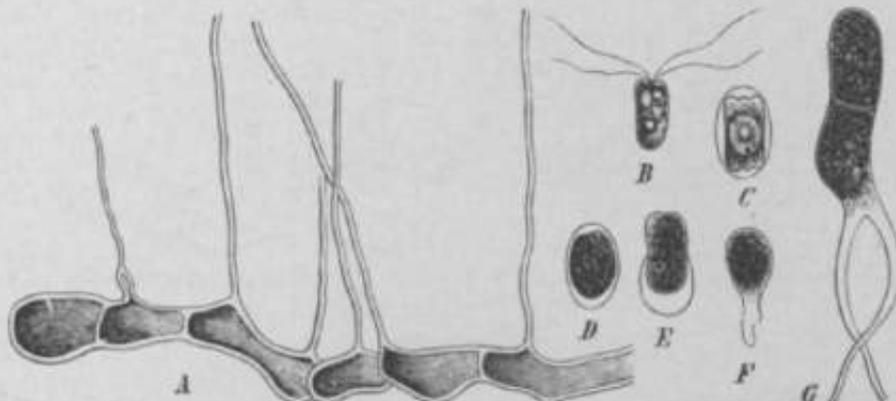


Fig. 188. *Phaeophila floridcarum* Hauck. A Stück einer Reihe von Individuen; B—U Stadien der Zoosporen und deren Keimung. (Nach Hauck, A wili, B—O 1801.)

dickungen darstellen und an der Scheitelzelle zuerst nach vorn, später nach oben gerichtet werden. Der Chromatophor ist eine parietale Platte oder unregelmäßiges Mittelband mit 1 bis mehreren Pyrenoiden. Die Zoosporen, welche zu 2 (selten einzeln) durch Querteilung entstehen, entschlüpfen in eiförmiger Blase durch ein Loch in der wenig umgebildeten Mutterzelle, sind eiförmig oder beinahe kugelig, haben 4 Geißeln, 2 kontraktile Vakuolen und 1—3 Pyrenoide, aber kein Stigma.

Nur 1 Art, *G. rostrata* Ueber, epiphytisch an Zierpflanzen-Fäden im Süßwasser in Frankreich. Anm. Diese Gattung wird von West (1916) zu *Aphanociaete* gezogen.

13. *Acrochaete* Pringsh. in Physikal. Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wiss. (1862) 8 (Fig. 130). — Thallus mikroskopisch klein, epiphytisch oder parasitisch an Meeresalgen, fadenförmig, kriechend, reich und unregelmäßig verzweigt mit kurzen, aufrechten Ästen, die teilweise an ihrem Ende eine am Grunde mit Scheide umgebene Borste tragen. Der Chromatophor plattenförmig mit 1 bis mehreren Pyrenoiden. Große und kleinere eiförmige Schwärmer mit 2 Geißeln sind beobachtet, die größeren sind wahrscheinlich Zoosporen, die kleineren sind wahrscheinlich Gameten. Die Zoosporangien werden meist von den terminalen Zellen der aufrechten Äste gebildet, haben keine Borsten und enthalten wenige Schwärmer; die Gametangien erzeugen viele Schwärmer und werden schnabelförmig verlängert, wenn sie tiefer im Körper der Wirtspflanze gebildet werden.

2 Arten, *A. repem* Pringsh. und *A. parositica* Oltm., an Meeresalgen in Europa, Grönland und Nordamerika.

14. *Bulbocoleon* Pringsh. in Physikal. Abhandl. d. Königl. Akad. d. Wiss. (1862) 8 (Fig. 140) — Thallus mikroskopisch, epiphytisch oder endophytisch aus verzweigten, kriechenden Fäden ohne aufrechte Äste bestehend. Zellen unregelmäßig abgerundet, haben auf der oberen Seite zuweilen eine Ausbuchtung, die oft röhrenförmig ausgezogen ist. Die Haare gehen von besonderen kleinen, chlorophyllarmen, kommissuren oder zwiebelartigen

Zellen aus, welche je ein«eln, zu rweien adcr oft bttaebellfrniig mehrere nebeneinander Ktvisehen riin kriet'benderi Zetlen etiU-telivn. Chromatophor in den griiQeren Zellen unregelm!i(% pnrietsii **and aettfttemig** mit a—10 Pyrenoiden, in den dtinneren, haarfdripen Zellen tim- unregelmiifiig eingeschJinitteie **Platts** nik **2 PytenoideB**. Kin groBtr zentraler Zelikorn. Schwitriiellen entBt«!ien in groiier Anzulil in jeder Zetlc, eic sind ei-, spindel- oder btmfUrmig mit 2 Oeilleln; das Stigma etwas vorn an der Mitte. Ea ist noch nicht sither festgestellt, ob sie iingeiK;hU>ehtHclte Zoosporen oder Gameten sind.

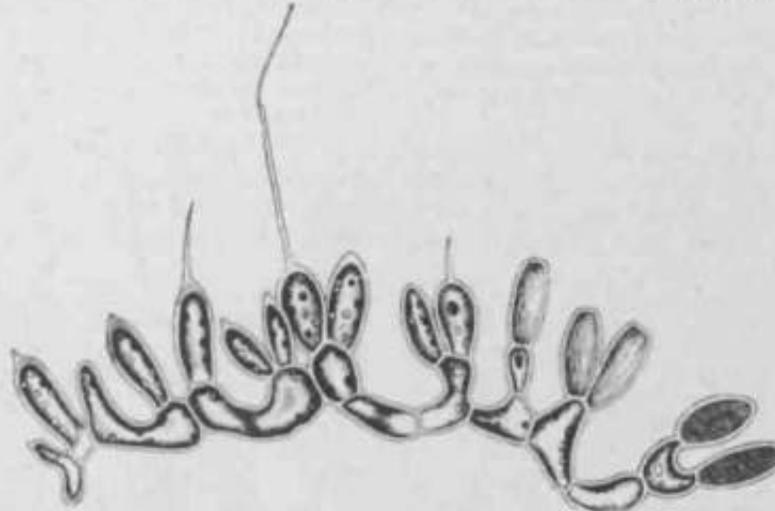


Fig. 139. *Acrotuista repens* Prlitsh. Kin Stack der Alge mil gefüllten u»d putlcrtii Zoosporangien. (10 μm, 420/1.)

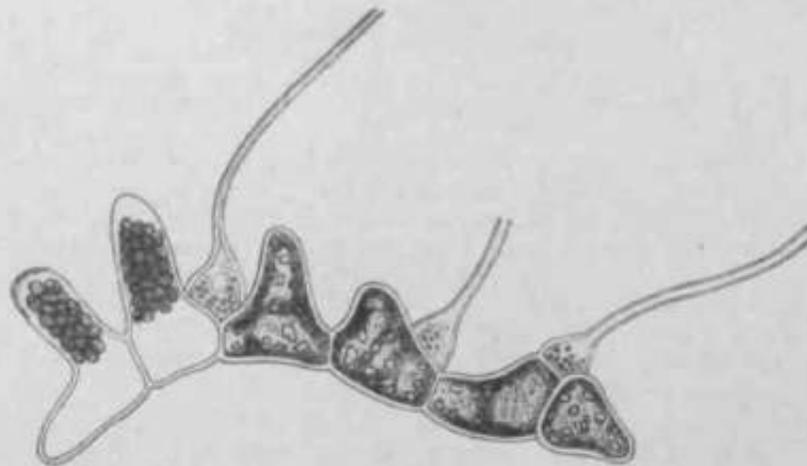


Fig. 140. *Balbocoleon piliferum* Prtnuah. Stuck <U>r Alge mit ZoottiiorAtiglen! die uu& den Bonttn hervortretenden Hur« Sf»(l Hicht tC4>xcll'üüct. (Nuch I'r'lliffBhulm, SMI, [.]

Nur 1 Art, i*. *piliferum* Pringsh., in S;»lzwast*tr, opi- od'r tnd<iphytlBch uu(anderen grO&iren Algea in Kuropji iind Nordunerlka,

t& **Pseudochaete** W. el G. 8. West in Journ. of Botany, Vnl. 41 (1903) 5 fFig. 141). — **Thllhu** epipliymSch. Die verzweig^ten HauptfMen kriccbend, aus zylindrischen oder tonneii-firmigeti Zellfin bestehend, die einen wandatitodigeo Chromatoplior mit 1 Pycnoiiil enthaltm. Von den kriechenden Hauptfaden gelien rcchtwinkiige, nufredite Haar/wei^e *ah*; diese Bind fein zugespitzt **and bertehen** uus 0—8 lanjren Zellen, die meUtens einen Obr<-inalophor. aber kein Fyrcnoid entlmten. VermebniQg und gt?BchlechLHolie Fortpflanzung unbekannt.

Nur 2 Artra im BaBwasucr, *P. graeilh* W. tt G. S. W<t nu* Euroj>a; *P. irauuetum* W. oi G. S. Wwt Mm Ceylon.

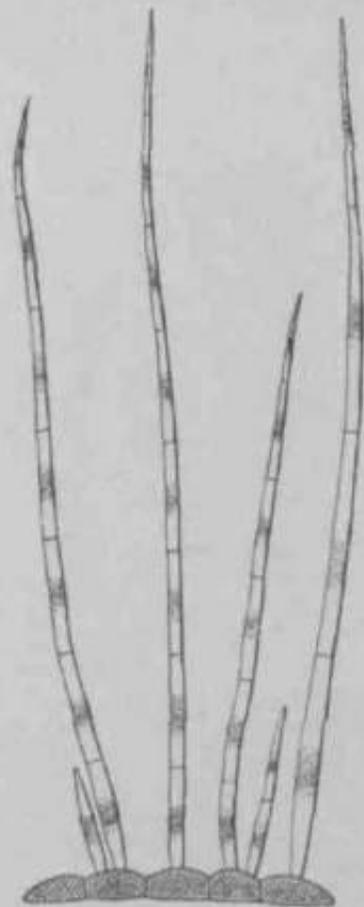
A n m, kh bin geueigt anzuu>hm<m, daU dies* Galtuig in don Eijlwickluugskriiia von *Stfr/ttoclonium* (jehOrt, Hlr P. *erastetum* wild Ok* van den Aut>re» fllisi al* mOjrlich tiinge lit.

1R. TrlehodlBcu* W+ttmA in Ann. ol Botany (1-i 2) 84& — TTIalliis cfojlLvijM'b, ui ttaa fe<uix&Dden miJJ-meter großen, einschichti arenchymatischen SoLI*? gebildet. di* aus wich vtnwffitn, dithi zusammenschließende. S strabli p divmfiflradeii Fidtu be*teht: am Stada lost aieh dit- i3<hl> in rinwlnr, oft in filter ehorakterisliHrhen W<ia<< uifwtrU pekrtnmte FAdee *ul- Au< Utter Alttr <r>ipWa sich lihreiche tofrecite Fld<n, wtkbe sfdi kitiitn i m N t a i unrl auch out *xu wtrngen Z<11en bestebe:: IjntjfrsriedM*- Haar* griwn saeb voti den Sobtan .in*, und nur die 1<M1P Zelle d<* H u m enthXJt CliloiopLyll. ilif iilirijp-n Min) farWiw. D#r ChroHi&topbnr ist dne tiarieule, un Bud< awgexurkte l'Utte- mit] Pyrenoid 1 Zettkem. ^H^oh^lt>g <lurch Zoosporen, die aus jetler helipbigen Zell* entlehen kftuncn, GröBere Sporangieri, torniinale ofler interksiare, oft gruppenweise rebildet, erzeugtit acht igeiBelig* mit cinem Augentieck versehene Gameten, die ftirflh eine Pore in der Muttenellwflud entaehQpfen. Kopulation uiid Zygoten wafirgnomtnen. AtiQerrtem sind Aplfli<isiKir<ti und J>almella-§Uflicn LekniHit.

i;ii: 'ii.' vt. T. titffanr Wikfi.nl, epiphyllack aul AzoRs In EnfftMfi). Kfl<iirticrwe±< <iu Anwriki ringttschliffpt.

Jl. Comontleac.

Th illtut kalkhafaren oder im l'i-rtwtracam der Kalksetinln kttdng, uu doraiveutnl vtrmreigton, hnatlosui ZeQea CtiromatAplior prfltk. Zooqrwrti mit ^ GeiBrln. Oie Kr¹—Mnilun tntmeo Rich rom Mutterfad<n, ivjtelisen unregelnjafliji an*. btJdea selbsUadigt HUizoide und v<r-meLrcn dek dwdi ApUonpoivti oder Sch winner (fiaine-tenV) rait i liMtrin,



Kl^A, 111. *I'Hudnrkart* crattttttum* W.etCS. ft'ott (soh w. <t a. 9. west, mjtj

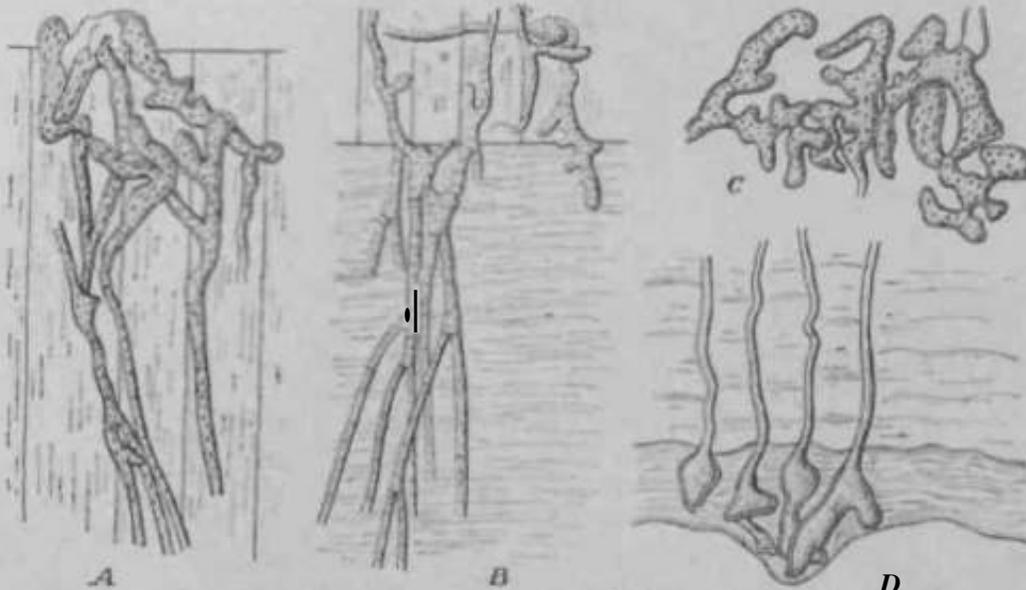


Fig. 141. J ^/ GomonHa ptrfyraiu (Cbntn.) Actwi. -I. fl yut'rachutt ilurch den UiiUiTin Toll dnr Schneckenhaut; C' (Miti rUoiii'iiicliiitl; l> QuericJintt durch don iiiiifwi Tell der Schneckenhaut mlt den angeschwollenen Rbbolden (t). CBiich R <TiiodnU)

17. Gomontta Horn, et Flah. in Journ. de BoUwiquie aun. II, n. 10 (1888) 164 iFig. 142 A—D nnd Vlg. 143). (*Codiotum* Lagorheim, Ett Bidrajr till Kamfiedom, oin *Codiolttm* in OfveR. af Kgt. Kv. VeL-Akad. FORimndt [1885] No. 8, 22, Tab. XXVIII, 1—16; *Gonqmsira* Chodnt p. p., Etudes de Biologic lacustre in Bull. de ITIerb. Bonier [1898] 443; *Furetie.Ua* Ctodat I. c. 443). — Der Tfaalloa bpsstfht auf radial aiifi8trahl&itdcn. linrcfrelniiiiSiff verzweigten, gegliodertcn Fiideit, die auf dur Unterseite A'stc entwickeln, velcbe in dio Unterlage eindringen. Zrlfji ran ut regelmäfiiger Gestalt mit 1 oder nwhrercn Z'alk'rn nri einem parieulett, tcbftben* odi<r bandförmigen, bisweilen netzfö rmlg anastomosierenden Ohrosutopbor ait 1 bin msbrarae Pyrenmd*n- Ftie Zoospumnglen oateteben etcxetn oder reihenweise inte•kaJar at» kunra, rtwv ange-i Lwdlleoeo ZfUeo und bilden 2—i eiförmige Zoo\$poroo mit 4 OeiDeln unJ Stigma. Durdt TinregehntBigii Awwiehseav werden I iirietanfiet'i'?iS*bfliiet, n e Bh.roiden und Fortsätze mi verdicktei Winden bi sitze•: n diesen t'nt -iru i| i iic groiilB A>7,alil IjirnforitiigL', Sgeiliplige SchvSimer von veratnLf-dener GrftBe. BetrucJftung (?). In ftnlidien BeUattcni entstelit eine grod<- An-7;:il nindlrher Aplam^poren, die direkt VO. vegetal! vt-n Filij<n auskimeii oiler zuerst iieder ein Apkiiporjngium bildeu.

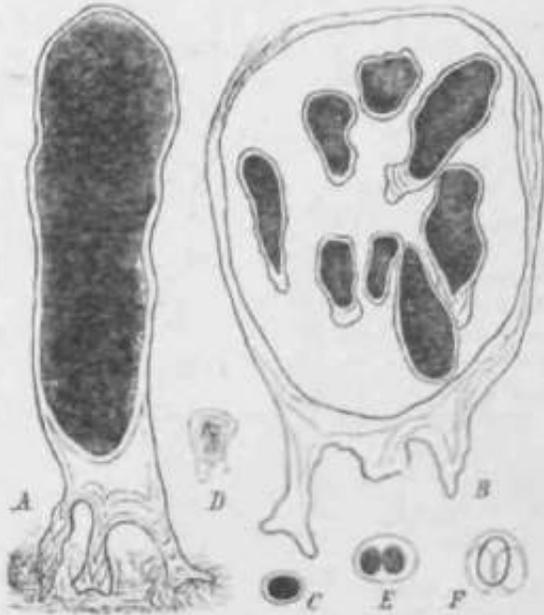


Fig. 142. *Gomontta* Horn, et Flah. A Jmifen Aiilmloftd>vrMiiKLuiu, tile AjiLaiii>^>ur<li eluil noch nicht angelegt; ii Ailinnoiiliuium uU hlmenden Aplanosporen, did 4lrokl limit Aplanosporangien hervorbring:n 0 Aiilnnosiore: li AjiIniKWjmr, Jle tLrckt tin liituc* AjiInju*(ioriiUH:i|]ii bldiL-t; /; f Tul-tiiii^H.iailli'ti der Aplaiiu.i[ior<i. (>acl'i 0. Lagerheim.)

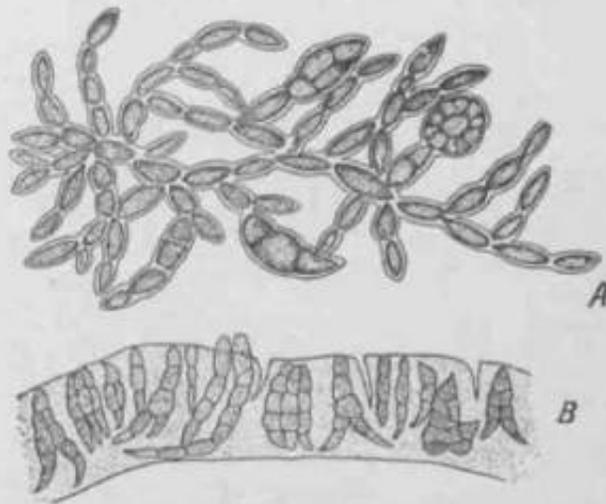


Fig. 144. *Tellamnia* tiHuuTa Batlca. A TIWUUN von obou gesehen, mtt horb.onlalt'ii Vntwplipiiftpn mill fangaB Spr>-rangien; B QuerachnitL d>5 FerlasirBoumn v<u Liilitirina mit dert Vfrllkilen l'fldcii, fNach E. A. L, B> tters, 5WJL)

fikopisch, eiiczooutiica im Periostracum dor SchneckenschaJen lebend, dagegen nicht in die Kalkscbale selbst hinoindringend. Die Alge iet aus unregelraftlig verssweigteH, kriechlienden Faden gebidel, die hauflg so dicht wachsen, dafl sie ein fast pseudopwenchymatischea Netewerk bildten. Die Zellen sind kurz, oft nnregelraSfiifr angeBcliwoollen oder

11 Arien, kalkbolirend in alten Muschelschalen in*. Ao&r dor auf der aanUbheu Halbkug*) wcit VIT-bntiteteii *G. yltfrkua* (L*n#fh.) Born. et Flah. sind folgende aus Meereswas-Mr IM*rhri<-brn. C *erMxa* Harlot HUB dem Feuerlande, *G. mexiriana* Chod. aus England um] *G. Bomrtti* Setch. •: OariL, *G. cusdata* frtrrh. rt fixrd., «. AotFri-rkua Scfi*h. cC Cardtu, *amlich<> mis NordwuTika. Gb<r du ArtreeLt tlrr (3 ref letztgenannten bin kh Jedoeh whr im Zweifel; wahrscheinlich ad «« tnil der pnlfaiHirpbca 17. fo^fifai n vereinigen. ImSftDwuMr leben Q. *HoUrnii* Collins, *G. atgograpila* Acton- 0. *perh-rans* (Cbod.) Acton (= *Forcella perforans* C

C= *GongroMra c.odioifera* Thod.) an Kolklelaen am (ioiiter See und cudlich *G. Ugnieala* Mofo in unLergetituchtrin lloliwerk in Knrdunertka.

18. TellamIa Ratters in Ami. ol Botany, VoL IX (1895) Si3 (Fig. 144). — Tballua klein, mlkro-

gekrilmmL You diesen mit dar Oberflüitfie dt*r
 ^rhneckenBchak- parallel kriechenden Ffidtn
 gbea knnw, fust k»m*clie_t tiur nu« wanigen /◊◊
 \vn be^tptionde vertika!-, oft ◊> diotomi-^h wm-
 zwaigte und am Ende mgropiti'e Aste aus. Sie
 gehen von *lki Bualftdcn meut winkelrn*M au*.
 durchwachsen ilas Perkwtnuau und Mritfii >>h
 ziemlicli -lirlit iTi-lraogt. Der Qtromalophor ist
 cini! iark'iale **Ftetta** mit 1 PymtoUL Ajwimib-
 tionsjir◊*lukt Ist SUirkc;. Zoo◊pormngint entoteben
 durcli Iiriwandlnnp dsr vcgeUliven Zcllrc, ent-
 weder upikal **edar** mu-rkalai, uud erzengen viel*
 Xooajort'ii. Htili*-Tkiti◊t*n von uQreffelinBSiger
 Form wrtti-n durch Ver iikung dt-r Wand und
 Koim-ntrieninj, des Inhaltes gebildet.

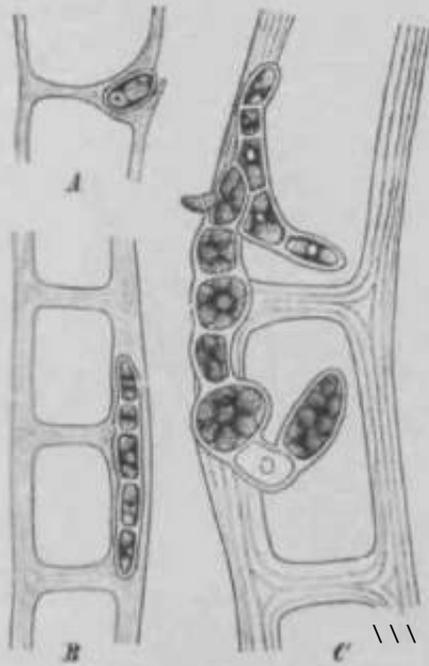
Es siiiil on* S An™ brwbrtctwn. *T. contorta*
Batten und *T. intrinua* Rait ITS In dñs Schalrn von
 Mcoresachm-okofi In Knropa and Amsttica Idnand.

A 11 iu. Inful^e di-r Ktunliii-, die ich nber diese
 Algen mill ihre V.iriJillniistirchto thralieii liit)◊. m'luii-
 ioh Cs fur **Huhr** walirsi-licinlk an, rlaß sl◊ zu dMBI Art
 stu Yer^inigpn sind. HIP stehen itr folg◊ndm fiaUnng
FJnjtadvrnia liemlich nalic; oL wo mOgik-herwcigfr mil
 dfonr tn v;rein|t◊ii wlm, null variauilg d M t d l
 Wftftw.

III. Leptosireae.

Tballus nhht ludkbohrend, auszwvgen,
 nuFn'cLton odfr krit-ctinnden, freien Zeilreilicn ^
 bihlet. Die Zll en ohm Haarc. Chromatophor grilu
 oder blBichgrün. 7-onpporen mit 2 oder 4 Geißeln.
 Ruhekineten nindlicli. olmc Rhiz◊vklc.

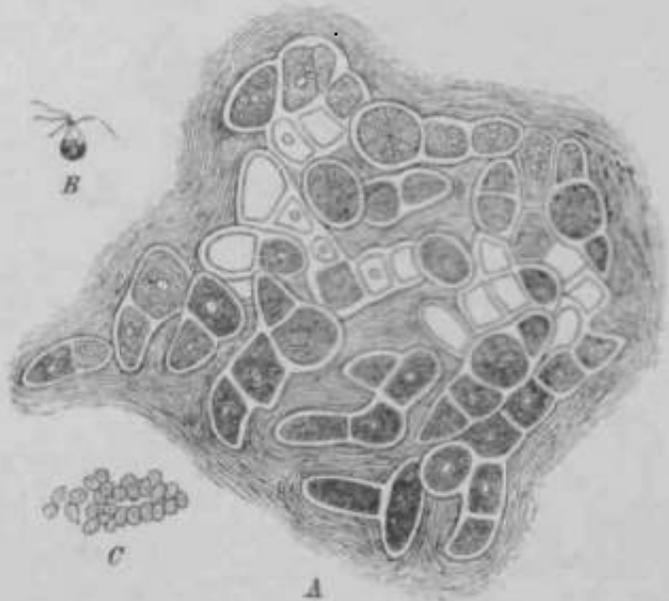
19. IZndoderma Liiprh. in Orversigt af
 Kgl. Vetr-riBkaps-Akinl. FWRhaidl. (1883) No. 2,



Kiu.1 [j], *Rttiloertita H'fttwelfli* win. i...
 lilim. A juime, nu* uuir «Et◊r Zillr in-
 Ktachtnd* I'tlnii/E. wi'K-lii' in ri[. j-hin. ne-
 ktsnkbnm finuviruMcclLi let; /J a i. ◊rpu-
 /◊Mi-, bdhuidflit mil hjiliihyilnu. m.lirl u
 rid) gU4◊lgt linl. ◊laU y.ttdndrrma In illr'
 Mmitirun etngKdrillgBi Wlir; (◊li- Zellvu
 luilien -lili /II Kaoapsnnslea innstlet.
win il'nen *Ini '◊li I'iticiTt lutt unit t in
 filidrcn Ini it'L'rif 1-1. llk^cs KI| iuu.
 (Nach W ill., 7. 480/1.)



I- is- J16, *Bitdovmzcpdhxla* (Setch.et
 Oariif),! Printx. ◊i Junger TiaMiuh, tier
 ilie Vprswelgimgei der FUDex) xcigt;
 if **Kturer** Thftllus. iHo Ftdtn III drr
 Mltte xu tiTicr ntscblichttgen, pMn-
 ◊i"l(iin'inihiyiiintisi'hi'ii **Plane** vcr-
 EuhmolMii, (Mach W. A, Sutchell)
 uud L. 3f. Gardner, isa).)



Klc. U7. *TricSjijiiitax WlktH* W'P.U. V. Boawl. A (I?r Thutlun tin
 fliitim H◊*re TVII *Jtradypvt mil* /um Tell yefillllTt, sum Tell ciit-
 leerten KoopOTKUjriell; It Btole SchtrMrmnvlto; t' Gruppo von
 kielncln SvliwimiKcUiMi iriuuictiiV).
 (Nfitch A. We ber vnji **BttUt**, Mo/L)

75 (Fig. 145 u. 146). (Ink. *Entocladia* K<inkl\ Zwei parasitische Aigeu in Bolau. Zeitg., Bd. 37 (1879) 476; *Reinkja* Borzi in Notarisia 3 [1888] nomen nudum; *Periplegmaticum* Hansgirr. Ober die Oattungen *Crenacant/m* usw., in Flora 72 [1889] 5fi; *Epicladia* Kcinke, Algenfl. Went, Ofitschr [1889] 86). —

Dur mikrnskopUeue Thallus wilclit in dip Membran nderer Algen lin-eiii, verzw«jjjt »ich unregelmillii^r und kann zuwcilen beinabo ein pseudoparenchymatisches Gewebe **biiden**, Haare ocler Borsten fehlen vollstiindig. Die Ttnlmigen finden li «iis«ehlif>ft]icli [n * ll• ri keil-förmig zugespiizteti EndwNen ^IJMI. Der (Iliromatophor ist emo parietale Pintle, flie off tihcr die p.inxf innere Zellwntl ausgotirfitet ~vt, und enth&Jt 1 ofler m«hr«r« Pyrfnoide. **Dk ZoCtpolM** siul eUoniiiL' mit 4 fipi(i*In un.l StipmB. entsteltien tu ?—8 in eiwn Zooporehptiun. OnehlerbUeie Fortpdinton^dnrvli Kopulitidu vno eifOrmipcii Gtenteten mit -2 GeiBeli) und Stitrmn. die in **ii«r** Zahl von &-18 in j*deni Gametan^ium entstth^h. J&df Yegetati'v' Zellft mit Ausnalime dcr Scheiteld!& karni, indent sic anschwillt, **TAUU** ZfWHporunghiin oder Gametangium umgebildet wenlen.

Sekl. L *Reiokia* (Buri) in d* Tun], Cfliitp. gen. **OUoiflph.** 1888, p. 3 — oil! Uatiiiiiiir!). Thtltlw au» frt'k-u, verzweigten Fäden bestehend.

13 Artt-n, hauptsiichlkh im Salznflfr Hrackwamter in Eurofja und Aim'riku: £. *pithophorae* G. S. Weal un ST. *polymorpha* G. S. W«t »tnd **SUB**-wasserform-i, iKe cjtiipliylach an *Pithophora Clwana* Wittr. in WoMtdim vnrkommen,

8 e k i, II. *Epidixia* (ttcinke, Atlns doutacher Mfierfealgn, Tali, 24 — KJS Gattimgl) Dio VontwoigUDgei **del** Thallus vtTM'himdsbn hi **Son** itl'TCII Teilen *ti nvnT uiisuhit'htjft'i!, pseudoparenchymatischen Plaite.

5 Art«n im Meere»wa38«r, *E. flutine* Rcinkc endoootisch in Brjroloen: !•. *gt'Udii* K.tnsfg. und *E. h'utl-virtfar* Hanep. wnrhsten an **MMTOMtgeOj** sOmtlu'li Jji Euru]>i. *E. codicofrt* (SoU'h. et Oardo,) I'rintx (= *Enloclniiia cfuicota* Pt'tph. et Oardn.) uud £. cin> jc«v i';->irh. el (iardn.) Prints (= i'n/Octadia *cingvns* Setch. et Gardn.) to Anurikfl.

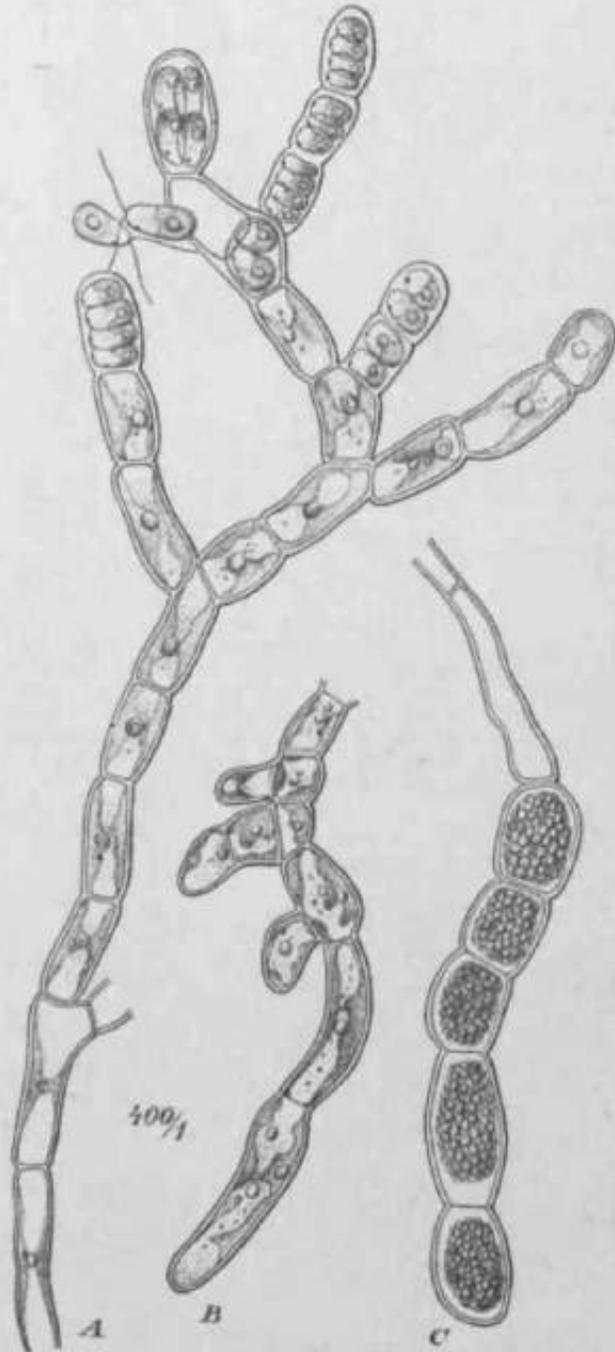
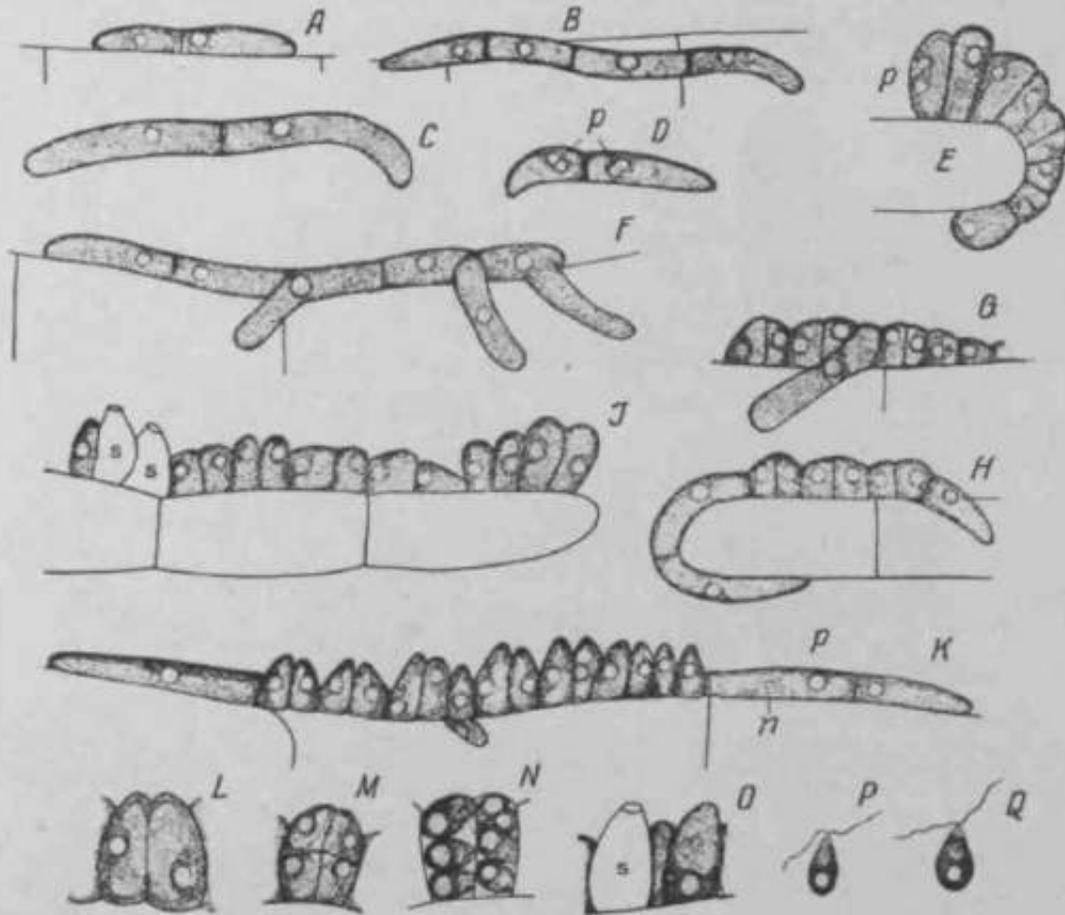


Fig. H*. J— C *Ctileroctonium elatidatum* Uorl. J Zoosporenbildender Zurdj; II juuigia Indvidunt; C Akinetenbildung. (Nach A. Itoril. 400/L)

20. Trichophyllus W«b. v. Bosse in Naturkimd. V^rlinndelung van Ue Hollanbcbe Maatschappij der Wetenschap. (1887) 3 Werz., Deid V, 1 Stllck, 10 (Fig. 147). — Der Thalius bestelit ati& etiiier kriechenden, unregelmJiilig verzweigten Zellreihe, die bisweilec 7.\\ cinor pseudoparenchymatiiclien Sclicihe ziiHammpnwachsen kann. Die Asie sind kurz, verschinii-

lorn flich gegcii die SpiUe bin und tliclien **nmefflen m** Diner unregelmäßigen ZeUstieibo zusammen. Die Aate entspringen mit baaaler QuerwanU HUB tier Mittc der Zellen. Die Zril-membran ist dick. Zf-Ilcn ungefsilir isodiametrisch mit aehr kieinem, whetben- oder **mohlsJD**-fiirinipem Chromnt»(iior, oluie Pyrenoide, St&rke wird nicht jiehildet. OeBclilecbltliche Fort-)](Inuzung: utibekannt. ZooepoTangien entst'hen aus den vegetativ«n Zullen, indem dtesetben aiiBchwelloT] und durob fiukzesglve Teilinpen gr&8ere (4geiSeligB) oder kleinere KchwHm-zellen bilden, **welcbO** durch elne runde OfTnuig in der Mitte f]« Zelle euetreten. Die letHc-ren (Gameten¹) enUteheii *u JB 82 und haben wodcr GeiBeln noch eincn Augenpuiikt. Akim;ten und Apl&nnsoren nictit b andnt.



VIK- UB. *niiymngjHirattgitiHi rptitn* Lainln'rl. A—F *lutiiif** PIUIKUIL in vt rchliedenen Entwicklungsstadien, t«Ua V8nwelf-U; lella uuvernfclBt'-; il-A' mkxi'nflve Stoiitcji hi der Entwicklung von Zoosporangien; O eln ciilkertfi Sporangium (*); P, V Zoosporuti, p = Pj-nMiold, « = Zellkern. CN*ch F. D. Lumhert, low*L)

£—3 ArUic, T. ff'cictcri Web. v. Basse, lebt itndoi.ootiecli in d'n Huaruii voa *Bradypus*, T, *Neniae* Lagerh. optiootiecli an Sthiikn von ATRtiia-Artoi la Ecuador.

Anm. Viclloicht gehOrt au dentfr GaUun(f auch uino AJg\ die opiptiyti»ch an NIJellen hi Australien willthit (M. HflbUfi, Audtral. SUflwa«cralgoii II. S, SIJ6).

21. *Chloroclonlum* Borzi, Studi Algologici II fl895) 303 (Fig. J48 A—U). — Thallus epiphytiKiih in der Schleimhtie ver:«chic«Jener Algen, besteht aii alprnicrpnd oder tinregel-mäßig verzweigten Faden, die mit eiivr Scheitelzetlc wachson. Die vegetotivfin Zellf-n sind ± langgeatrockt itylmdrieoh »it **pisun** parietalpn, schitibpnfOrmifcn. in dar Kante unreg-pl-mäßig eingeschnittenen Chromnt^>phor, wekher ein **Pyrenoid** onltiill. Koine Harliildun-gen. Die ttuflersten Zwpiqeellen bilden durch 2—8-Tcilung dea Inhaltes ovale oder uifOr-mige Zoontporii mit Stigmft. mid 2 OeiBcln, diese st-hliilpten durch ein seitliches Loch **auB** **Ord** bilden direkt neue Fflden. Bundlithe Akincten kinnien vereinadt Oder Hiilienwt'isc in

den FRden gebildet werden. Die Akineteu gehen durch Teilung in einen *Palmella*-Zustand über, und die BO i-iii. andpien Pollen bringen kleinere 2wimperige Zoo&poren hervor, die anschließend auch kopulieren können.

S Arum kommen in Italien vor in der PrhltrahQle verschiedene SaUwjiweralgen wie *Tetrasivra*, *Rivularia* u. a.: *Ch. elongatum* Boni, *Ch. glaucophilum* Botsi und *Ch. purvulum* Borii.

88 Dldymosporaneluni Lambert in Tufts College Stagfes, Vol. III, No. 2 (1912) HI (Fig. 1491. — Thallus epiphytisch, aus rmlaliv knratn, geraden oder gekrainrotcrij nicht Oder nur wenig verzweigter Fäden bestehend. Die selir kur?eti Zweige werden O(t nur von einer einzelnen Zelle gebildet. Die Zellen sind Tjst. zylindrisch, pleieh br<it, meist 2—4mal Unger als breit, mit a^gmiiidftten Litiden oder die tuniinale Zelle bisweilen ganz schwach rshm&ler werdend. Die Wiic^tuni i^t terminal. Haare fehlen. Der Chromatophor ist ein pericyle Platte, welche die inn^rp Zellwand erst pnn7. liert, und enthält 1 Pyrenoid (Z^ll

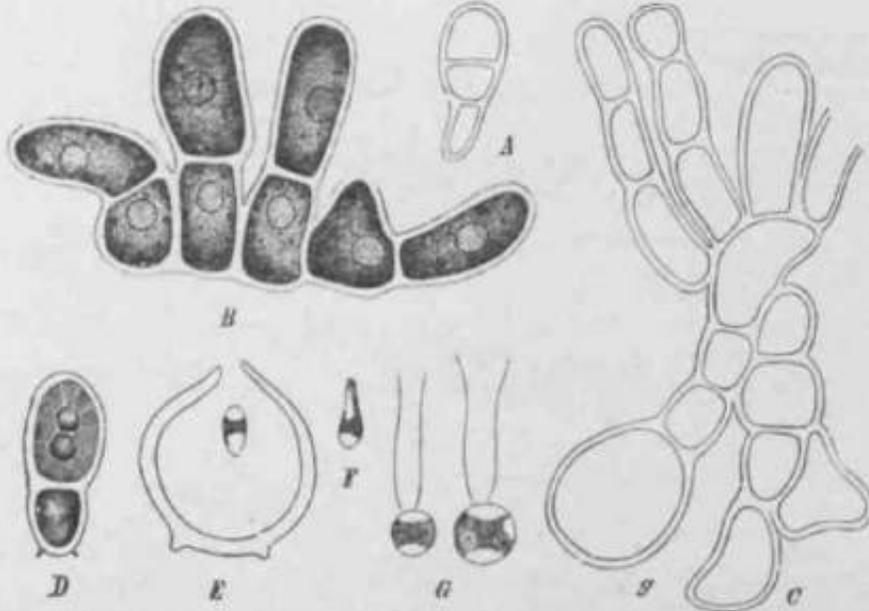


Fig. 1491. *Ongi-nird rfd flari/uta* Hub. 1) kciniiilu Aklnoel W Ju(f* PfldKE mit l>tglnil('inll'r TüMunjj wrlikaler Xflte; t' Thulium mit Zooiiporanfflum l/f); It noch «licht (ceOfTüLrH ZuLmiiuniiiKliitu; J£ seoff-octol Zixi.-tuimngJum mit ciuer /irtick^.-liilelxjini SekivHri/(-.ll.: /' SrlmHrtsselle uirnltti'llmr narh tlitcui Fretwerde ii ill- GclGfln SIN<1 nictit ueziL-tiurl); £ SCHMKrumellfii, nelctie Washer aiiRffioitiuiuu IJJK-II und in (IIT ESaratÖmkn bagrUfen >I'<- £H<oh wiin. .1 umL DSMft, fta Dbrigeo 18071.)

kern. Die Brittkran ZaBMS -ftir «-)ien einittlvie ZellH fines Fadcus, WV&s JI Sporangien umgewrii.j'lt, indem ate durdi 2 w km >' I>ilung-en in 4 Tochteru Han polcilt werden, wodurch di« Sporangien in 2- oder -zellige Qn^paa zu lie^ua kommen. In jedtiin Sporangium w«U«'n vj«r :?g*iaflige, btmfAnaifrt, tuit di-utkliem Aurenfleck veraebene Bdnftrm-»lioren g-tfildet, die durcli eine Pore in <F* Mutterzeltwand etiUchlUpfen. Ks ist noch ntrht entschieden, ob «ie imgwchl*diUicti* Zocwpomt oiler ^wrlit<cht!t.'h(* Oamrten okntallen.

I An, D. rrrpm I^nb^rt. hUltr nnr epiptiytttdi *«f ^>/fAamaikw ptumula im U«f vud Kf-ijc-l.

S3. Gongrostr* KuUing in PhycolofU generalis (1843) 281 (Fig. 150). (Inkl. *Stereococcus* Ktiung in LinnArt VIII [iffis] 979; *CkiartdxUmm* Bciiiach p. p.. Contrib. md Alp. <t Fung. [1875] Tab. I; *TremtepoUie* Wille p.p^ Om sllpteo (rcm^rwrini in Ofvers. al Kgl. Vet. Ak>d. ForfatndL fl86Sj; C(r<orJorf<j Boni, BMI Atgologici I [1883] S7; ftlWd %V-t p. p.. Tb« Alpi-Uora of CamhrirdpMhire in Journ. of BoL [1899] 12, PL 3*4, 6—9). - I'tr Thklva bfidet kleino PolBtercben oder ausgebrt-iUjtc. oft mit Kalk inkniatierte Lagtr. J«M iv.stehen am Gruada aus Urteebeudec, mci*t dichuredringten, unrcgcImSBig und ickli vonweigteo Faden, au» wtclciun kun.^ und gedrdngi steijside, verzwflligte Xste nach iufwifrts sproBhen. Die Zweige gelmn vum oheren Knde der Trügerzelle ab, Hind wieder kur-reisweJgt, nicht oder kaum verstbmiilert fnd baarlos. Die Zellen sind meist dt)unhand iff und aiemlich uuregelniUJig; di& Haul KDigt Zelluloercaktion, Dcr Chromatophor ift parietnl, oft zerrissMi. tnit 1—3 Pyrenofden. 1 Zellkern. UngescJilechtliche VerifleLruug durcli Makro-

zoosporen, die in \pm aigesdiwollenen, endsUiidigen Zaoeporang-ieu zu melirertn gebildet werden. Die Zoosporen sind eifdrmig, von der Spite flachgedrttckt, mit 2 Geiteln und Stigma. Untf rhalb «pr etuhtjkmiigen Sponingtaa bpfntl«n vlda bisweilen noch andere, klcine, nur 2—3 Schwilmer enth&lifude, die von den vqfatetfrsa Zden jüicht wosentlich vfr-echifidi n find, Mikroiooftporen odtr (runetoioosporen mit 2 Geiflaln, die von don unteren Ztlcri der FIUM gebildet werden, sbeuien seltener IU sein, ebenso Aplanospoi-en. Vegetative Veruckrung dun-b Akin'tt-n.

15 Arts in suBnsw, B>fl«i»«r MICT im MM** an Htuuhc-tselialca, TVaaworpflanico, Holz-pfählen, auf feuciur Erde tuw. in KIOB Welttpjkn.

So- t. T. *Ktgcmyroswa* (KBU.) r^hmiilit, Tber drtl Algfcngctica in iier. d. <luufach. 100%-Gesellsch., Bd. XIX (1901.1 IP. — Zowponnglen groG, atigefichn'ollon mit vleten Zoosporen, JO B. G. dr ilaryana JUb*nhon-nt qmf Q, wdr^cuctits Xflte. (= *G. viridif* KHX.), *G. Moianfli* (Willo) Prinii i= *Strrtococnu MefardH* Wille) u Knimauora in Mcereswasser in Prankreich gefunden.

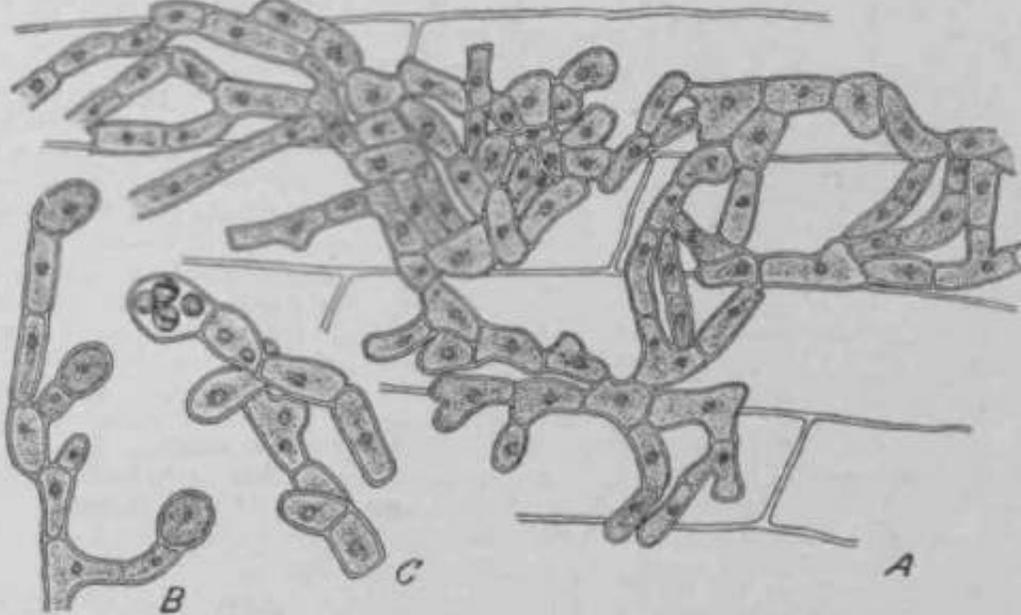


Fig. *Epithemia ttrmatteoUt* Print*- X Toll tiines Ilteroiit Tim Hut (auf dur Bpldennt* Von WaAsor-pft«m«n; B ZvrntniplUc» uiit jungun Zooaporitigigun; O Z-woiiiiitiDn mil ratlom Xouaporaugium. (JTh H. i'rfnti. 8MJu

S ek t. II. *Ctenocladus* (Borai) Schrollto, 1. e. 11. — Zooapurangien wenig von den Tegetativen Zellen vcrBcllieden, mfiBt wauigtj ioogporen enthaJifind, t. B. *G. circinnata* (BOTTJ Si:hmidlo (= Ctefloctatfitt cirivB(w*(« Borti)* 0. fncru«(a«* (ftainsuh) fichmidlo (= *Chlorotijlium incrustans* feinsch, *Ctenocladus ixerwsttins* de Wildm.).

A n m. Die in Java rait dtter .SQflwasserepongje *Ephydatia fltvfOtBb* Oray symbioijsch lobonde AJga, *TrmtepoHia spQngaphila* Web, v. Bos« (1690) (= *Clauophora ipongaphlla Koaiien*), gehflrt wahrscheinlich enr Oattun^ Gr-nyrostra Kftlu. UBd wUre dann <3. *BpongophUa* (Web. Y. Boaae) xn nemum.

24, Eplbollum **Priati** in Det KgL Norsk. Vidensk. Selsk. Slu. (1815) 44 (Pif. 151). — Der cpiilytisebe Tballus bestbt aua krietbenden, In einer Ebcne reicu, aber tehr unregel-mäßig vemveigten Ffiden, die, in der Mitte des Thfillus dtchtpedrangt, TM einer cLnechich-tSgen, fast pseudoparc-nclivniJittsclien Schlmlbe vereinigt sein kiinnen. Die Zellen sind ?-j-lindrtsch, 1—4nial lSin^or ala brcit odcr iinreprelmUBig aufgeblasen odcr eekig. Haarc Idjlon. Oer Chroinatophor i&t eine parietaria Plalte mit 1 odcr MnrsSeo 2 Fyrenoiden. Xoospur:ingien ent&tehen durch Ansthwcllen der JLuBcrsten Zweigzcllen, doren jedo 2~8 kagelig-eifOrmigo Zoosporen erzengt Akineten mit dicker Wand ontetehon ans den mittleren Zelten dea ThaUus.

1 Art, *J. dermaticola*, epiphytisch aut 0/flsb)3tt*.m uni jiodorea WaawrpilannU] in Brsck-wawtr>am[jfen dw tUdllchon SbMest.

S5.PJeurothaTrtrt(on **Borsi** In Studi AJgologici II (1896) 81& (Ply. 1634 S). — Thal-IUR polsterfttrmig aue dichtvcTzweigten, oft mit Kalk inkrustierten, gogliedert«n Zeilfadcn.

Die primären Fäden sind kleeblattförmig, die sekundären sind aufgerichtet, alle Zellen mit zweiseitigen oder bisweilen einseitigen Verzweigungen. Der Chromatophor ist parietal, scheibenförmig, unregelmäßig gelappt, mit 1 Pyrenoid. Die Zoosporen sind oval oder elliptisch, entstehen durch wiederholte Querteilungen (selten Langsteilung) und bilden 4–8 Zoosporen mit Geißeln und Stigma. Ein Fädelstadium tritt auf. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.



Fig. 15S. *Leptmira lenticiana* Borzi. A Teil der Pflanze, mit teils genähten, teils entleerten Cametanzen oder Zoosporencellen; B Zoospore mit zwei Geißeln; C Zoospore mit einer Geißel; D Bildung der Zoospore; E Fortpflanzung der Zoospore; F Keimung der Zoospore; G, H Kopulationsstadien; J, K Zoospore in verschiedenen Entwicklungstadien. Nach A. Borzi, A u. U—K 6WJ, H 1450i.)

Chromatophor ohne Pyrenoid. Membran dünn, fest, hyalin und homogen. Urdarmtrichter nicht vorhanden. Alle Zellen können zu Gametangien oder Zoosporangien umgebildet werden; sie schwellen dann ein wenig an und bilden durch simultane Teilung eine große Anzahl von Gameten oder Zoosporen, welche durch ein kleines Loch ungefähr in der Mitte

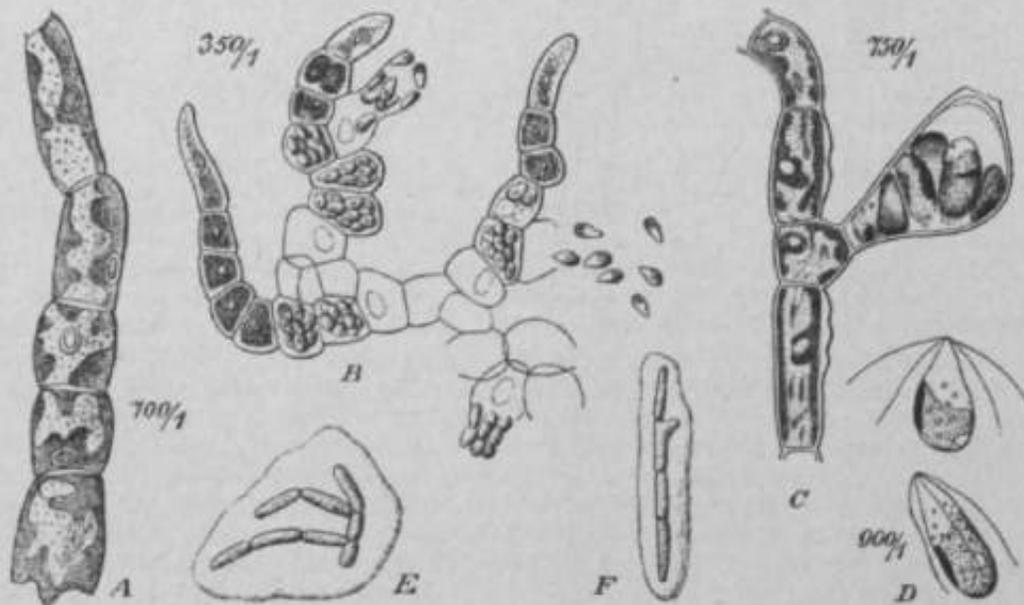


Fig. 15A. A. *H. rhtun/thamnion* /*apuanicum* Boni. A unverzweigter Zellfaden; B Zoosporenbildung. — C. *K. Hirocladus fragilix* Kuck. C Thaliastyle mit einem feinen, sehhohlen Sporangium; X Zoosporen. — M, F *Oloeoplax Weberi* Schmid, F Jungfäden, F ausgewachsene Individuen. (A, B nach Borzi, JTOOfl, Ji35Ofi; C, D nach P. Kuckuck, C TaOfl, «900i; E, F nach W. Schmidle.)

tier Membran austreten. Bei in Ausri sind sit' von einer genie i>r;tm<jii Blase unigebii, die eieh bnld erweitert and auflBst, Die Garnet en und Zooeporen sind einander volUUbilig gleich, eifUrmig, etway niifre&pitzt am Wnteren Ende und !>aben 2 GeiiJeln und 1 roten Augenpunkt in dem iinteren Teil. Die Gamcten kopulieren mit dem hinteren Endo mid 'ritiigen eine spindelftrniige ZygoKpore, die in fine Rutieperiode Ubergelit und dercn Weiterentwicklung nodi nicht hekannt ist Die Zooaporen wachsen zu einer *CJwracium*-iihnlichen Pflanze aus, die ihren inhuH in 2—8 Aplanosporen teilt, welclie tlneh die Verschlfimung dfr Membran frei warden mid zu neuen Imlividuen Amwachsen,

S Arten id BUiffn Wasspr in Eumptt un<l Amerika: nur von *L. Mediriann* Boni iit die Entwicklungsgeschichte n&per bekannt.

27. Sporoctadu* Kuckuck in Wiss. Meeresuntersmoh. AH Helgoland, N. F. Bd. 2 (1897) 397 fFig. 153 C, D). — Timlin* klein, aus kurzen, wenig verzweigten F-Idcn bcateliend. Chromatophor ei« zerschlitzte Platte, wpkhe die gauze Wand bedetrkt und ein Pyrenoid umschlie&st. ZoosiortLiigion durdi AOB<bw«ll«n seitlicher oder tenni-n.tlfr Zr'lk'ii entsteht'inl, fjedrinigen-keiieieiliirniiijr, eine gsririg'e An-Jialil von Zoo-sporen entlialtfiitd. Zoosporen birnf6rmig mit 4 Oei&eln und Stigma.

Nur 1 Arl, 5. *fragilis* Kuckuck, mit aulirt>n Algen runniachl aul K-lscn an der Kl,*tc vim Ik'ltoland.

28. *Gloeoplax* Srhmidle in Hedwigia, Bd. 58 (1899) 159 (Fig. 153 E, F). — Ttiallns epijtlyti'i'li, bSdet horizontal auagebreitete, eitiBchichtig-e, liyalim?, wek'ho Si'Meimplattoo mit zeretreut eingdagerten, oiloropbyllgrunen Zell^n, die ureptiTigloh in seitlich verzweigter Anonnuij,' Btchfin, apater ahor veracboben und teiiweise aufrecht im Schleime ge>U:llt wertten. Teilungen Kowotif terminal wie interkalar. Die ZelUtaut ist, dQiin. Chromatophor 1 bis raebere kietne parietale Flatten ohne Pyrenoide. AhsinitlationKprodukt Stilrke. Ein /(-Titraifr ZiOlkern. Zooaporen entatehen e i a K c l n in den affrecht gCBstellten Zellen, werdi^ji durph ein Loch an der Dornalfelte frei und WMf&ML luerat zu eini'm kurzen Zellfadun an?, welcher a'wh dann vereweigt.

Nir 1 Art, *G. Weberi* SchntidJc, rpifihytisch an *Sphagnum-WMlnm* in Deutschland.

L>). *Zoddaea* Horzi in La Naova NoUvriaia (1906) 14. — Tliallt bildet ein keulenfOrmiges Lager von geglioderton, dicht und einseitigr verzweigten Fflden. Die primilren Zwetge sind niederliegend-aufgericlitpl, mit kunen, ppliariMi-lien oder nvalcn Zotlen, ± diclh verlmnden; rlie auBeraten nftEn-aufgericht<l, unit ddneren ovalzylindriBchen Gliedern. Ein RcheibenfOnniger Cliromatophor olrne Pyrenoid in jeder Zelle. Zooaporangien, die aus den altereo Zweigtz?llen entetehen, sind den veg6t4tivcri ZeU-ii iiliiliith und bildeu 1—i Zoodporen mit 2 Geifteln und *Stipmaj wek'bo dur<rti dine laturule flffning entubtflpfoik

Nur 1 An, 'A, *VfrUU* Borzi. an (ucht^n, vultaniEcheii Felson an dor Iimi'l Liiioss Mrlie),

30. *Chlorotyllum* Kffet, Pbyrulogi* genemlis (1843) 285 (Fig. 154). — Tlwltni* balliktigplfiirmig, von (jallerte umgflrt>n und oft von Kalk inkn.stiert, a<ti SoUe and Wasserstilninen beslechnrl, Dif VenwvigunjrRii dirhi rifhend und xumeint tini^itip. liaarbiLdungen fchli'n. Zellfii von v^rschifdpnvr LAnge mid vcmrlifilrn^tu Au**fin<ii-. naeb einer oder mehrpir-n lanpg**tr**kfen, rtiioropbyiUrmen Z*ll*n komn<n rinlge (3—7) sehr kitry', olijorophyllni(l,<. and da diet* in atleo A>lm dn TbaQas rich rrgelmAfiif in nrifrefahr derselben Htitic findrn, to enut<bt rin« komcoimche Sductitong. Chrotnalophor breit platten- oder bandWrmig, mit 1 *Pjmuoid*, wnlch« in dpa Ungrn, uyaliien Zellen nklit immer nacfi%uwciaeti ist, Ingeschlilchtliche Verintthrsng durcli Makr(nooporeu mit 4 Geifein. iie entstehen in Akineten, die durch Vewchleimung (tea Ttallus frei pewardt-u Hind. Im vegetativen TJiallus bilden uich in den etwu geschwollBQSi] Kndzellan kkine eifftrmige Zoospor*;n i^it 8 Qdfidn, die tiolit kopulieren. Anfierdem sind rotgef&arUi-Dauerzellen (Akineten odor Aplan>nnpren?) liekannt.



Fig. 154. *Chlorotyllum catarractum* Killi. (Nach W. Ritzel.)

Wahrscheinlich etwa 5 Arten in sdlem WaaseT in sehn'llflicBenden lUchen, an Hnk und Steinon, an naftjon Felcten UBW., wobl in alien Weltteilen verforctet. *CM. calaractarum* Kützing ist die am beaten bekannte.

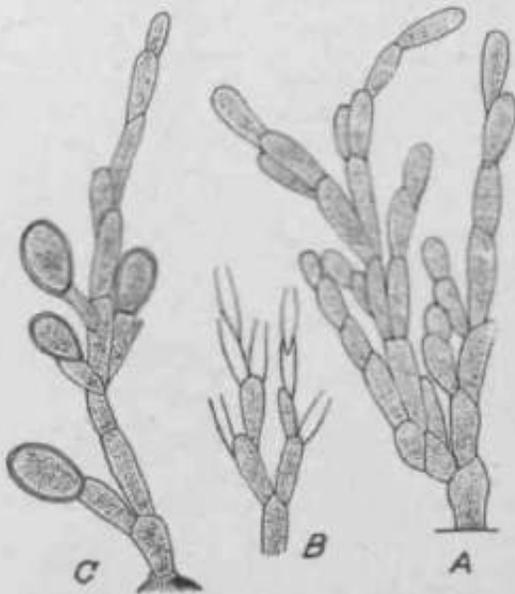
31. *Pseudendoclonium* Wille in Videnskaba-Selsk. Skj-itter, Math.-nat KJ. No. 6 (WOO) £9 {Fig. 155 A—F). — Der ThnlluB bestelit aus einor iinregelmilBifren Sohle mlt UH-



Fig. 155. A—F *Pseudendoclonium* Wille. G—K *Pleurococcus*-ähnlichen Thallus (Sfithn (luin; D) Zoo»nirimBtum; £ Zooflptir*; /'Akitiet^n. — 0—K *Pleurococcus* ähnliche Oliod. O nil IndvtllQum; i/ Zooi]iarenbililunp; j Kooaporr; A* k(ini(iiii),- AthiLiun. (.1—i'nach N. Willt, .4—O, ; 6TOJI, £900(1; *—A" until It. choflan

regelmäßig verzweigten Zellen, von denen einolne iu einelligen, sdten nietaTzeUigen Rhi7.oiden auswacheen k&nnen; an den aufgerichteten Fadcn felilt die Ifjiaispitse, sic haben aber unregelmilUjige Verzweigungen, welche von der Mitte der Zollen ausgehen, sic

bilden oft kreuzweise geteilte *Pleurococcata** ähnliche Kolonien. Die Zellen babon eiuu einseitige, wandstJindige Cklorophyllplatta mit 1 Pyrenoid; der Zellkorn liegt fast zentral. Die Zoonsporangien sind rundlirh lmd Bfin&n tich mit kurzem liaise. Die Zoospiren sind breit eiförmig mit 4 Geißeln ohne **Stigma**. Die Vermelmngsakjneten bildon sich **eiaseln** oder mcbrera zus&mmea durch daa fwtwerden 'von Zweigzelkn und wachstm lofort 7U ncuen Individuen aus, Kuhende Akiuetcu mit dicken Membranen und mndlicbem, gelbgrQnem ZellinhaU bililcn sich ni'-ihrore Kusammcii und sind von Schleimmaibcn umgeben. Gauct^ngion und Gaineten unbekannL



Flüf, i>C *Littkittm pilulif-truin l'tihtz*. A jung«r TlmiluH tin VGK0tativei Stmlluui; IJ Thit 11 us mit Ineren Zootsporen^kii uri Ann 'Aw-lvsiAirw, C Thallus mlt Akiiiiitwi. (NttoH.H.PrIntc,»4/1.)

Nur 1 Ait, P. aufemoljuwi Wille, au Holv work im Uoercswawer in Europu, Amcrikn und OrQnlazuL

32. *Pleurastrum* rho*iatJnBullet.l'Herb. Boisto, T. -2 (1894) 612 (Fig. 155 G—K).

fIDKJ, *t'scudopleurococctit* Snow in Annals of Botsny, Tom- XXII [18»9] 189; *Apatococcus* Brand und Stockmayer, Analyse der aerophil. Grflnalgenanflüge in Archiv für Protisten-

kunde, Bd. 52 [1025]; *Pleurococcus* anct, pi.). — Dor Thallus bt-steht aus einer un-T^flmfibign Sohl« ohne Rhizoitle, anfericliteto Fildcn oder Haarspitien, DHS Zeilteilungen orfolgen meist nur in 2 Richtungen des Ratlines. Die Zollen haben 1 Zclikorn und zeigen oft unrgelm;i&i^R. kur/e Yfirzweigungen; e» bilden sich oft kreuzweise goteiltc *Pleurococcu3-HiV\Nichf* Kolonien. Dor Chromtphor besteht aua 1—2 wandatflndigen Platten mit 1 Pyrenoid. Vermetirung durch Schwanzzellen und Akincten. Die eiförmigen

Schwärmzellen (Zoosporen?) können aus einem *GtoeocifxtiS'&hvdwheti* Stadium entstehen, haben 2 Geißeln, aber kein Stigma. Vermehrungsbakterien entstehen durch Auflösung der äußeren Membran und Freisetzung der Zellen. Die Rubeakterien haben eine akulpturierte Membran und liegen entweder einzeln oder zu mehreren zusammen.

4 Arten, die als Luftalgen auftreten: *P. insignis* Chad. (= *Pseudopteurococcus vulgaris* Snow) in Europa und Afrika, *P. botryoides* (Snow) in Amerika, *P. lobatus* (Chodat) Printl. (= *Plumtree*

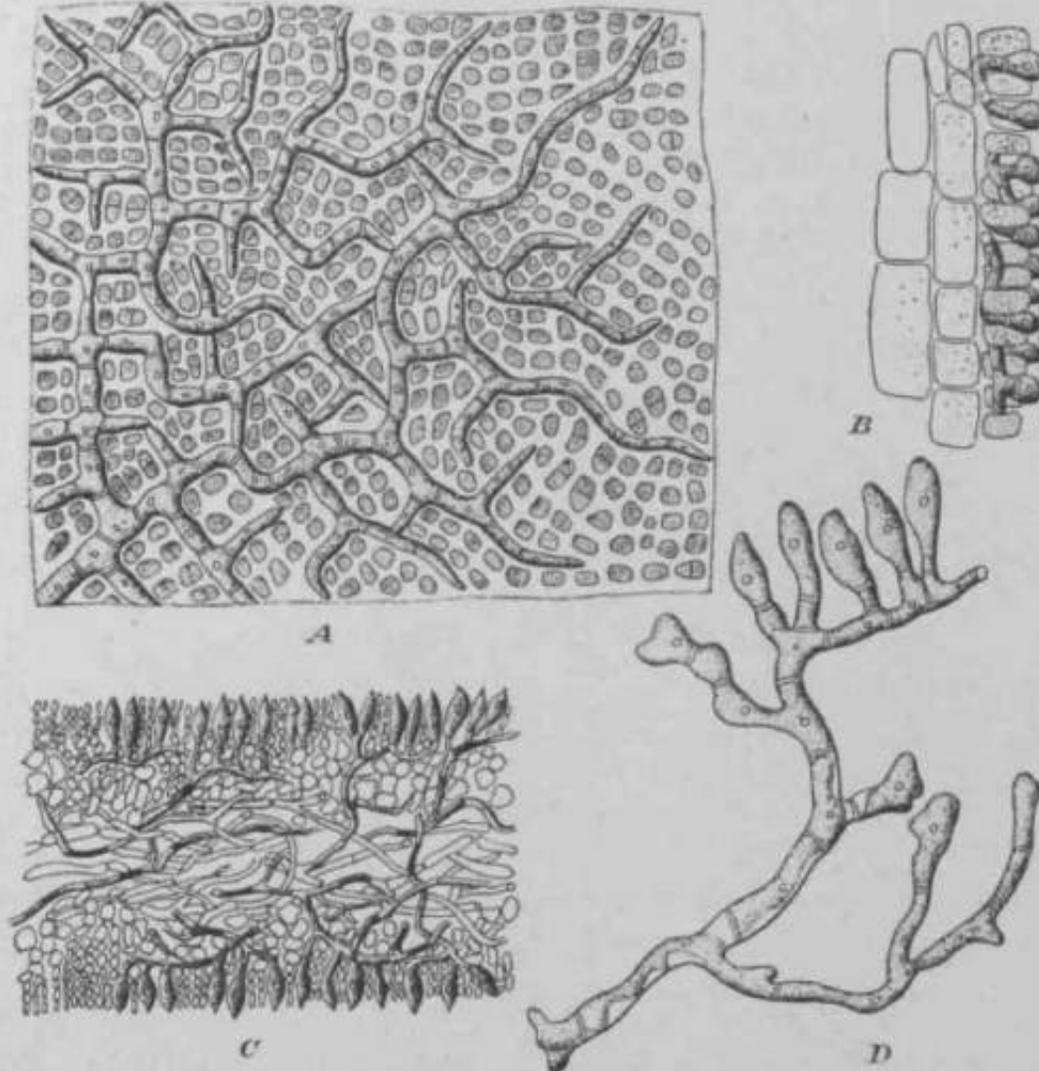


Fig. 157. A, *Pseudopteurococcus geniculatus* Guriil A Oberflächenausschnitt; B Querschnitt, — C, D *Eudorpha* rupestris (inrilln. f. Querit-hüllt durch Tüllung der Wirtspflanze in Teil der Alg. (imh BE L. Gnrilner.)

coccus lobatus Cholai, *Apatococcus vtdgitris* Brand) ist eine der häufigsten Luftalgen wohl in allen Weltteilen; *P. constipationis* Printl. ist nur aus Südafrika bekannt.

Aus der Arbeit von Kachaldukow über die Entwicklung und die Stadien von *Stigeoclonium* darstellend. In der Arbeit von Hübner über die Entwicklung und die Stadien von *Stigeoclonium* sind die Stadien nicht dargestellt zu sein.

33. Lochmium Printl. in Lettland. Norveg. **Videttudtjen** Selskaba Skrifte (1815) 43 (Fig. 156). — Der mikroskopische Thallus bildet aufrechte, recht dicht, aber unregelmäßig verzweigte Blüchel, die durch eine einzige zylindrische oder keulige Haaare alle epiphytisch an Wäusen befestigt sind. Zweige und Stämme nicht verschieden. Schleim und Urdarmbildungen fehlen. Die Zellen haben eine abgerundete, hyaline Membran, sind 2—3mal länger als breit, zylindrisch oder eiförmig; die terminalen Zellen

iminer mil breil abgerundetem Knde. Das Wachstum Bheint fast ausKrlieBlich terminal zu sein. Der Ohrontsttophor Ut sine parietale Pintte ohne Pyrenoitl. In den Zweigspitzen sind liaufig leee Zellen mit finer apikalen, relativ groflen Pore zu Jteben, die wahrscheinli ale entlcerte Zoosporangien anzusehen sinf. Aueh interkatere Zoosporangien knnnen vor, Sie unterBeheidfn rich wedr bi der Form noch der Gröflo von den gewolmlichen vegetativen Zcllrn. Aiiliterdem sind gruffer< eifflrmige Bubeakineten bckannt. Sie entPtehen (Itin-li AiiBchwellen c-nniialer Zellen, die sieli mil Reservenahrung ftülen und mit einer dicken Wtad umgeben.

1 Art, *L. pilvühTum* Printi, lijjijhyiiBeh an Wasserpflanin in SUB- und Braefcwaerstimpfen im JOillkhon Sibirkn gGfunden.

34. Endophyton Gardn. in Unlvers, of Califomia Publicatians in Botany, Vol. III, No. 7 (1<K9) 378 (Fig. 1ST C. D). — Thnllus epiphytisch in Meere&algen, sparlich und unregelmäßig verzweift im inneren Teil der Wirtspilanze; nach auflen rdebtlicher vcriweigt, indem kune Zweige, die am Ende kewlenfOrmige Zoosporangien bilden, senkrecht zur Oberfläche ausgesandt wurden. Chromatophor parietal, baruUormig mit 1 Pyrtnoft. Zooaporen viele, bimfOrmig, mit 2 Geiqeln.

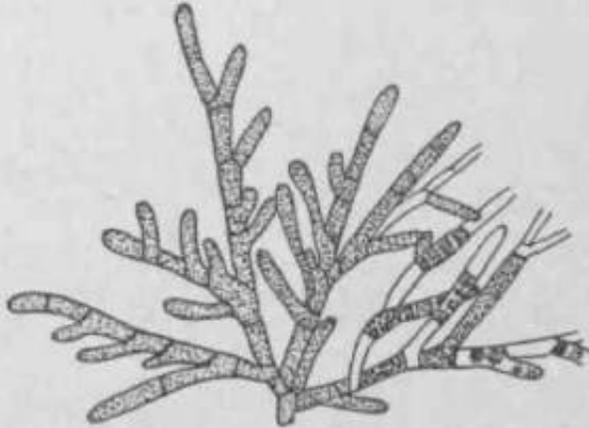


Fig. IV. *Microthamnion KUtshyluitum* XK(1. NIUI t<[l-weise In ZnoBpni.>nthll<tatiK Ut^fffm uttil mit t'iilwlm ent->lk-i-ru-n /m)MjJurnn(deti. (Nuch V., T. Hniet, 57Sfl.]

angium und waehen bis zur Olterföliche der Wirtspflan'e. In jedi>r Zelle iBt ein einxig-cr paiietaler Chromatophor mit 1 Pyrenoid. Vegetative Vermehrung und geKcbleclitliche Fortpflanzung unbekjinnt.

Nur t Art. *l. jOniculatum Qmfin.*, epiphylich im Ttwllns von *Ltmimtria* be! KaMforiioi.

36. *Microthamnion NMIP!* in Kutz., *Speclw Algiram* (1849 89 li^ 15ft i. — Thnllus mittels einer Basalifo*¹ feiUittud. xnkttt vuweUen fr*-iich>itnineiid. bildet klei&e. iilitfgrflne, auhrechte BOsel mit reicher. unregelmUif^r, dichu- (wt-r tricbotomucher Ver* zueigung, ohne Gillert- od<T Bavhydungv [>te Antch<n, die ungefahr von der Dide< des Hauptprozesse i UJH, Btef aaf iTf ht aulegend oder ab<ehend. [He Trnnnanfaepbran e n der Seite >>> gcgtn drn H*upu>t ftind nfrbt an d<r Abiweij^ungiteUe eelnt. tondero etwas hBher im Seitenast durch snlurdaiM BiMonp angelefrt. ZpHen, aafrr der Basalzelle, alle /o<ichartig. : zylititrisds, nehrmuU *o lang wie dick. Mcmtinn dilnn und unge-schieJitft. Chromatophor bl^irnprOn. bandfonni|r urui fter Zoltwainl anlitt-n-d. Pyrenoide fehlen. Zcltkeni in der Einuhl, A1* A*Aimibion*pn><)iikt wird 01 gebildet. L'npe,<ctle4:htliche Vennebrung <rfolgt tlurch MAkroxoosporeo, die IU 4—8 in jedem Zoosporangium entstehen umt aus d<d#n slrh direkt oh<<< vorfaergvgBnfrnt Kopuiatton die jungnx Pflant-rhtn bilden. Jerfe ZfUv, auBer dor B*j<IzeI)e, fcann iu finrin Zootponu^mn umgewanddt werden, liiii -IT -:<*(il'.vii IfakwuoOtpWMI r-ind Unp birnfurmig, beftzen £ pleicfa lange Geißeln, einen l>latprllien t'riTottutr>phor und l'rien roton Augenfleck, In bwonderfn Fillien. ?. B. bel VVaHifpmang¹. crfolgtdle Dildung von Akineten. Vegetative Vermehrung¹ aueh durch Zerfall der Pflanz.

4 Arton im StiUw-iBser, *V. K&Unglantm* Na^l. utid *M. atrctixsimum* Rabli. wahrscheinlich IB *Hen Weltt<on, If, *txtgwm* Roinsch in Afrika und Australien, *N. curvatum* W. Pt G: 8. West niir *u> Burmj tvekausit.

Nur 1 Art, *K. ramoium* Gar.lti.. endophytisch im Tlntbts von FlorileW in ditn RDnt(u von Kalifortit'n.

35. *Rseudodictyon Gfirdn.* in Inivors. of California Publications in Botany, Vol. III, No. 7 (1909) 372 (Kif. 357 A, B). — ThalJus endophytisch und reichlich vorzweigt awist-ben den Kindniellen einiger Meereflalgen. Die kleineren Zweige geben winkelrotht von den Hauptzweigen ah und bilden inneritalb der Rindenidlen ein Netx von horizontalen Fiden; von diesen gehen senkrecht. ji-<>n die Oberiaafhe kurze Zweige von 2—3 ZfUen aua, die liuJJeraten von diesen Zellen bihlen ein Sporangium

IV. Ulvaceae.

Der Thallus besteht aus einer ein- bis mehrschichtigen, ± regelmäßigen Zellscheibe. Zellen mit oder ohne; Hüllschicht, mit 1 oder mehreren Zellkernen. Chloroplaste grün.

37. **Arthrochaete** Rouenv. in Meddelelser om Urlandet, H. 3U (1898) 110 (Fig. 159 A—D).— Thallus rpi- und endophytisch, kräftig, in eudoparenchymatöser Schicht, gegen das Innere der Wirtspflanze Fadensussentend, welche sich verzweigen und in tier Markscheibe vorbereiten. Die **Arthrochaete** Zellen tragen normal ein hingedes flach mit einer oder zwei (mehreren?) Wänden und sind durch eine Wand von der Tritgemenge getrennt; außerdem kommen **Sod** bisweilen kurz aufrecht stehende Zellen vor. Die Zoosporentaugen entstehen durch Umlagerung der kriechenden Zellen und bilden gewöhnlich eine zusammenhängende Schicht, die sind umgekehrt eiförmig oder bohnenförmig und

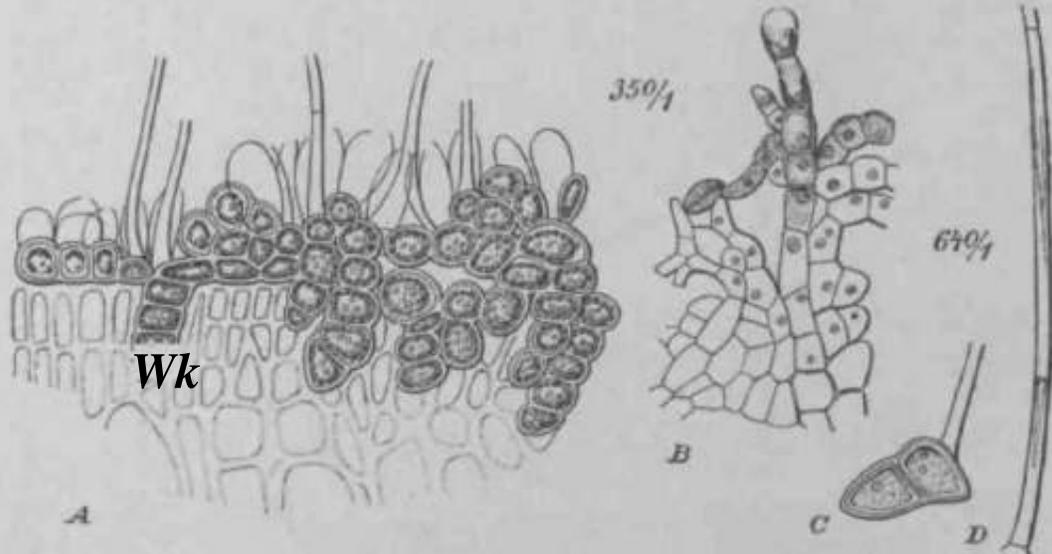


Fig. 139. A-D *Arthrochaete pectinifera* Bosw., A Querschnitt durch den Thallus vom Thallus im Timmou mit der epiphytischen *Arthrochaete*; B Flächenschnitt; C Querschnitt durch die Zellen mit dem Haar; D ein Haar. Nach L. Kotderup (Rostv. u. L. B, A, B aWl, 'f) (MOJ)

Öffnen sich an der Spitze. Sie können auch terminal auf den aufrechten Fäden entstehen. Der Chloroplast ist scheibenförmig mit 1 oder 2 Pyrenoideen.

2 Arten, *A. pectinifera* RQWSHV. in *Turicrilla Fennyt* und *A. pharopfi* Utt Hoaeav. epiphytisch auf *Simplicurpus strangulans*, beide im Meere bei Ostland.

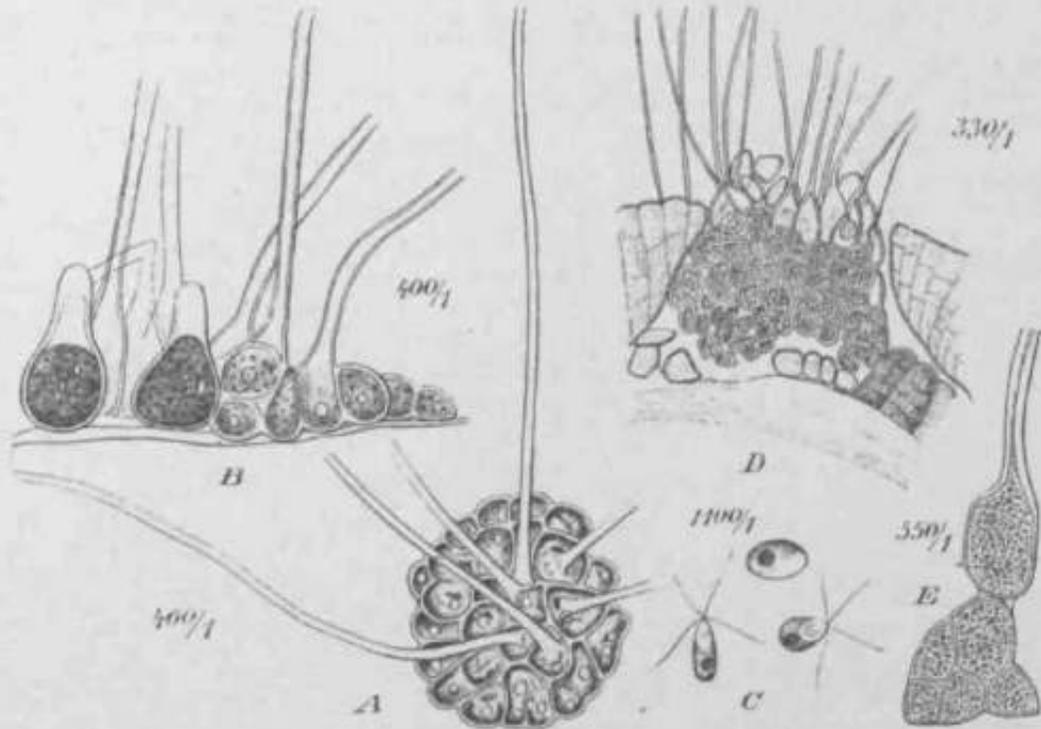
38. **Ochlochaete** Thwaites in Jarvey, Pflanzl. Brit. (1819) tab. 22C (Fig. 1—C).— Thallus epiphytisch, ± unregelmäßig Scheiben bildend. Die Scheibe hat Kammerhörn von didymen liegenden, seitlich verweigten Zellfäden und besteht aus der Mitte aus bis 3 Schichten beinahe kugelförmiger Zellen. Die Zellen haben eine ungegliederte Wand, die nicht durch eine Zellwand abgegrenzt wird. Der Chloroplast ist parietal mit unregelmäßigigen Ausbuchtungen nach innen und enthält 1 Pyrenoid. Die zentralen Zellen bilden Zoosporen, indem sie anschwellen und sich an der Spitze mit feiner **tablomen** Ausbuchtung **vorlösem**. In jedem Zoosporenbilde enthalten 20—30 eiförmige Zoosporen mit 4 Geißeln.

Vielleicht 6 Arten, von diesen sind bewandert *u. orw. h. n. 0. *Ilystrix* Thur., 0. /wo* Huber und 0. *Ustiliformis* Huber, die epiphytisch an *Ilecrea* in Europa und Grönland vorkommen. *O. grauii* Web. v. BOMC auf Celebes.

39. **Chaetobolus** Kütz. wenv. in Meddelser om Orlandet, HI (fOB) m. | **Rg. 160** D, ff).— Thallus epiphytisch **deez** an Stein an angewachsen, meist beinahe kugelförmig oder beinahe kugelig. Die Zellen **teSea** **KICI** **fa alien** **Ridrtim** Die Rasalkantile **dp*** **tiwllus** besteht aus radialen Serien von Zellen und bildet bisweilen rhizoidartige Auswüchse. Die freien Oberflächenzellen bilden **BID** hingedes, **BBG** **lkidertes** Haar, welches nicht von der Trägerzelle (uoli) eine **Qu** **rvaml** **gclrennt** **isL** **Vermelirung** **durch** **Z?**

2 Arten, CA *ffibbus* Kusunv. tipbyliech in grOnUindistlien Uoureaajg^n, *Ch. lapidicola* Lagerh. an .Stoinea in SUflwiisscrfUssen ini nOrdliirln'n Norwegen.

4a Pringsheimla Keinke in Bcr. & fl—liull bot. (Jesellseh., Bd, VI, H. 7 (1888) 241 f Fiji. 161X — **Klpinc, poUterfCrmige**, euschichtig*¹ Scieibrn, deren Randzetlen finch mid dt-ren mittlere ZeJlen keilffnuig aiud und ihre LiiKsachso rechtwinklilp zor Basis der Srhelbc **MBML**. Die Schelbea vergrO6«rn skh durrh periplieriBches WacJstiiitij indero die **Randzellen in nuttmIn Rirbtmg AasueknBgen** treihen und dtese durch Scheidewlinde abpliedern. Ki-ht tdJten mil **Iutg«n**, feincB, ffrblosen Haiireu besetzt. Kin groCer, platten-Rttmiger **CbromAtopbor** and 1 Pyrenoid in jeder Zelle. Die ungeschlotitliclien Imlividuen besitzeD ketne linurrciularrJuiinc. und dfo noch auDcn gekdirten ZeilwEnde sine] hier



FK< **Jwt** A—C *OchliKhitte ftrw Hub. J JUUKCA* Itnllvirlguin; i(QunKi'tiiiHt (lurch v'n zoosporangien- fillirend^-% Tnillvlilunrn; 0 ZuoHpori-ii. — *B, I'* (.hnft'lmlu* **j/Wu** Rostinv. i> (junt-wliiiiLt dureh i-in Inilviditium; A' edi Tell **teudbeo** verprAScl. *tf—Q* imvh 0. Hubvr. .A. 4 400Jl. 0 HCOU; D, £ iwcti L. **Kol-** derap Rosenvinge, D 330/1, E 550/1.)

starker verdickt ala die Kadiawinde, dabei gallertartig und pesiliiclitit: in den 7entralen Zollen der Schuibe bildon si<:i vj<|t Jfrei]C'ligc, mit Augendcck ver^ehene Zoosporen **aua**, die diirch ein riBfttmiges Locli in der Zellwand «ntweichen, Dio Geschiechtspflanzen tiabeo an alien Seiten der Zellen ^lekliniJlBig' /arte Zel]wande, unil es entwteben **stletst** Jnterselliilarra.umi3 zwischen thnen; in den mittleren ZclJcn bildeii sieb sehr zaMreiche kleine, -Igeifiplige Gametea, die mit einem Augenflcck verscln-n shtd.

2 oder 3 Arten, *I'. scuhtla* IU-inkc epiphytjsh auf lleuroaalgen in Europn und AniL-riko. und *P. marrhantae* Selch. et Gardn. anif Mecreealgen in Nordaefrika. Kine unsiihere Art, *P. ? txlotea* BORjesea, Jut .iuf *Vdotea ftsbeltata* in Westindien gefunden.

41. **Pseudoprineshelmla** ^Villo in E. P. 1. Auti. Nachtr. I, 2 (1909) 88 (Fig. 162 A—C). (*Ufyetla* Roscnv. p. p., GrOtilands Havalger in Meddelelser om Grfitiland, III [18fQ] 924), — Tliallue cpiphytisch, besteht aus ausgebreiteten oder kleinen polstcrfOnnigon Scieiben. Die Schoiben vergtiffle]r] sich (lurch peripierisches Wachusetum, indera die ItamJzetlen skh ihircb cenkrechte Wfide teiJtn; durch tangentialc Tciluiigen wrdcti die Scheihen allmiUilifli, beonders in der Hitte, mehrschliebt^ und wachsen dann als f*dialc dichtlicgende, biswcilen verzwei^te Fflden ane. Von don inneren Zellert kfinnen Kliitoiden in dio UntcrIago hiipingetriebtin werden. Keine Haare. Die Zellen haben einen

Bchihenformigen Chromutopbor mit 1 Pyrentiid an dem oberen Toil <Jer Zellen. Zooaporangien entetehen an den Enden der aufreehlen Faden, doeh kÖnnen auoh ttefer liegende Zollen derselbon Reihe Zooaporen liefern.

4 Artec, *P. confluent* IRMHSUV.) Wule, *P. fucicola* (Ilosenv.) Wtllc und *F. pi-ütclraus* Kyttn epiphytfoeh an *Uaetanlgt* im nordalljintiadien Meore. *P. apiciuata* Sctch. et tfardn. nuf *Eijr'crjia Menziesii* an <ltln KÜnten von Kalifornipn.

42, Protoderma (Kiitz. in Linna^a XVII [1848] 94) emend. Borzi, Studi Algologici II (18B5) 245. (Titflcl. *Endoderma* De Toni p. p.. Syllogo AJgamtn r [iSBfl] 209; *Bntoclddiit* Hauck p. p^ Die MeereaaJgen DeutJScilan<ta uaw. [1884] 462). — Tballm epiphytisch, bcsubt

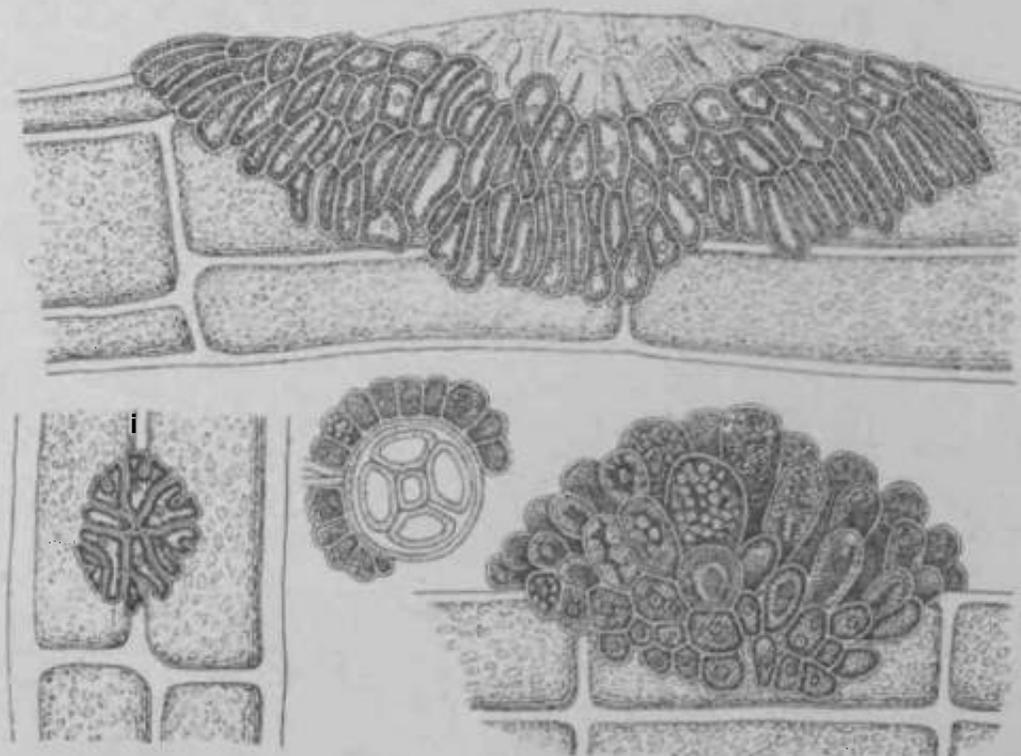


Fig. isi. *PritiQtth'imia* *cn(ain- Belnk*. Zu obont clicc IIMire Schlietlir. nut HWO tftttslMlul (lit¹ Zooaporen entteort Kind; uoten revtits ijln TIUIUH, III;?MJI inLlerr XHlcu in Zm>-in>rcnlLilunK hegTlffen sind; titi der Mitte oJn Querebnntt (iurcl *Politsipbtmia* mlt dlirn/nVjjvfAriwiu-ScheJhe; onteti link* ein jünger Th>li)8 von obon gfiNittm, auf *Pititiphonia*. (N<ch J. RelnV* uns OUm*nn<.)

nach auBen &an kurzen Zellfitden, die von dner zontraaten (Jnippe eckigt-T, **paecido**-parenchymatiecher Zellen, die sicti in alien Richtungen **tfUfid**, auBijtrahlen. Die Zellen sind von **renchledetior Qestilt**, in den Zweignn hisweilun eln wftnig mgcspitt und eDthalten 1 Zellkern. I)*r CliTomatophor ist .wandatandi(, scheibenOrtnig mit 1 Pyrenoid. Die Zoosporen »ind kugtlig¹ od*r eiflirmig mit 2 GeiDein, Stijnna uud 2 koutniktileit Vakaolen im vordcreo Ende; sie cntsteheD zu 4—&, selten 16 in einer Zelle und werden frei durnh AuflHaung der Znosporangieninrmbnan, KiMrmijft¹ od<r kugeltpo Aplaiicsporen werden gebitdet. Nach ciner teilweiaen Vej-schleimung der Zellwiinde kunn pin Pa/meffa-Stadium (jebildet werden.

Die Gattung iut mehr schwec von m&iu:lik<it andereu **toldeafOnaignD** Oftbilden YM **unterschei d n** namcntlich von Entwicklungsstadien von *SUgeocfonium* und *Enleromorpha*, Daher sind versehiodeno Algen tu *Protoderma* gerclmet worden.

Etwa 4—5 Artfn uaf Ilioli, SU'inen und Wa^erpflftuium sr/wli! im SuBwasser <ulirediQinlich in alien WaltLuitou. *P. vfride* Kutr. iitit uiio blufge SuBwasseral g, ppiphytisch u.ut *Lemta*, *CaMtrtehs* usw., f, miirintjm llcinko ist tm Ueeretwassor gtfumJcn, *P. flrnamii* JM von dem >ewlgem Schoeec In antarkiinlrnrii G^fp^nden hntirhri< I Den.

43. **Ulvei** Croiian in Ann. Scienu. Nat. IV Ser. Tom. XII (1850) 288 fFig. 16S A. BX (Ink!. *Phylactidium* C-iouan, Florule de Finitstfre 11867] 130; *Dermatophyton* Peter, Ober eine auf **Thieran whnurotoende** Alg<; in 69. Versam. deutseh. NatitrE. und £™te, 21 [1888]; *Eptelemmydia* Pottnr in Proceed. of **Cambridge** rinlos. :W. Vol. VI. P. I [18861]. Der

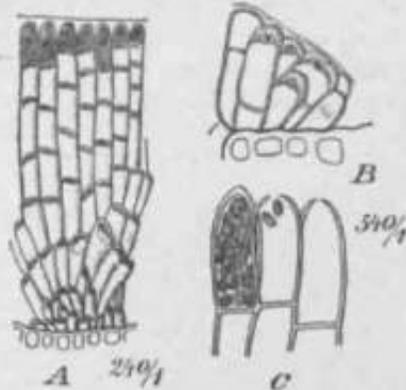


Fig. 102. *Ulvei* Croiian. A: Longitudinal section; B: Transverse section; C: Magnified cell. (Nach L. Ko) 4 «rup rt» Benviugo; A 840(1, /, O 610/1.)

Thallus bildet. 2f) « bis IV* mm proBe, erst ein-Kvliit'liiige, spJU*r mehrschichtjge, rndiaj w<t:li-Hnde i>cliben ohne Haart. In iler Mittc der s in ilit>, wo flie Zoonporangien gebiltf* werden, stehen (Jit; Zellen scheinbar ordnun^slos, Mind aber in radialen Reihen Rfigen den Wand peordnet Intiidzellrii oft clichotntntsoh eitiges<-lniitten, 'Chro-DStOphor parietal ohne Pyrenoid. Die Zeiten nielirkernig. Zooaporen mil 2 QciBijlii werden hi don zt'ntraleD Zellen in eintf An/:ihl von 4, 8 oder 16 in jedcr Zelle gebiidet und entficliiUpfen riurch fiine apik>le Offnung.

2 Arten, V. *Lent* Crouan im Mi-erRsw-isit unit V. *hivolent*.t [Savij Schmidle <= *DermatopKyton radians* Fei<r = *Eptelemmydia UaUanka* Potter) auf rtea Schalen von Schilflknlii in **SODfittopa** unU Nordafnka.

44. *Pseudulvea* WiUo In E. V. 1. **Ant**. Nachtra^ I, 2 (IMHI) 9U (Fig. 163 C—£ und Pip. UM ^—<T). [*Ulvetla* Snow p. p. in Botnn. Gastttt, Vol. XXVII [1899] 809, PL VII; *Chaetopems* Collins,

The G'ri'en Algae of North America in Tuft* College Studies, Vol. II, No. 3 [1909] 388, Fig. 96). — DerThallus bildet kleine S<ditibeD,'Stu iJiohigedrtngten, rereweigten, oft radial inssi.raliloiHleii Filden tH<Btcl]pnd; in der Mi tie ist die Schetbe meist niehrslieclitig, gegen den Hand einschichtig oder in froie, dicliotommcli verzweig!« FJlden aufgfiOsL Zellen einkernig. Climatophor eins parietjite Pintle unit 1 Pyrenoid Zoocporen 4geitJelig. St der vorhergehenden fl a t t u n g - ahnlich.

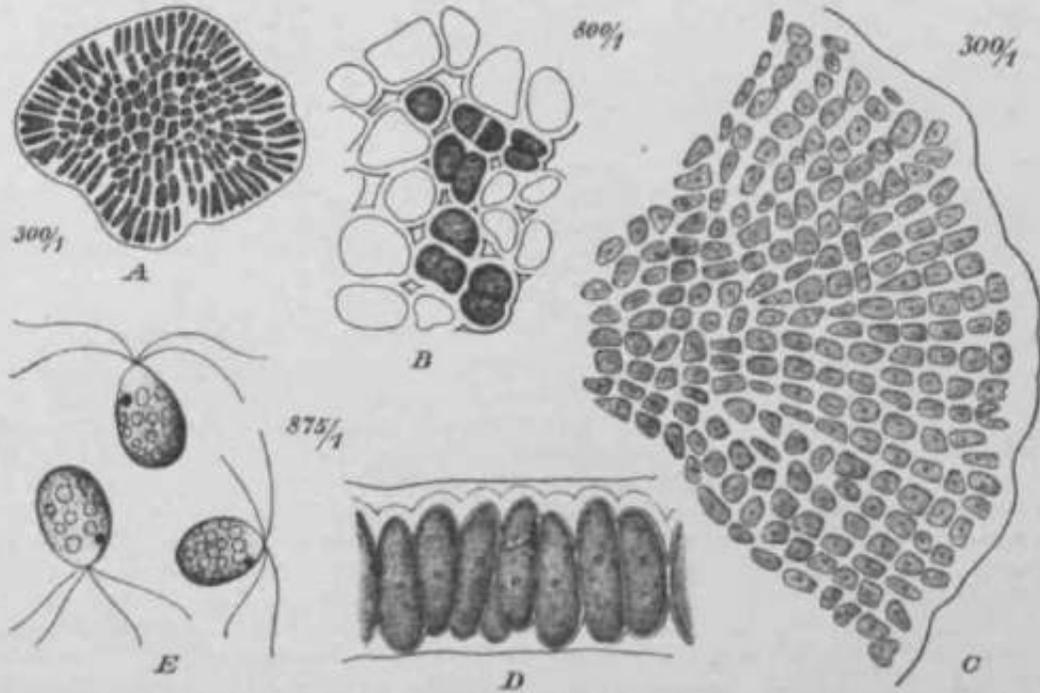


Fig. 101. *Ulvei* Croiian. A: Transverse section; B: Magnified cell; C: Large transverse section; D: Longitudinal section; E: Magnified cell with flagella. (A, B nach J. Hilicr, J 30011, U WOjl: C—£ tiach Julia, Snow, C 300/1, H, B M5|J)

4 Arti-n, P; *nmericana* (Snow) Wille (= *Uvetla americana* Snow = *ChaetoprltU americana Oolliaa*), I'ijlphytiscli An SUBtnMaenilge.n. in Norfamcrika, /'• *prostrata* (Uardn.) Scch. et Girdn. (= *Vlvt.Ua prostrata* Gardn.), *P. appfanata* Scch. et Garilii. und *P. consodata* Scch- et Gardii. Jwinmen alle epiphytisc-b odor an Molliukenschalcii an d<in KUsten von Nordann'rika vor.

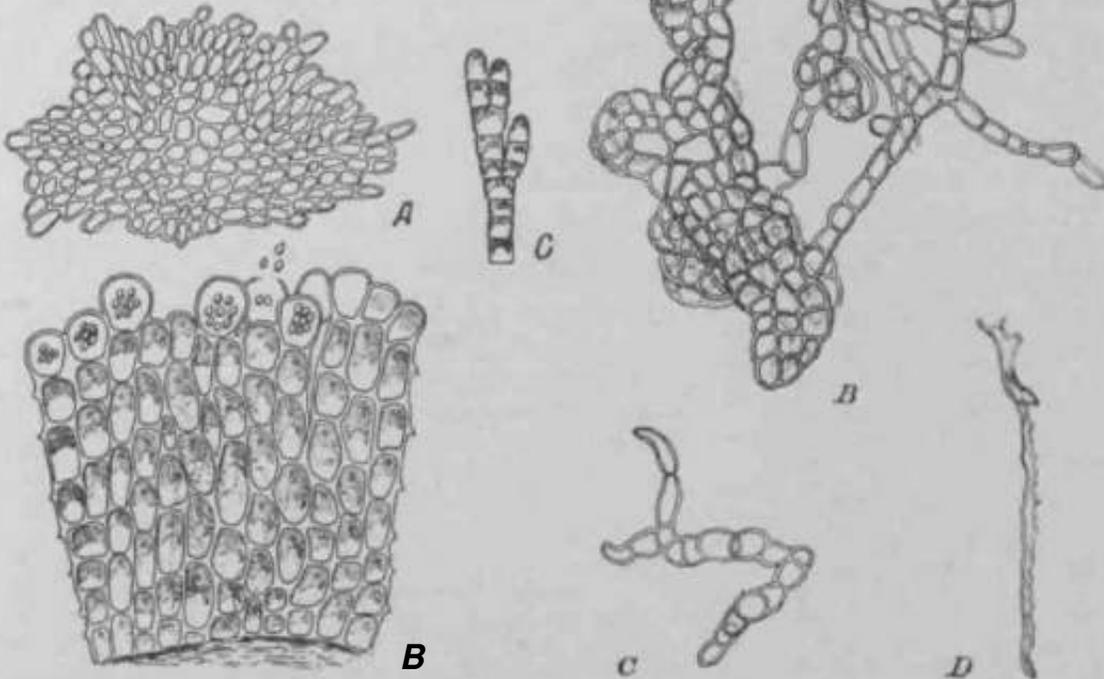
Ann. Von *Pw>idt>prlng*h«lmia iititrrsclieidet »lcj) illese Oattung beendders durch dTM Mangel an Rhizoiden.*

UnsJchere oder wenlg bekannte Gattungen.

1. *ChoreocTonlumKeinsdi* in Journ. Linn. Soo. Bot., Vol. XV (1876) 217. — Die Alge iat einer *Stigeorlonium-Sohl*n ahnik'h und kommt eplphytiscli an grttlSeren Algen vor.

1 Art, *Ch. procumbent* R<jnseh, iat aua Korffneln mid Sädgeorgien beschriehen.

2. *Crenjicantha* Kii? in Linnaea. XVII (1848) &2. — Thalhis stiirk mit **Ktlk** inkru-stiert, tmBtcht aus einem riehtlkh (lifferenzier-ten Hauptstatntn von loHfleiffirmigen Zellen und haarlOBen Zw'dgen, welche hier und da auf betden Seiten pegenständig nntspringen und sich mir **wenlg** weiterverzweigen, G&llert-absonderungen wneinen niclit vonjukommen.



Kiit. 164. *I'tewfilitiHa cawtoriala* SoUhvll at O<rd-ner. / (JmiK*r Ttmlliu von oben fcea<b<a; B Quer-schl d T h l l aus mit Sporangien; C verzweigter Faden vom Itaiul des Thmlu*. (X>eb W. A. Stt- chell und K. L. nurclner, d, B 87S/1, C sss;i.)

Fl<. 166. fl •Zyumnit** rUlrtlatum Bom. at Flab. — " 9 tilattahniella eUgatu Letuau (/) u<cj) Et Bar- net et Ch. Flub bull, 47QJl; P, D u>clt EL Lem- tnermi mi.)

Nitr 1 Art, *C. orientalist* Kii., iin SU£WASMT In PilUtina. — Die Oattungt zt.igt grofle **Ihn-**lichkeit mit *Drapantadut*, besiut ttlicr weder HaarepitMii nooh OaJJerte. D»> vorhandfue Material iat Uhriyens zu ni'tJccht, um ctw. ui Oeniucrcs fiber dio Stelluuf und die Entwicklung ifiestr (attung auszusprechen.

3. **Klebahnlefla** Lemm. in Forsthungrehfr. d. Biol. Station PION, H. 3 (1895) 32 (Fig. 165 C, D). — Thallus helmi^en- oder polst^rfOrmig, epi- odcr ^ndophytiscti, au< unregel- mäßig verzw<?igtfln, an den QucrwJtndcn brilchigen Ffflden Kiisamineiifsetzt, Zweige ver- schied enarti^, ttlis rhizoidenlftnnig, einfacli oder verzweigt, meiBt einzelHg, in die (allert- hülle der fPlrtspAant€ etpdring^nd, teilg muifzWJfg; aufredit, fi kieiie Potetercien %ereinigl Chromatophor **parietal** Zowporen bimffirmip, eatatehen in den Endteilen der Zweige.

Kur 1 Art, *K. elegant* Leaim., In den Schichtmüllern von *floatoc verrucoaum* Vaauh. in Süfl-
tn Holttetti.

4. Zygomltua Bornet et FlabauU in BuU.Soo.Bot. France, T.36 (1889) 14 (Fig. 165 B).
— Tballus epizootisch, besteht aus unregelmäßig verweigten, roerbrzeUigen Fadenvon kurzen

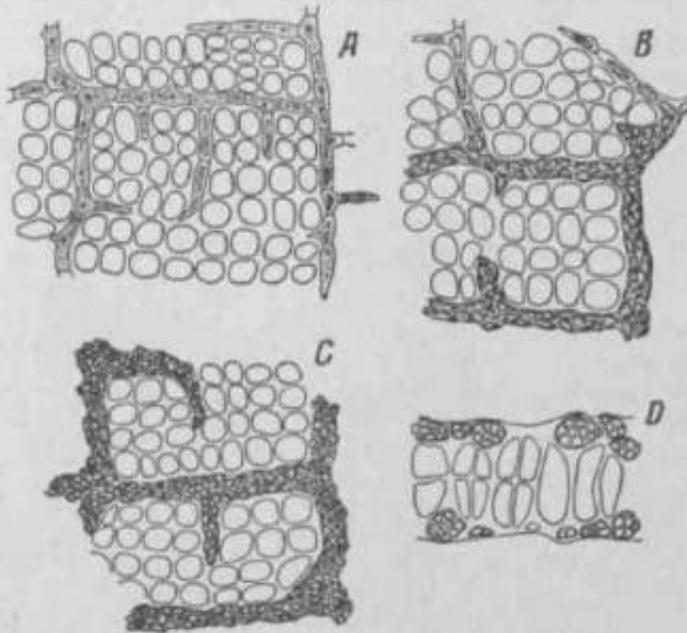
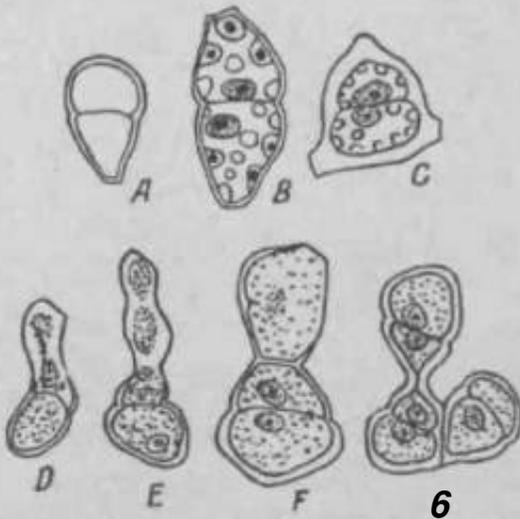


Fig. 165 C. *Intmittiflia Frytana* Setphd] et Gardner. J Junjei'r Thallut'f von oh«n geiteben; /I, t' Hite-re
Tbftill von oben g««eb«n, die Fdrfen durch LIDgstellungen und schiefe TeilunRen aufgteiU; I) Querechnitt
turculi die WirtspHnnie und die Fddrn von *Intmrditi*. (NiohW. A. S« tell ell und S. J G a r d n e r, 37Sfl)

Zellen, welche durch Langsteiltmg oder schiefe Teilungen flOcbelfennige Partien bilden
kDunen, ana»tomo^ieren und tin unregelmUCi^ Kotz bildeo konntn. Vermehrung unbtkannt
Nur 1 Art, *Z. reticulattu* Bom. et Flab., an Bcklett von M«erf»mollm*koc in Eurcpa,

5. Internoretla Setch. et Gardu. in Univ. California Publications, Botany, Vol. T
(1920) 295 {Fig. 166). — ThaUua endophytisch, rnii reich verweigten. Faden gebildet, die in
junger Sftdiui einreihig sind und durch



Flp. Wt. *TctraMrtfdtr spetsbergenata* cr:rimifa.« A-C
Veraebledui« Thall, lu U und 0 sind der Zellkem and
dl« Chromatopporuti elpget^leiinct; It, E vtmcliledeDe
Stadten der F nimbi lifting ; F, G jungt TtmUl Im De-
geril.Lilch«b3tomihTi11rni. f»»«di R.M.a r 1 f r 11 b -, i 00(1.)

Querteilung der terminalefl Zulten •weiter-
wachsen; durch ap&tere Lingsteilmigen
and erfiiefe Teilungen werden ab«r die
Faden allmahlich in roelirre kleine Zellen
anf getnilt, so doS zylindrische
F&den, im Querschnitt ays
mehreren Zellen be»tehend,
aufgeliaut Twerden. Die Zweige gehen
meift rohtwinkliff &ua, wodnreb gtoeb,
notzfiiruiige Tbalii enteteben. Chromato-
pbor parietal, ohne Pyrenoid. Yennobrung
uubekannt.

1 Art, *I. Fryeana* Setcb, et Gardn-, endo-
phytisch in d«r Membran TOD *Porphyra fi'aid-*
dim Im lfoereftwtMer in Korda&iorika IM-
funden.

Ann. Da die Heproduktion dicacr Alge
gwii imtjekannt ist, itBt rich ihre systemaiiacho
Stelluog- noch nicht nichor ftwtstillon.

0. Tetraedrolde* Griffiths in The
New Phytologist. Bd. 22 (1928) 69
{Fig. 167). — Thallus von Behr wechseIn-

der Form, birnförmig, ellipsoidisch tetraedrisch oder unregelmäßig polyedrisch, aus 2, sehr selten 3 oder 4 Zellen bestehend. Die Außenwände des Thallus dick, die Innenwände dünn. In jeder Zelle 1 Zellkern und zahlreiche parietale, rundlich-ovale Chromatophoren, von denen nur vereinzelt ein Pyrenoid führen. Vegetative Vermehrung durch Heraussprossen kurzer, dünnwandiger, gegliederter Zellenfäden aus der einen oder aus beiden Zellen des Thallus. Diese Fäden werden allmählich dickwandiger und schnüren sich später als 1- oder 2zellige junge Thalli ab. Wahrscheinlich kann jede Zelle außerdem 4 Aplanosporen erzeugen, welche durch ein seitliches Loch in der Mutterzellwand entschlüpfen.

1 Art, *T. spetsbergensis* Griffiths, zwischen Moosen in einer Felsspalte auf der Bären-Insel.

Anm. Ich sehe diese Gattung als sehr zweifelhaft an; vielleicht stellt sie nur Brutorgane eines Mooses dar.

Trentepohliaceae.

Mit 7 Figuren.

Wichtigste Literatur: A. Millardet, De la Germ. d. Zygosporas des Genr. *Closterium* et *Staurastrum* et s. un Gen. nouv. d'Algues Chlorosporées (Mém. d. l. Soc. sc. nat. de Strasbourg, T. 6, Strasb. 1866—70). — G. Berthold, Unters. tib. d. Verzweig. einig. Stlbwasser-algen (Nova acta d. Leop.-Carol. Akad., Bd. 40, No. 5, Halle 1878). — D. D. Cunningham, On *Mycoidea parasitica* (Transact. of Linn. Soc. Ser. 2, Vol. 1, London 1878). — H. M. Ward, Struct. devel. and life-history of a trop. epiphyllous Lichen (*Strigula complanata* Fe'e). (Transact. of Linn. Soc. Ser. 2, Vol. 2, P. 6, London 1884). — M. C. Potter, Note on an Alga (*Dermatophyton radicans* Peter) grow. on the Europ. Tortoise (Journ. of Linn. Soc. Bot., Vol. 24, No. 161, London 1887). — M. M 5 b i u s, Über einige in Portorico gesammelte Süßwasser- und Luft-Algen, Hedwigia 1888. — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 12—15. — P. Hariot, Note sur le genre *Cephaleuros* (Journal de Botanique, T. III, Paris 1889); Note sur le genre *Trentepohlia* Martius (Journal de Botanique, T. III, Paris 1889). — G. B. de Toni e Fr. Saccardo, Revisione di ale. genere di Cloroficee epifite (La nuova Notarisa, Padova 1890). — G. Karsten, Untersuchungen iib. Fam. d. Chroolepideen (Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, Vol. X, Leide 1891). — A. W. Jennings, On two new species of *Phycopeltis* from New Zealand. (Proc. Irish. Acad. Dublin, 1896). — W. Schmidle, Vier neue von Professor Lagerheim in Ecuador gesammelte Baumalgen (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. XV, H. 8, 1897, S. 456; Epiphyll Algen (Flora Bd. 83, Marburg 1897); Ob. einig. von Lagerheim in Ecuador und Jamaica gesamm. Blattalgen Hedwigia, Bd. 37, Dresden 1898); Algolog. Notizen IX. (Allgem. bot. Zeitschrift f. SyBt. Florist., Bd. V, Karlsruhe 1899). — M. Raci b o r s k i, tarasitische Algen und Pilze Javas, Batavia 1900. — E. de Wildeman, Les Algues de la Flore de Buitenzorg, Leide 1900. — R. Chodat, Algues vertes de la Suisse, Berne 1902. — H. H. Mann and C. M. Hutchinson, *Cephaleuros virescens* Kunze, the »red nist« of Tea (Memoirs of Dep. of Agricult. in India, Vol. I, No. 6, Calcutta 1907). — K. Meyer, Zur Lebensgesch. d. *Trentepohlia umbrina* (Botan. Zeitg., Jahrg. 67, Abt. I, H. 2, 3, Leipzig 1909). — F. Brand, Ober die Stiel- und Trichtersporangien der Algengattung *Trentepohlia* (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1910). — G. S. West and O. E. Hood, The Structure of the Cell Wall and the apical Growth in the Genus *Trentepohlia* (The New Phytologist 1911. — J. W. Snow, Two epiphytic Algae (Bot. Gazette, Vol. 51, 1911). — P. A. Dangeard, Un nouveau genre d'algues (Bull. Soc. Bot. France, T. 58, 4. Ser., 1911). — J. W. Snow, Two epiphytic Algae: A Correction (Bot. Gazette, Vol. 53, 1912). — N. Thomas, Notes on *Cephaleuros* (Ann. of Bot., Bd. 27, 1913). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering (Jena 1914). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — H. Printz, Subaerial Algae from South Africa (Det. Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 1920, Trondhjem 1921). — R. Fischer, Die *Trentepohlia*-Arten Mährens und Westschlesiens (Oster. Bot. Zeitschrift, Bd. 71, 1922). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, II. Aufl., Jena 1922). — L. Geitler, Studien über das Hamatochrom und die Chromatophoren von *Trentepohlia* (Oster. Bot. Zeitschrift, Bd. 72, 1923). — N. N. Woronichin, Les Algues epiphyllées en Transcaucasie (Bullet. Jard. Bot. Republ. Russe, T. XXII, 1923, S. 71). — P. van Oye, Zur Biologie von *Trentepohlia* auf Java (Hedwigia, Bd. LXIV, 1923). — A. Sharpies, Report on »Black Fruit disease of pepper vines in Sarawak, caused by the alga *Cephaleuros mycoidea* (Malayan Agric. Journ. 11, 1923). — H. Moisch, *Mycoidea parasitica* Cunningham, eine parasitische, und *Phycopeltis epiphyton* Millard, eine epiphyll Alge in Japan. Botanische Beobachtungen in Japan, Nr. IV (Sc. Reports Tohoku University, Ser. IV, Bd. 1, Nr. 2, 111). — P. van Oye, Sur l'Ecologie des Epiphytes de la surface des Troncs d'Arbres a Java (Revue Générale de Botanique T. XXXIV, 1924).

Merkmale. Der Thallus besteht aus flachen Zellscheiben oder aus kriechenden und aufgerichteten, verzweigten oder unverzweigten Zellreihen. Die Zellen haben 1, in älteren

Zellen bisweilen mehrere Zellkerne, mehrere scheiben- oder bandförmige Chromatophoren ohne Pyrenoid und enthalten Hämatochrom. Vermehrung durch 2- oder 4geißelige Zoosporen, die in sog. Hakensporangien gebildet werden; außerdem kommen Akineten häufig vor. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von 2geißeligen Isogameten, die in sog. Kugelsporangien entstehen.

VsgetaUonsorgano. Alle Trentepohliaceen sind Luftalgen an Felsen, Steinen, Holz oder epiphytisch an Baumrinden oder Blättern wachsend und haben sich diesem Luftleben angepaßt. Viele *Cephaleuros-ATten* sind Parasiten.

Der Thallus ist fadenförmig oder scheibenförmig, mit vielen Ästchen; bisweilen kommen epi- oder endophytische, pseudoparenchymatische Lagerzustände. Bei den einfachsten Formen, wie *Trentepohlia umbrina* (Kiitz.) Born., besteht der Thallus nur aus einem kriechenden, verzweigten Faden, von welchem hier und da wenige und kurze Verzweigungen in die Höhe reichen können; bei anderen *Trentepohlia-Arten* wird aber der Gegensatz zwischen den kriechenden und den aufgerichteten Fäden größer, und sie bilden häufig filzartige, verworrene Rasen. Es besteht kein Unterschied zwischen Hauptstamm und Verzweigungen. Bei der Sekt. *Heterothallus* Har. der Gattung *Trentepohlia* besteht der kriechende Teil aus einem ± lockeren und regulären Gewebe horizontal wachsender Fäden, welchen oft direkt Sporangien aufsitzen, und der aufsteigende Teil aus unverzweigten oder schwach verzweigten, kurzen, Ästchen, nach oben verschmalerten, nicht torulösen Haarfäden.

Bei der Sektion *Hansgirgia* (de Toni) der Gattung *Phycopeltis* Mill, können die kriechenden Fäden anastomosieren und stellenweise kleine, unregelmäßige Scheiben bilden; bei *Euphycopeltis* dagegen werden die Scheiben sehr regelmäßig, einschichtig und wachsen durch eine Scheitelkante; nur vereinzelte kurze Glieder erheben sich über die Scheibe.

Cephaleuros Kunze besteht aus mehrschichtigen Sohlen oder pseudoparenchymatischen, bisweilen endophytischen Lagern, die nach unten Rhizoiden entsenden können und nach oben außer den Sporangiumtragern auch mehrzellige Haarbildungen tragen.

Die Form der Zellen ist zylindrisch oder tonnenförmig, richtet sich aber auch nach der Scheiben- oder Fadenform des Thallus und kann dann mitunter eckig werden. Entleerte Sporangien oder beschädigte Zellen können von unten durchwachsen, wodurch neue Thallusteile gebildet werden können. In den jungen Zellen ist nur 1 Zellkern, in den älteren Zellen können aber bisweilen mehrere auftreten.

Das Wachstum der Fäden erfolgt durch Teilung der Spitzenzellen. Bei *Physolinum* und *Pirula* geschieht das Wachstum durch eine hefeartige Sprossung. *Physolinum* ausgenommen, sind die Membranen der ausgewachsenen Zellen meist relativ dick, auf der Oberfläche oft schuppig oder zottig. Sie bestehen aus Zellulose, die schichtenweise gebildet wird. Einmal gebildet, sind die Membranen nicht sehr dehnbar und wachstumsfähig, und bei dem Spitzenwachstum werden die älteren Hautschichten der Endzellen in mannigfacher Weise durchbrochen, um die jüngeren heraustreten zu lassen. Bedeckt und wohl auch geschützt werden letztere durch eigenartige Kappen, welche aus Pektose bestehen. Die Seitenäste sprengen ebenfalls die alte Zellwand, von deren Fetzen die Basis der Seitenäste scheidig umgeben wird. Die Querwände der *Trentepohlia-ATten* zeigen sehr oft Tiipfelbildungen.

Die Chromatophoren sind bandförmig oder scheibenförmig ohne Pyrenoide, mehrere in jeder Zelle. Auf älteren Stufen zeigen die bandförmigen Chromatophoren vielfach Tendenz, in kurze Stücke und Scheiben zu zerfallen. Die grüne Farbe der Chromatophoren wird oft von der orangegelben Farbe des Hämatochroms gedeckt. Das Hämatochrom tritt bei intensiver Beleuchtung besonders reichlich auf und geht bei Beschattung, z.B. in Kulturen, zurück. Danach wurde es als Schutzkörper angesprochen. Senn, Geitler u. a. erklären es für einen Speicherstoff, der bei raschem Wachstum der Alge schwindet, bei mäßigem Licht unzureichend gebildet wird. Bei einigen Arten, wie *Trentepohlia cyanea* Karst. und *Phycopeltis nigra* Jennings, tritt ein bläulicher Farbenton auf; dies hängt von Ablagerungen in den Zellmembranen ab. Bei einigen Arten, z. B. *Trentepohlia aurea* (L.) Mart., *Cephaleuros virescens* Kunze, sind in den dicken Querwänden kurze Makroporen, deren Trennungswand von Mikroporen durchsetzt ist, zu beobachten. Bei einigen *Trentepohlia-ATten* tritt bei Benetzung ein Veilchengeruch hervor (z.B. *Trente-*

pohlia jolithus [L.] Wittr., Veilchenstein); naheres über den Sitz der reichenden Verbindung, Jonon, ist nicht bekannt.

Ungeschlechtliche Vermehrung. Die neutrale Vermehrung der Trentepohliaceen geschieht durch Zoosporen, Aplanosporen und Akineten.

Als Zoosporangien sind wohl die als »Hakensporangien« oder »Trichtersporangien« bezeichneten Gebilde zu betrachten. Es sind annähernd kugelige Sporangien, die vom Inhalt dicht gefüllt sind und auf einer trichterförmigen, haken- oder knieförmig gebogenen inhaltsarmen Tragerzelle stehen. Das Knie ist bald starker, bald schwächer ausgeprägt, sichtbar ist es immer. Sie entstehen vereinzelt oder zu mehreren zusammen an kürzeren oder längeren Haaren, nie aus den Scheibenzellen. Die Sporangienzelle öffnet sich mit einer kurzen seitlichen Halsöffnung, meistens jedoch erst, nachdem die Sporangienzelle von der Tragerzelle mittels eines besonderen Abwerfungsmechanismus in toto abgeworfen und nachher benetzt worden ist. Das Abwerfen der Zoosporangien erfolgt bei trockenem Wetter, und der Mechanismus ist angelegt in Ringverdickungen der Membran, welche Sporangium und Stielzelle scheidet. Ein Zellulose ring entsteht ganz peripher (or, Fig. 168, 7—9), ein zweiter (*ir*) mehr gegen die Mitte hin. Sobald das Sporangium abgeworfen werden, so reißt, nach Ollmann, die das Ganze überziehende Kutikularschicht, dadurch werden die Ringe frei. Nach anderer Darstellung spaltet sich die das Sporangium abgrenzende Membran in 2 Lamellen (Fig. 168, 9), welche nach unten und oben vorgetrieben werden, dann reißt auch der innere Ring, das Sporangium ist frei, und die Stielzelle mit den Ringen bleibt als Stumpf zurück. In jedem Zoosporangium werden viele Zoosporen gebildet, welche bald nach dem Heraustreten eine flach-eiförmige Form annehmen und 4 oder 2 gleiche Geißeln tragen. Die Zoosporen wachsen direkt zu Faden- oder Scheibenzellen aus. Bei *Physolinum* werden statt Zoosporen kugelige Aplanosporen gebildet.

Akineten entstehen bei einigen Arten, z. B. *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Born., dadurch, daß die Zellen sich abrunden, mit Inhalt fallen und durch Auflösung der Substrat-Membranlamellen voneinander befreit werden. Sie wachsen direkt zu Faden aus.

Geschlechtliche Fortpflanzung. Die sogenannten »Kugelsporangien«, die sowohl aus den Zweigen wie aus den Scheibenzellen entstehen können, indem die Zellen nur ein wenig anschwellen, sonst aber wenig verändert werden, bilden die Gameten und sind also als Gametangien zu bezeichnen. Sie können terminal oder interkalar auftreten, vereinzelt oder viele zusammen, oft an denselben Individuen wie die Zoosporangien. Die Gameten werden in großer Zahl gebildet, sind flachgedrückt eiförmig, mit 2 gleichen Geißeln und ohne Stigma. Die Kopulation der Isogameten ist bei *Trentepohlia*- und *Phycopeltis*-Arten beobachtet worden.

Motiv Keimung der Zygote ist nicht kontinuierlich beobachtet worden. Bei *Trentepohlia* fängt die Zygote langsam an zu wachsen und bildet wahrscheinlich direkt ein neues Individuum. Die Gameten können aber auch ohne Kopulation sich abrunden, mit Membran umgeben und wahrscheinlich zu neuen fadenförmigen Individuen auswachsen; also eine Parthenogenese.

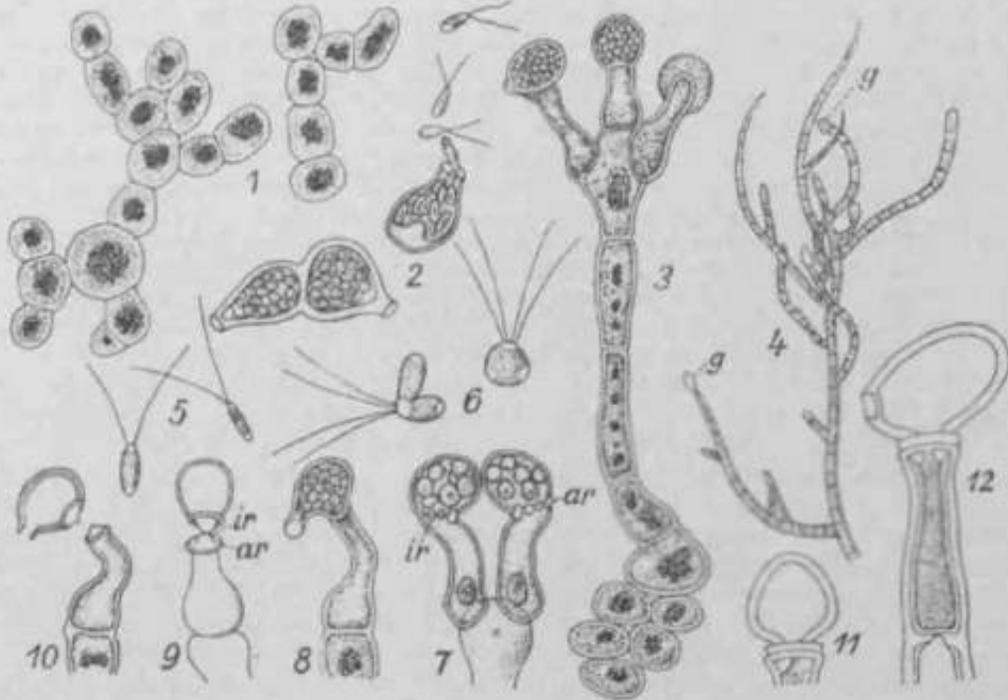
Geographische Verbreitung. Die Trentepohliaceen sind alle Luftalgen und wachsen an Felsen, Steinen, Holz oder anderen Gegenständen oder epiphytisch an Baumrinden oder Blättern. Beinahe alle auf Blättern epiphytischen Arten sind tropisch, sowohl in der Alten wie in der Neuen Welt, und in den feuchten Tropengebieten entfalten diese epiphyllen Trentepohliaceen ihre volle Oppigkeit. Nur *Phycopeltis epiphyton* Mill. kommt bis nach Mitteleuropa vor. Die rinden-, stein- und felsbewohnenden Arten (z. B. *Trentepohlia aurea* [L.] Mart., *T. jolithus* [L.] Wittr.) gehen weit nach Norden und in den Gebirgen bis in die Höhe der Waldgrenze.

Viele *Cephaleuros*-Arten treten als lastige Krankheitserreger verschiedener tropischer Kulturpflanzen auf.

Die Schwärmer der parasitischen *Cephaleuros-Aiten* gelangen meist durch Regen in die Atemhöhlen ihrer Wirtspflanzen, wo sie zu Faden auswachsen und die Epidermis abheben und auch in die Zellen derselben einwachsen. Die so entstehende Scheibe wird mehrschichtig und entsendet Fortsätze, welche das ganze Blatt durchsetzen können. Die Alge ist nach außen hin noch von der Kutikula des Wirtes bedeckt; diese wird aber durchbrochen, wenn Haar- bzw. Fadenbuschel hervortreten, welche die Sporangien tragen. Von der Alge geht angeblich ein Giftstoff aus, der die angrenzenden Blattzellen abtötet und das

Blattgewebe *Cephaloium* *viridescens* Ickl parasitiert auf Blättern vieler Pflanzen, *Camellia*, *Mangifera*, *Rhododendron*, *Tea*, *Craton* und verschiedener Farnpflanzen. In Nordostindien verursacht diese Alge den sog. »Red Rust of Tea«, eine sehr ernsthafte Zerstörung von *Thea sinensis*, und in den letzten Jahren hat sie die rötlichen Pilzkrankheiten in Ostindien boykottiert und die Ausbeute der Ernte sehr herabgesetzt. Am weitesten im Parasitismus vorgeschritten ist wohl *Cephaloium coffeae*, wofür *Coffea fibrifera*, aber nicht *Coffea arabica*, befallen.

Vermehrungsarten. Die *Trentepohlia* Rinde durch das Luftleben besonders umgebildete Formen, die sich jedoch wahrscheinlich als eine monophyletische Familie an die Chaetophoraceen anschließen, vielleicht am nächsten an *Oongrosira* oder durch ver-



Figs. 7-8 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. / Filaments in longitudinal section (reproduction akinetes) and transverse section; 3 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 4 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 5 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 6 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 7 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 8 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 9 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 10 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 11 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. — 12 *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. (Nach GOEJE, Kütz.) Bory. **Wulfen** und **Brutjil BUN Oltmanns**)

wandte Gattungen. Als Anfang der Familie können *Trentepohlia umbrina* und *Trentepohlia umbrina* (Kütz.) Bory. als reduzierte aufzufassen. Die Gattung *Phycopeltis* und noch mehr die Gattung *Cephaloium* müssen als hochdifferenzierte Formen angesehen werden, die durch allmähliche Anpassung an das Luftleben aus einer *Phycopeltis-atligerii* Alge entwickelt sind, die wiederum aus einer pseudoparenchymatösen Scheibe einer *Vaetypia-oracva* entstanden sein kann. Die Sektion *Heterothallus* Har. bildet den Übergang von *Trentepohlia* zu *Phycopeltis*, und die Sektion *Hansgirgia* (de Toni) verbindet *Phycopeltis* mit *Cephaloium*.

Einteilung der Familie.

- A. Vermehrung durch Zoosporen.
 - n. Thallus fadenförmig ohne Anastomosen oder Zellwände **1. Trentepohlia**
 - *. Thallus dichotomisch oder von Aamtomosomendoa fadenförmig gebildet.
 - T. Thallus nur von einer Zelle gebildet **8. Phycopeltis**
 - II. Thallus aus mehreren Zellen gebildet **3. Cephaloium**
- B. Vermehrung durch Aplanosporen **4. Phycopeltis**

L **Trentepohlla** Martins, Flor. crypt. Eriang. (US17) 331 (Fig. 168 und Fig. 170). (Itikl, *Chroohpus* Agardh, STBL [1824] XXI; *AmpHcomium* Nee, SyBt. der **Pilze**, 60; *Dematium* Kcebut., Flor. Neomach.; *Mycittema* Hooker et Arnott, Tie Botany of Capt. Beechey's voyage [1841] 54; *Protococcus* Killing, Phycol. gener. [1843] 169; *Phytoconois* Bory, Mem.; *Cystocolcux* Tim-sites in Ann. and Jtfagsn. Nai. Hist 2. Sor. III (1&10) SH; *Coenogonium* NylAnderu Ilariot, Lc Genre *liuibotrichia* in Xotariaia 1890; tilwrdies eind ver&ehiedene Arten vnter folgeuden Namen bcachrieben: *Byssus*, *Torntla*, *SyttcoUesia*, *Syncoeiium*, *Bidbotrichia*, *Conferva*, *Ectocarpus*, *Vhuntransia*, *Lepra*, Leprario, *Pleurococcits*). — Thallua aus oinreihigen FiiJen bcste^iend, die utifl nregtlnaJiig verzweigt an der Unterbge krifchcn, teils SUM aufgerichteten, ventweigten, teilweise ineJnandergewMhEenen vprworrerichn Fitden gebildet

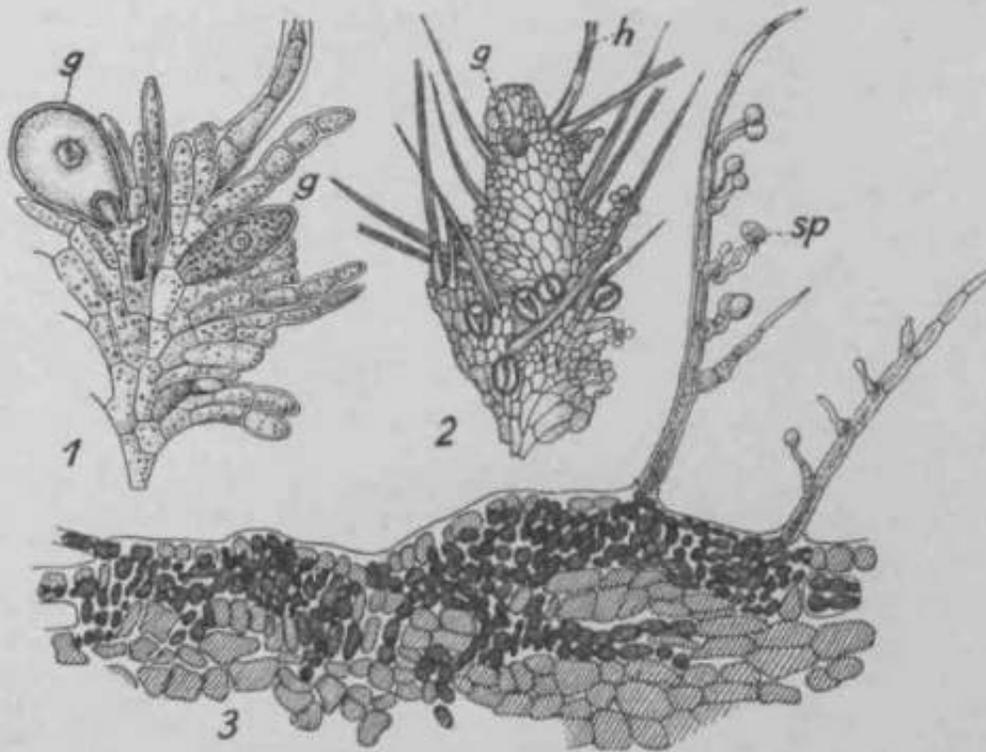


Fig. ion. J *V*phiNeuroit lamis* KtirsUn mil GsnichmiirlM (0) — ? ft *virutrn* Kunxn* mlt Hurdit (A) und GametangU n (if). — J & iniu/mu* K<rnun-n Im DIBLtitcvrebc vgn *Zicypus*. y Sporangien. (Nach Karsten Butt 0Hm*nni>.l

werden. Dili Zweige sind ineist nach vcrachnedenen Seiten gerjchtet uuil utspriflgen aus ilem obcren Ende der JluttedJieUe oder subterminsl oder in der Mitte. Die Zellcm sind faat isodiamvtrisch Oder ± zyJindrisch, 2—3nial liuuger als htitt, bisweilen aaig'eb^imm; die Zidhvand iat **meist** relativ dick, **gssebiditet**, oft aif der Oberflaobe **Mhappig** oilor zottig und heatcht ittis Zellulose, oft mit einer apikalen Pektosekappe. In jungen Zellen befindct sisi 1 Zellktrn, in alten biaweilen uiebrere. In jcdcr Zelle mehrere Ohromatoporen in Form flacher, unrogelmiJBijr'eckiger Sdieibea olme Pyrenoid, HJinntothrom meist so reichlik-b vorhandi'ti, dafi die ZeUcn stark rot Oder rotgelb gefi'irbt sind. In den Kugclsporangio (Gametangien) enteteben durch siniultane Tjilung zahlreicbc eifOrmigo, tlachgcdrttckte 0juneten mit 2 gleichen GeiSchn, ohtic Stigma, bei denen in niancheo fallen eine Kopulation, die aich im wesentlichen in bekjinnter Form volizieht, naehgowieeen wurde; eie kOnneo aber auch partbenogciictisch keinen. Die Camcten eutachlftpfen dureh PHI rndes Loch Oder etne verl!Lng<rtc, **balsBhitiffao** Olfnung!, und die kopulierenden Oanicten sind etnander vOllig gleicii. Die Stietejmrangien fZooBporin^i<n, audi Hakensporangkn gcnaimt) aitzen aif ciner bitkeriffirni^ gibogcnen TrK^cr^dle und bringen eilfirmigo Zoosporen mit -1 gleichim Geißein, ahor ohne Btigsna hervor. Die vcrsehicdonen Zoosporentypen, ihre Funktion und Verteilung aif die etDKelen Sparangienformon, sind noch. wenig bckanni. Vermehrungs-

akineten ktinnen eittsteliem, Jiidem die vegetativen Zelltrn der Fiitierei dureii die njung iler Zwischliffmmeiliran frei warden und hick zu riil'u'i) Imlditen entwirkeln.

Sa Aftou, ais Luftalgrn auf Rinde, HllUieni, riteim-ii wrw. fentiuUeiid, [a n/Wi Weltteiiem.

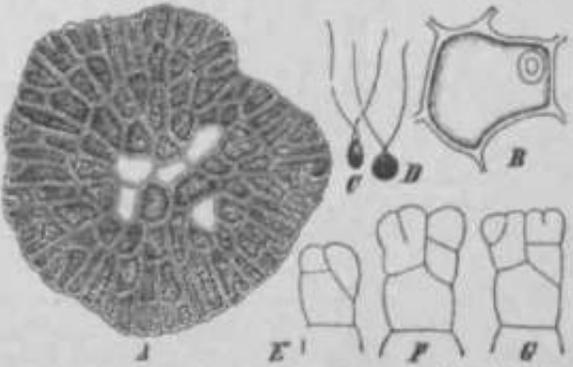
Trentepohlia-Arten kOmni auch uU Flee hit-jigo nidi on nufireten. Von flochtenhyphun inppgriffoue



Fig. lit). Treirteprjhliii uubrito (KILL&) Born, A Verzweigte l'Hiic mil rlnem IriLtrkslaren. entlrerteu *iniil>iaiKl^UTi fff. d' Ist dn tormtunii'S limntuisliiTn. il«s dneo ^urllckKPMiett*- in2u QMSMen BBitHW^f-i o Ist einn HIBS^ die mlt rten tin- meten gebildet WttH', It liamflunitliiu (fl). 4 Gnnmpii <in- schliessend, -wt'liche lilclit kopwHtrt IIIIBH. nbur inlt rlii'r- illiitiiifn MirnWiiti nnipeben Dtd; C, l> ^liuaeUn van illr Fia be gnebeti; £ OwTict von Uer Sottt- geMtwni *U Kl- tionsstadium. (Nach Witt, asoa.)

Zell'rt wttdivn ni<! fnwrfOinig ausgpilciet; i. B. T. jottthu* (L.) Wittr., 7 nji/co (L.) Mart, imd T. uinhriun ^Kiiti.) Hum.

S e k t. U. HeWrothatus Hariot in (unmal do Botanque, T. III (1800) \$g. Dio kriechenden FtUtan bilJen cin ± Incknes und regulates Gom-bo und tragon oft Sj>ttatijrifn. Din Zollen werden niirt haarf&rtmig¹ HU>g>litidD B. B. T. cyanea Ka/51. wHi-het auf BUuern, t, ctfxa (Krfhip.) Hiir., 7* rfepr<w<i (Mdil. Arp.) HBX.



Kig. 171. PhycofitUii rjtijhytoif MEIKurdi A Mittelstarkes hitliividuuti, s ZL-HI-II liutien Hire Utun^ten witle-crl; H t>»- ineUuiglfln; / rlanii:!. wlrith [itch dnn Austrltt; 71 ilt-r- M-lhe elnlfe MLnuti Bjinter; K-G Kbnnnlrsrho Atibli- zeigend. (Nach MliUrdet. ^ 300/L, 71 900/L.)

[1801)], -- J imluK ijiipliysL't, bildet eine cinseliulitfv Zrltlfcw ud<r ntfcfOrmig verbundene, ott fflherfomiig ausgebreitete Faden oJue Hun od<r Hhizoiden; rtur Itunff Glieder nu& ein- oiler mehrzetli;ren, unvcrxwnigten Faden kfinnvo ffrh Cher die Bfbbfw erheben, um die Ii;ikf njiporan^ieit (I^tiels'por.iigieii) zu tnren. F'ie Z'-llen enthalt n H'lma- trnrbrcim und liaben orangegebe, snlten M&ulidie Farlent^utt. Die C]jromatophoren sind uvale pamtle S<LL^inr) olme Pyrenoide. Die Zoospomngien erJUUKn (linzpln auf auf- rwhlen. von der Zf-Msrlicibo direkt KBSgt&HOH&tttl k<r/<-u Stielen, die nun 5—6 2cllwj be- ulwn, und werden von finer ± gehogenen HalaE<lle getragen und Mldon nach detn

TrentspohiUt-VMca iind teilwebw als betKindew Klwhtengatungen: Ra- codium B. Kria (= £>/oco/*i« Thw.) ami ('ej'toijonitun. E&rbg. be- schrieben wordta. 7 jolithw (L.) Witir. <= VhraoUpm jolithus V.L.] AR.1 181 unter d?m Namen >V o U • o h i> u s l c i He bokamit, welcben Nnintn dio auf Sieineo w&ch&ende Art auf (truiid ihre* an Veilchon pr* innwiMcn Duffli's chidLun hut. 7. o<- rva (L.) Man. niehl solt<n an fouch- i-ii Steim-n, xwirti-licn Mvoacn orange- farbige Pttjsler hildeiiU; T. umbrina (Kttz.) Burn, auf Uaiimrinden, dtent auch ats N.1hrjj)lat)if vjo<r Flechten- pilze.

Die Gattung kann tn foigende 8 Sektionen ebffeteilt warden:

Sek L I. CHraoUpua iV. A. Agnrth, Syst. AJg., 1834. XXI — als Ottaagt) WIBB in E. P., L Aup., Nju-htr, m I, Teil, AbL 2 (190) W. Die krleclicinlvn PldCD wt'nig¹ ht'rvor- tre<Mid, ohne Zoo-ipanfrifn. Die (L.) Wittr., 7 nji/co (L.) Mart, imd

S e * t. III. Nylandera (Hariot, 1. 0- 41 — itbiattung!) Wills, I. c. M. Wt Zic- len klnnen haarfomige, einseitige AUH- wUehf* hi iden. Nur T. tentaculata <Ev. \ 7* prruan/i IKOtl.) J- Bulbotrietoapent- va peruanu [Kttz.] Fliiri and T. Lafrhrtitil fa Wild.

2. PhycopeftU Hilludct in Uffl. Bdc Be S>t tie SirMbonr^ T. VI, 2 (1>:*) 48 (Fv'. 171). ilnkl. rhtjtlacti- dium Kuuinp p. p^ Sper. Alp, !184<lt Chros-ioprliu Rpinsch, Oonirtb. ad ML-of n FungoL [18J5] 78^ BamSfirgta De Totii, Sur an psire ttouvtu {Bans- Virgin, dalfttM *<nea. in Bult Sor. E. Bali de Bel^i<)tiv, XXVII flWS) 155: Vhtfxitpu* K<mb>n (n<n Aprdh), In- tersuch. fiber die Fmm. d>r Chrootc- pideen tn Ann. At- Buitfniorjr, Tom X

Abfallen in-hr. n tSBHuaigB Zooapows mit 8 QeiSda ohm Btigma in in Ztitflfleb« .in-Meben tiameUngien, die nur wenig umgebildet Bind und vial eiffnnige Gametan mit 2 tiefldn ohne SUGms entbaJic n.

IS Arien, die mt'i»ten In fan UojdichtMi und MibLroptocbeu WHJdern, sowulil in der AHon wk> in der Neuen Welt. Dio cinzige europHsche Art in *P. rpihyton* Sfilta.nL, die gTune bbt oraage* eclbc t'li-i-kt! auf dun Xitdeln von *Abies pectijala*. A. *Norimantiana* unit auf BiJitircn von Efcu, *Rubus*, *Leskfa* und *FiuJtus* VKI.

Dio Gattung kaim [olgfHJurmaBn niii^ctcilt **wytdvn**;

3 e k 1 1. *Kiiphi/caprfHs* Wills in E. P., L Aufl., Nnchtrh^I, 2 (19(KJ) 95. Der Tlwllua bUdet cine uugcfSbr r«gclliia.Big! ZtitUfheibe; %, B. Wt. *epip/iyton* Millard. in EuTopa, Mi ivtfnffaaecum. (Mont.) &= *Pkyllotidium oruirdirreitm* Jtonf-, *Chram<tpHtU radians* Rcitumh) in denTropen whr vrhreit

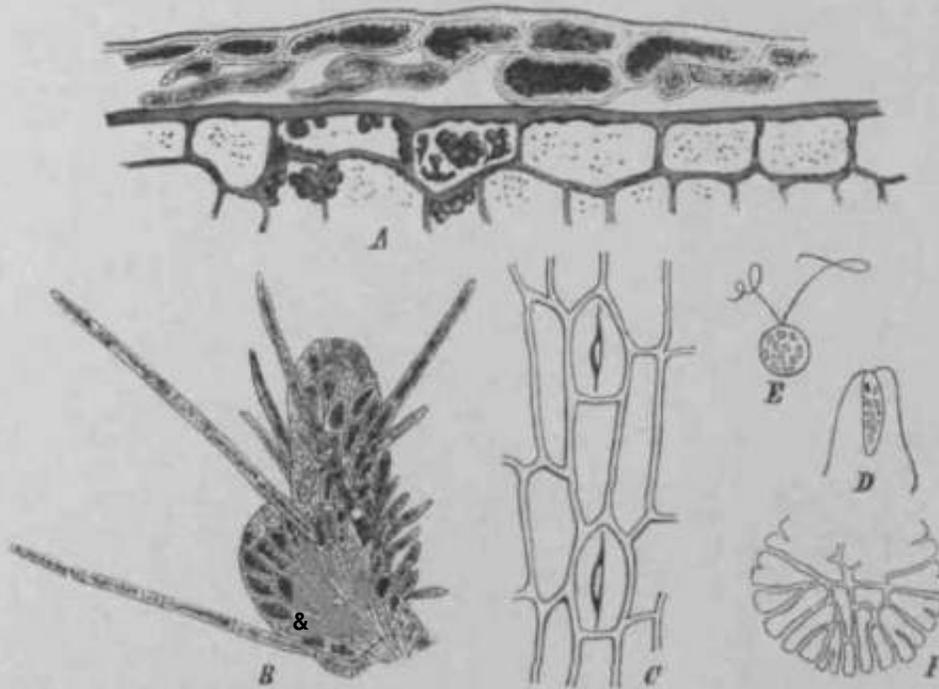


Fig. IX. («pAai<-nr-ji virt»r.nm Kunic. JI VJueMchnitt durch die KplJermls von *Hictirlli fu<c<<*, umt 'lnr Seholve v.-ii (v/v/ii/*ifr_{1,2}, nhtroldoi und 6ln juage« Oftinetngium wlgend; II Toll fltnr Sohcibe mtt rerswelfrt#i HitArtn, von oben gffitheu; C Teil pinrr St'usfhi! mit J eiulccrlrn riunciuiffllen; I' Jungt-r (><.aict; K Rlterer C,&mf: >' Teit elniT Jiin^en Schvlbe, din bet tier Krin....g .lor Ganietcti entstanden (Nach Ward.)

Sekt. II. *Ilansgirtia* (Do Tuuii in But). Soo. **cpy**, t»>u **Bdg**^ T. XXVII [1888] IK _ nfc Gattung!) WiHe, 1. c. 05. Ttiallu* iinrp(?eltnttliiff, oft mit **lauto&oderandea** Fadyn auf dilf Ifnierlage vt-rbreiteL /A. *fiabeUigerutu* (do Ton!) Hiuig. in den tropintlien waidern Afriku tm-i]t_m-silien, sowie In den europ.lisclicii OrwtcbahHuafnif Ff>. *irmjuiare* Srhmidli- und *Ph. polymorphum* Schmidle auf Samoa,

3. *Cephaieuros* Kuow in AV.igeit, Guriaam **Bxiie**. fl 827) (Fig. Iffl und Fig. 172). rlnkL *MfrrAdea* Cmminph. in Transact- Linn. S. Ser. 2, Bot. Vol. I [1879] :ill': I/tytiptax S> l.n.idK Algolop. Saturn IX in Allgeia. BouZeJUrifit Bd. V [1S>] So, 1; *Wetted* 1; *aci-t'diski*. l'4nmitii«rhf Algt*n und **Pib*** **Jmvv** 1 [IBOf] 4), — D*r epipbyt'sche oder parasitische Thajlud bldet **efa**> ein- oder n>ehn>cllichtige, ant Terxweigtrn. unregdmittlig vcrflcKtbtean Flden mit apiluicm Wueln bestehende, pMhdopsrenetiymati^ >> Schi lb< oder Lager. Von dfostm bsMleti Uiger grh*n autrecht*, mrUt tmverzweigte, gegU& derte Fflden empor, die bet dm para*iti«lien Forttso die Oberflchi d«i Wteta dmchbrechen und enlwer in einem spitz auslaucnden Haare odd in Spotan^kn eud<sti. Von der Unterseite des TjialluB gelien bei dem pari>itisch«n Arttn rtich varzweigtv e&ueSige KHi7,oirien mis. die tief in daa SEellgawefl der Wirtspflanze eindringen unJ diifselbe durcliwuchern. Die Chromatoplori'ii shnl piirietnl, klein, SChetbeoftemlg (K)er besteben Mia nttz-

fftnnig verbundenen Chlorophyllkörnern oder Pyrenoid; Bio werden oft von Hilmatocbrom
vollständig überdeckt. 2 Sporangien an der Spitze. Langgestielt. Hakenporan-
gien entstehen meist gebielförmig an den Enden, an ihrer Oberseite gebildet. Haaren und
erzeugen 2keimige Zoosporen. Die Kugeliphanerogamien (Gametangien), die aus einer
Umbkugung früherer vegetativer Zellen hervorgehen. Liegen in den Thallus eingesenkt und
bilden zahlreiche Oocysten mit 2 Keimlingen.

**13 Ark'ii in den subtropischen und Uppwäldern der Aum und Neuen Welt- Einige
Künste & Flothige Pflanzen.**

Sok t. I. %rofrf.-o (Onninfh. ID Tmaut. Linn. Roc. BoL, Vol. I [1793] 312 — als Gattung g)
Wills In E. P., Nucleif. f. S. I, HW9J ffl. Tfasiltv nut Hanreti uml Rhizoiden; in Haken-
spitzungen
im Ende der Pfannentripelger. C. Hrrjr. H Kunae (= *iiycoidea parasitica* CtiADingli. =
Cephaluros Micoitea Karstenj parisiitisch an den Blättern von *Camellia*, *Uunja*, *Manyifera*, *Rhodo-*

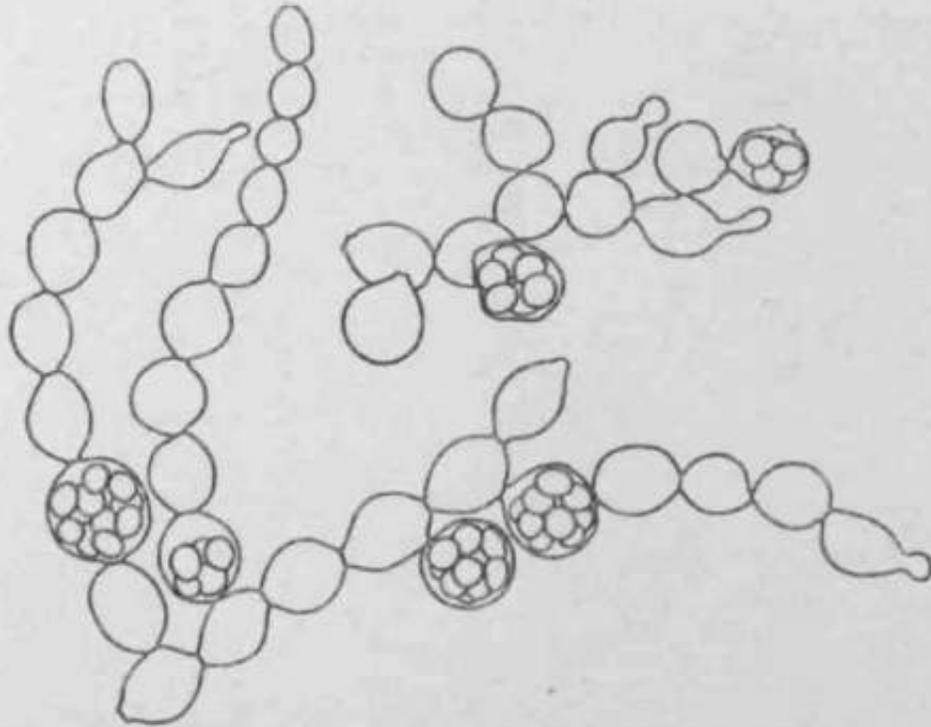


Fig. 173. *Pseudonitzschia* t. J. W. L. de. l. r. L. l. x. T. b. n. i. U. H. d. l. a. i. i. U. A. l. t. l. i. m. o. n. p. u. r. a. n. g. i. < l. i. i.
(Xnach a Print!.)

dendron, *Thalassia*, *Crotton* und Fitoe* in den tropischen und subtropischen Weltteilen von Ostindien,
Japan, Afrika und Amerika.

Sekt. U. *PhiUoplax* C. Schmidt in A. U. g. BoL. ZeiUtdtr., Bd. V [1895] B — als Gattung!
Willu. J. c. T. i. (inkl. *Wimedia* Racib.). Thallus ohne Itari' und Klinoide; die Hufschneckenartige Wt-
Meile etappenartig. *C. candelabrum* Klimile in **BeardOT**, *C. frwrfurfa* (Racib.) (= *Werneria ptt-*
purea Factb.) to Java.

4. *Phycoilnum* PdJOt in M. Kgl. Norw. k. VUwusk. Sel-k. Skriftr (1980) tSfil, S. 9
i. I. j. ^ ! i. l. (*Trentophtlaccac* tie Williem. p. p. H. Sur quelt). forme! du genre *Trtuli piM'm* in
CompL Rend. S. R. Bot. f. k. > ^ . [1 N * ; 180). — l > r Tballus **bNfedtf** * DI niedrlitpenden oder
aufrrs-hteo. unrfpt'lmilJip vpwfisien. einrpihtg^**F U n**, die *xn** pWfhartij. «ii kugeligen
oder *IfOm^tpTD. »uffr^blawin*n Ztlten |rvl>Qtel wenl*-n. K* V^>. «lit **lein** Unterschied zwi-
When Haupt^tanuq und V>T3»firu[ip-Ti. IVr Znwurh* ep^rhifbt ilurrrh cine hefesrtige
Sprossung, indem d« Z^ilen one etch albBfhüich vergröBernde pipillenartige Onrvor-
wölbung Uilden, die T^aivr. i^rltflrm »ic tine Wtrftedilicist (Jr*U)* errrltU Imt^ *Anth* nine
Zellwand von flpr M«Uerielle abgetrennt wird. Die jungen Tochterzellen ktSnuen entweder
tenuinal oder Lateral entstehen. Interkaliro oder ZfiUotixwoiteilungfin (lbrhtititit kosKSMD
bei dicser (attung¹ nicht vor. Zdlwnd dflnn, flatt, hyalin, Chromatophor liandfftrnig,
bestelit in jeder Zelle aus 1 oder mehreren etnfachcti oder venwetgten Diindern mit aus-

gezacktem Rand; Pyrenoide fehlen. Bisweilen können die Chlorophyllbänder in mehrere kleine Chromalopborscheiben aufgelöst werden. Zellkern? Vermehrung durch kugelige oder ovule Aplanosporen, die zu 4—10 in kugelförmigen Aplanosporangien gebildet werden. Die Aplanosporangien können durch direkte Umbildung jeder beliebigen vegetativen Zelle entstehen sowohl apikal wie lateral, einzeln oder reihenweise. Daft Freierwerden der Aplanosporen geschieht durch Zerreißen der Mittermembran, Aplanosporen nicht bekannt.

1 Art, *P. monile* (de Wildem.) Printz (= *Trentepohlia monile* de Wild em. = *Trentepohlia monilis* Karsten) *n Baumstamm, wie Moos und Lehenmoos in den Tropen weit verbreitet.

Anhang.

Hauptsächlich auf Grund einer gewissen Ähnlichkeit mit *Physolimita*, besonders in der Vermehrungsweise, führe ich hier die folgende etwas rätselhafte und noch ziemlich unbekannt« Clatlung »mf:

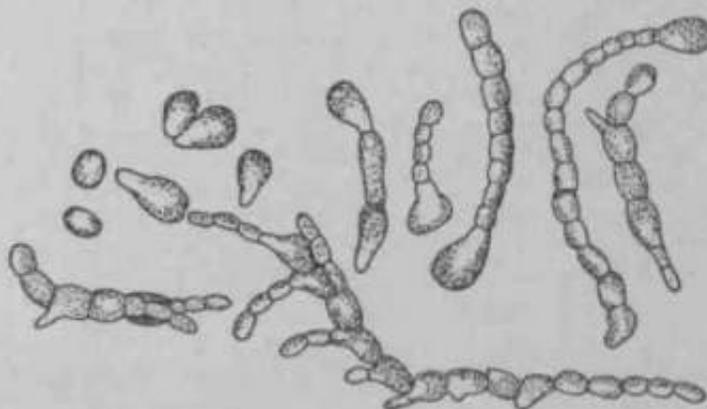


Fig. 1*4. *Jirula gummata* Snow, Jungo and Kitere Rindenzellen «in» vertikal den Stämmen der Fadenmoose und Algen in den Tropen. (Nint J. V. Snow.)

Plrula Snow. Two epiphytic Algae in Bot. O&zette, Vol. 51 (1911) 36S (Kg; 174). Inkl. *Heterogoniopsis* Dangeard, Un nouveau genre d'aiguille in Bull. Soc. Bot. Cranio, Bd. 68, Ser. 4 [1911] 30»). — Einzellig oder infolge der Zellteilung kurze, zerbrechliche Fäden bildend. Die Zellen sind oval-rundlich, bewachsen mit etwas anisotropem, mit dicker, aus Zellulose bestehender Membran. Der Obertropfen ist parietal, glockenförmig, nicht die ganze innere Zelloberfläche ausfüllend, mit oder ohne Pyrenoid. In jeder Zelle meist 1, höchstens mehrere, bis 8 Zellkerne. Vermehrung durch kettenartige Sprossknospen, indem die Zellen auf die Spitze hervortreten; die jungen Tochterzellen werden beim Abreißen von den Mutterzellen abgetrennt.

2 Arten. *P. jivmuvia* Saow Ewiechen epiphytisch auf MOOS und Lehenmoos (juatemab, wird auch auf Kuliur in der Schweiz angezogen). *P. stitina* (Dwip.) Printz (= *Heterogoniopsis solinum* Dsai%) in einer Kultur mit Mftentwässerung in Frankreich gefunden.

Wittrockiaceae.

MIL 1 Flgnr.

WkMigits Literat: If. Wille, Alg'flogiwie Notwji, XV. über *Wittrockia* n. gin. (Nyt Magazin f. Nutzforschung, B. 47, Chr'Utini* 1909),

Merkmale. Thallus aus wenig verweijten, niehrzolligen, aufrechten Fäden bestehend, deren Zellen einzellig, selten zweizellig Haare bilden können. Die Fäden sind vielkernig und haben einen grünen oder gelblichen, wandständigen, netzförmigen Sprossknospen; sie enthalten unter Umständen orangefarbiges Öl. Vonoehuog durch Aktineten und Aplanosporangien. S. AuH, Hd. a.

sporen, welche letztere zahlreich in Aplanosporangien entstehen. Zoosporen und Gameten fehlen.

Vegetationsorgane. Der Thallus wächst auf dem Erdboden, ist fadenförmig, aus kurzen, unverzweigten oder schwach verzweigten Zellfäden bestehend (Fig. 175 A), die aufgerichtet in einer flachen oder welligen Gallertmasse wachsen.

Die Zellen, besonders die an der Oberfläche der knorpeligen Gallertschicht, sind kugelförmig oder oval, zuweilen etwas unregelmäßig, während die in der Nähe des Substrats befindlichen Zellen gewöhnlich schmaler und mehr in die Länge gestreckt, zuweilen 2—4mal so lang als breit sind; unter Umständen gehen sie in langgestreckte Zellen über, die man fast Rhizoide nennen könnte.

Jede Zelle kann sich teilen, indem an jeder beliebigen Stelle, meistens jedoch an dem oberen Ende der Zelle, eine Ausbuchtung gebildet werden kann, die sich durch eine anfängliche dünne Zellwand gegen die Mutterzelle abgrenzt. Interkalare Teilungen können auch unabhängig von der Verzweigung und dem Spitzenwachstum auftreten. Verzweigungen sind überhaupt selten, und die Zweige bestehen oft nur aus einer einzigen Zelle.

Die die Fäden umgebende Gallertmasse entsteht durch Umbildung der äußeren Zellschichten und ist oben von einer beinahe knorpeligen Konsistenz, nach unten in den dem Substrate näheren Partien hat sie eine beinahe grützigere Konsistenz.

Die Zellwände werden mit zunehmendem Alter sehr dick und zeigen eine deutliche Schichtung, aber keine Poren. Die obersten Zellen können Haare bilden, die eine beträchtliche Länge erreichen können. Bei der Bildung dieser Haare werden die äußeren Zellschichten von den inneren durchbrochen, so daß sich eine hauptsächlich mit Zellsaft gefüllte Ausstülpung bildet; später grenzt diese sich durch eine exzentrisch liegende Querwand, die immer dünn bleibt, von der Mutterzelle ab (Fig. 175 B). Diese Haare sind beinahe immer einzellig, sehr selten kann sich eine Querwand bilden. Die Haare strecken sich aus der Gallerthülle heraus.

Die Verzweigungen, die nach unten wachsen, haben langgestreckte, dünne Zellen und bilden eine Art Rhizoiden.

Der Chromatophor ist wandständig, netzförmig, mit vielen Pyrenoiden. Im Wandplasma innerhalb des Chromatophors liegen mehrere Zellkerne (Fig. 175 C). In den Zellen können kleine Stärkekörper gefunden werden, hauptsächlich aber ölartige grüne und kleinere Tropfen; diese letzteren sind in den inneren Teilen des Thallus grünlich gefärbt, in den äußeren dem Lichte ausgesetzten Zellen nehmen aber die Öltropfen ein goldglänzendes, orangefarbiges Aussehen an.

Ungeschlechtliche Vermehrungsorgane. Die neutrale Vermehrung geschieht durch Akineten und Aplanosporen.

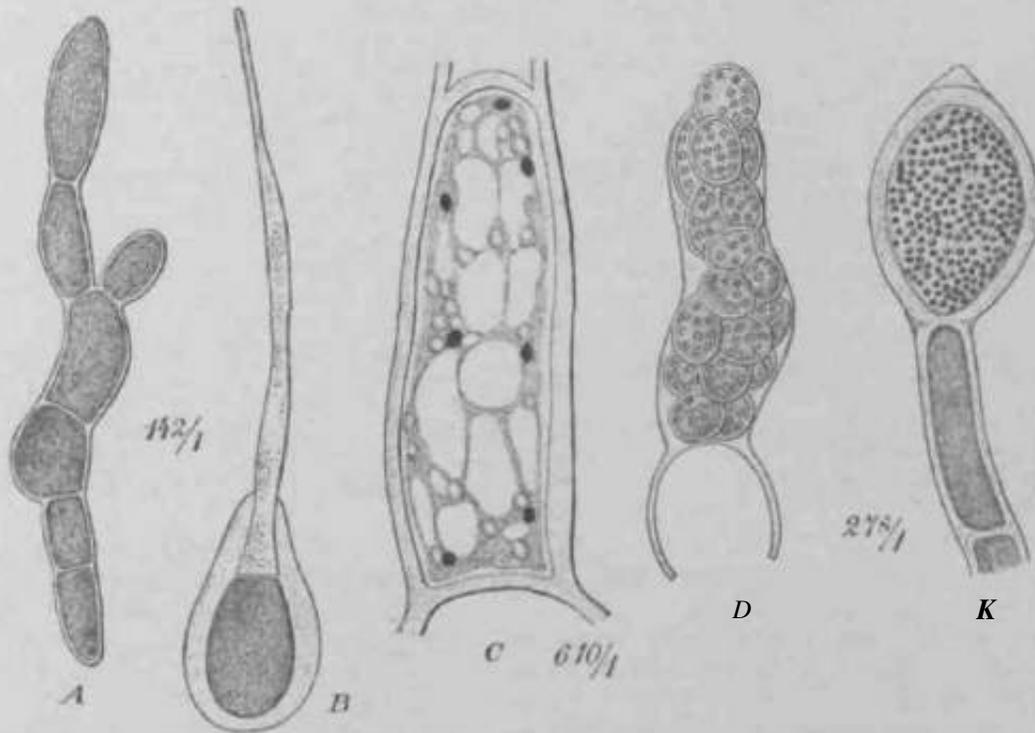
Die Akineten entstehen dadurch, daß die oberen Zellen in den Fäden sich abrunden (Fig. 175 E), mit Inhalt füllen und durch teilweise Auflösung der äußersten Membranamellen voneinander sich lösen; sie wachsen direkt zu Fäden aus.

Die Aplanosporangien werden von dem äußersten Glied eines Zweiges gebildet, von den Haarzellen abgesehen. Ihre Gestalt ist langgestreckt, oval, gerade, gekrümmt oder zuweilen unregelmäßig. Die Aplanosporen (Fig. 175 D) entstehen in großer Anzahl durch freie Zellbildung, indem das Protoplasma sich um die vorhandenen Zellkerne sammelt; diese einkernigen Protoplasmaportionen umgeben sich bald mit Wänden und sind anfangs infolge gegenseitigen Druckes in der Regel kantig. Die Aplanosporen werden frei durch Verschleimung der Aplanosporangienwandung, haben eine verhältnismäßig dünne Membran und stark lichtbrechenden Inhalt, in welchem einige wenige orangefarbige Tropfen und ein gelblicher Fleck, vielleicht der parietale Chromatophor, hervortreten. Es ist noch nicht sicher nachgewiesen, ob ein Pa-me-Wa-Stadium bei der Keimung der Aplanosporen auftreten kann. Schwarmstadien fehlen ganz.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist nicht nachgewiesen.

Geographischer Verbreitung. Die einzige bekannte Art kommt in Norwegen und Nordamerika auf zeitweilig austrocknendem Erdboden mit verschiedenen Brackwasserschizophyceen zusammen vor.

Verwandtschaftsverhältnisse. Mit **SBndecht** auf den **ihneroo** Ban dor Zelle iilmelt di eo AJge am mcieten *Cladophora dutch* den wandstandigen netzförmigen Curonmtophor mit vielen Pyrenoiden und durch die zahlreichen Zellkerne. Was dagegen den Ban der Zollwand, d*ee orangefarbigen OHropfen, die Verzweigung der Z*llfadcn und die Bildutig von Akineten betrifft, BO befindet die Algfi sich in Obereinsrimumrifj mit den TreDtopohliac««n. Bd **son es** scheint sie durcti Mangd von Zooaporen uuil das Auftreteti von Aplanosporen mit *Physolinum* verknüpfet IU Bein. Die Bildung- und der Bau der Haare aeigt aber am meisten Ähnlichkeit mit dem einiger Chaetojjlorac««n-(J3tt«tigen. Unter solchen Um-



^iB- IIS, j]—E H'ilfrodcieia parad,aa Wille. A vegetntlver F««ten mil kutwr Vr rzwelgung; if kelm««n<lit Akinet, welcher i*«n* Hnarii'lie b I lilt; C clna dxlf.na Zell« nift ninzfarmfKom Chromatophor kerae dunkel, illo Pyrvnultte hell mit doppelter Kontur; J> Ai>lano<ipi>r«nblduug; £ Akinetenbildung. (Naeta N. Wille. A, ii i«?i, C6IW, XI £ S7UU

ständen muB die Familie in die Ordnung *Chaetopharacae* neben die Trentopohliaeae geestelt werden-

Einteilung der FaaiUc.

Die Ftunitfe fintha.it nar elno Gittung **1. WittrockiaU*.**

1. Wittrockia Wille in Nyt Magas. f. Naturvidenskab., Bd. 47 (1909) 1— iM (Fig. 175 A—E). —t ThailuK aus aufrecht-en, wcnrg vera^reigten, mchrzoUigen Fadcd bostehead, die von eincr Gallcrt! umgeben sind. Die Zelifadcn bilden an ihrer Basts mehrT.dlige Rhi-zoideu, AH ihrer Spitze Ungc, dltnne, am Urundo angeschwollene, meist einzelligt Haare. Die Zellen sind vielkernig und besiten einea wandstindigtin, netzförmigen Chromatophor vou giftlner Oder gelblicher Farbe mit sahlreichen Pyrenoiden. Ala Rt'servcstoffe treten StHrke und fettes 0) aiif; die starker belichteten Xellen de* Thallue enthalten orangegelbes 01- Vermehrung durch Akin^ten und Aplanosporn; die letzteren entstcben in terminalen Aplanosporangien. Zoosporen und Gameten unbekannt. *Palmella-Siadivm?*

Nur 1 Art: *W. paradora* Wille im Srhlaratn* von Brack-wasa^niarap&n Em sildUchon Nor-wegen und in Nordamerik*.

Chaetopeltidaceae.

Mit 7 Figuren.

Wichtigste Literatur: G. Berthold, Unters. iib. Verzweig. einig. Stifiwasserlgen (Nova Acta Acad. Leop. Carol., Bd. 40, Halle 1878). — G. Lagerheim, Bidrag till Sverigea Algflora (Ofverigt af Kgl. Vetensk. Akad. Förh., 1883, No. 2). — M. Möbius, Beitr. z. Kenntn. d. Algengtatt. *Chaetopeltis* (Ber. deutsch. bot. Ges., B. 6, Berlin 1888). — K. Bohlin, *Myxochaete* (Bihang t. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, B. 15, Afd. III, No. 4, Stockh. 1890). — G. Lagerheim, *Gloeochaete* et *Schrammia* (La Nuova Notarisia, 1&90). — G. Hieronymus, Uber *Dicranochaete reniformis* (Cohns Beitr. z. Biol. d. Pflanzen, B. 5, Breslau 1892). — A. Borzi, Alghe d'Acqua dolce della Papuasias (La Nuova Notarisia, Padova 1892). — H. Klebahn, *Chaetosphaeridium Pringsheimii* (Pringsheim's Jahrbüch. f. wiss. Bot., B. 24, Berlin 1892); Zur Kritik einig. Algengattungen (Pringsheim's Jahrb. f. wiss. Bot., B. 25, Berlin 1893). — J. Uuber, Contrib. à la Connais. des Chaetophorées, Paris 1892. — A. Borzi, Studi Algologici, Vol. II, Palermo 1895. — W. Schmidle, Einige Algen aus preufischen Hochmooren (Hedwigia, Bd. XXXVIII, 1899). — F. Collins, Algae of Jamaica (Proceed. of Americ. Academy of Arts and Sciences, Vol. 37, Boston 1901). — R. Chodat, Algues vertes de la Suisse, Berne 1902. — W. et G. S. West, Notes on Freshwater Algae, III (Journ. of Botany, Vol. 41, London 1903). — G. S. West, Alg. Not., IV (Journ. of Bot., 1911). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering, Jena 1914. — W. J. Hodggets, *Dicranochaete reniformis* Hieron. a Freshwater Alga new to Britain (The New Phytologist, Bd. XV, 1916). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — G. M. Smith, New or interesting Algae from the Lakes of Wisconsin (Bull. Torr. Bot. Club, Vol. 43, 1916). — A. A. Korschikoff, Contrib. a l'étude des algues de la Russie. Recherches algologiques aux environs de la station biologique »Borodinskaja« pendant Pete 1915, Petrograd 1917. — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922). — L. Geitler, Der Zellbau von *Glaucozystis Nostochinearwn* und *Gloeochaete Wittrockiana* (Archiv für Protistenkunde, Bd. 47, 1924).

lerkmale. Der Thallus besteht aus epiphytischen, flachen, pseudoparenchymatischen Zellscheiben, ± lose verbundenen oder vereinzelt, meist deutlich dorsiventralen Zellen mit soliden, unverzweigten oder verzweigten Membranborsten mit oder ohne Scheiden. Den Zellen fehlt Hämatochrom. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen mit 2 oder 4 Geißeln. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von gleichgestalteten Gameten mit 2 Geißeln.

Vegetationsorgane. Alle Chaetopeltidaceen sind Wasserpflanzen, und zwar wachsen alle mit Ausnalime der freischwimmenden *Nordstedtia* epiphytisch an anderen Algen oder höheren Wasserpflanzen.

Der Thallus ist meistens mehrzellig, bei *Diplochaete* und *Dicranochaete* aber einzellig, und besteht aus einer ein- bis mehrschichtigen Zellscheibe (*Chaetopeltis*) oder aus ± verzweigten kurzen Zellfäden, deren Zellen ± lose verbunden sein können. Bei *Chaetosphaeridium* teilt sich die Zelle horizontal, wonach die untere Tochterzelle sich seitlich wendet und als ein Schlauch hervorwächst, um sich an dem kugelig erweiterten Ende durch eine Querwand abzutrennen; der Thallus besteht somit aus kugeligen, inhaltsreichen Zellen, welche durch lange inhaltsarme Schläuche verbunden sind. Bei *Nordstedtia* ist der Thallus kugelig, freischwimmend und besteht aus kurzen, dichotomisch verzweigten Zellreihen. Bei *Chaetopeltis*, wo der Thallus aus einer flachen Zellscheibe besteht, zeigt die Entwicklung, daß die Scheibe nicht durch Verwachsung einzelner Fäden entsteht, wie oftmals angegeben worden ist, sondern durch unregelmäßige Zellteilungen in alien Richtungen auf einer Ebene gebildet wird.

Der Thallus kann ganz von Gallerte umgeben sein, oder nur die äußere Schicht der Auflenwand kann gallertig werden. Die Zellen sind meistens ± abgerundet, bei *Dicranochaete* und *Diplochaete* flachgedrückt, bei *Chaetosphaeridium* aber teils beinahe kugelig, teils zylindrisch. Die Zellmembran ist abgesehen von den Membranhaaren glatt, nur bei *Dicranochaete* stehen an der Oberfläche entweder unregelmäßig oder in 2 ziemlich regelmäßigen, konzentrischen Kreisen 24—30 winzige, kegelförmige, spitze Protuberanzen. Die Zellen tragen 1 bis mehrere Membranhaare, die zuletzt kein Protoplasma enthalten, aber solide oder von Gallerte gefüllt sind. Bei *Dicranochaete* entstehen diese Haare aus dem hyalinen Vorderende der Zoospore, diese wächst zu einem Protoplasmafaden aus, der, während die

Zelle selbst sich auch mit einer Membran umgibt, eine Gallerthülle ausscheidet; beim Weiterwachsen an der Spitze kann er sich verzweigen. Wenn das Wachstum des Haares abgeschlossen ist, schließt sich die Gallerthülle an der Spitze über dem Plasmafaden zusammen, der plasmatische Inhalt zieht sich aus der Borste in den Zellkörper zurück, und der so entstandene Raum wird ebenfalls mit Gallerte ausgefüllt.

Bei den übrigen Gattungen können 1 bis mehrere solche Haare an den ausgebildeten Zellen entstehen; bei der Bildung werden bisweilen 1 oder 2 äußere Membranschichten durchbrochen und umgeben dann an der Basis die Membranhaare als 1 oder 2 Scheiden. *Dicoleon* hat eine solche doppelte Scheide an der Basis der Borsten, eine längere innere Scheide und eine kürzere äußere; bei *Conochaete* tragen die Zellen mehrere Borsten, die aus einer dicken, ± gallertartigen Scheide emporspringen.

Die Zellen enthalten einen Zellkern und meistens eine ganze oder bei *Chaetopeltis* unregelmäßig durchbrochene, parietale Chlorophyllplatte mit 1 bis mehreren Pyrenoiden. Abweichend sind *Conochaete* und *Chaetosphaeridium ovale* mit 1—2 wandständigen Chlorophyllplatten und 1—2 Pyrenoiden und *Nordstedtia* mit einem zentralen, sternförmig-lappigen Chromatophor mit 1 Pyrenoid.

Ungeschlechtliche Vermehrungsorgane. Die Zellen können sich bei den meisten Gattungen durch Teilung vermehren; nur bei *Dicranochaete* und *Diplochaete* haben die vegetativen Zellteilungen aufgehört. Bei den Gattungen: *Chaetopeltis*, *Chaetosphaeridium*, *Conochaete*, *Dicranochaete* und der im Anhang erwähnten Gattung *Gloeochaete* sind Zoosporen bekannt; diese entstehen in den wenig umgebildeten vegetativen Zellen in einer Anzahl von 2—8 und entschlüpfen, oft von einer Gallerthülle umgeben, durch ein Loch oder werden dadurch frei, daß sich ein Deckel öffnet (*Dicranochaete*). Die Zoosporen sind eiförmig und haben 2 (*Dicranochaete*) oder 4 (*Chaetopeltis*) gleichlange Geißeln und Stigma. Diese wachsen direkt zu neuen Fäden aus.

Akineten und Aplanosporen sind nicht bekannt.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist nur bei *Chaetopeltis* bekannt. Die Gameten entstehen zu 4—8 in den wenig veränderten Scheibenzellen und treten durch einen RiB in der oberen Membran aus, zuerst sind die Gameten von einer Blase eingeschlossen, nach dem Platzen der Blase schwärmen sie aus und kopulieren. Die Gameten sind breit eiförmig mit 2 gleichen Geißeln und Stigma. Die Keimung der Zygoten ist unbekannt.

Geographische Verbreitung. Mit Ausnahme von *Diplochaete*, die auf Meeresalgen epiphytisch wächst, sind alle Süßwasserarten. Die Arten sind übrigens noch wenig bekannt, weil sie oft mit *Coleochaete* oder *Aphanochaete* verwechselt sind; einige Gattungen kommen vielleicht in alien Weltteilen vor, andere haben eine enge Verbreitung, z. B. *Polychaetophora* und *Oligochaetophora*, die bisher nur in England und Irland gefunden wurden.

Nordstedtia und *Dicoleon* sind auch nur von wenigen Lokalitäten bekannt, während *Chaetosphaeridium* ziemlich häufig vorkommt.

Verwandtschaftsverhältnisse. Es ist schwer zu sagen, ob diese Familie einen einheitlichen Ursprung hat und also als eine natürliche bezeichnet werden kann. *Dicranochaete* wird meistens zu den *Protococcaceae* gerechnet, weil diese Alge einzellig ist und nur durch Zoosporen sich vermehrt; ich finde es aber richtiger, diese Gattung als eine weiter reduzierte *Conochaete* aufzufassen, die die vegetative Zellteilung ganz verloren hat. Betreffend die Stellung von *Gloeochaete* sind die Auffassungen auch sehr verschieden; von einigen wird diese Alge zu den *Glaucophyceae* Bohlin gerechnet. Es werden aber für *Gloeochaete* Zoosporen angegeben, und ich stelle sie deshalb, obschon mit Zweifel, zu dieser Familie. Die übrigen Gattungen dürfen wohl am besten als reduzierte *Chaetophoraceae* angesehen werden, die, durch die epiphytische Lebensweise veranlaßt, allmählich einen abweichenden Bau angenommen haben. Von Ollmanns werden deshalb die meisten Gattungen, doch unter Zweifel, zu den *Chaetophoraceae* gerechnet. Sie sind alle gut charakterisiert durch die Membranborsten, die wohl als stark reduzierte Zellhaare aufzufassen sind, obschon die physiologische Bedeutung dieser Haarbildungen noch unbekannt ist.

Die hierhergerechneten Formen sind noch so ungenügend bekannt, daß es kaum zweckmäßig ist, ihre Phylogenie näher zu erörtern.

Einteilnung der Familie.

- A. BoratoD am Grunde tiicht von einer Scheide unigeben I. Chaetpeltideae.
 - n. TJJJJUE oder EJuaeteUe epiphytisch k-suilund.
 - a. Thallua eiao funfti ZeUHchdie aiu eckigen Zellcii bestehend 1. Ckaetopeltis.
 - ft. Zollen fast kugdig odor oJUptisch iu klcinea lusen Kolonio vereinigt.
 - I. Zelle mit 8—12 Borsu;n 2. Polychaetophora.
 - II. Zolle mit 2—1 Bortteu 3. Ollgochaetophora..
 - f. Thfllua meiat «inz>lig, bisweiluo durch GallerUs lone verbundeit.
 - L ZaUe jnit verzwetgter Eorate, SUBwasaerbtWohDor 8. Dlcraochaate.
 - II. Zillo gowohnkh mit 2 opponicitcii MembttittbofBteii, die ctn woiig verJUugt Bind, Meeresbowohner 4. Siplochaete.
 - b. ThalluB kugelig, fr<schwlnuneiid. 6. Kordstedtia,
 - B. Borston am Orunde von 1 oder 2 Scheiden unigeben - • • II. Chaetophaeridiae.
 - a. Zellen mit mclirereu Boraten 9. Coiiochaete.
 - b. Zellen mit einvr Membranborsto.
 - a. Bi>rste am Grunde von 2 Scheiden uuiguben. 7. Dicoleon..
 - fi, Uorste am Oiuudc mit cinor Scheide. S. Chaetosphaeridium.

I. Chactopeltidae.

Borsten am Grunde nicht von einer Scede umgeben.

1. **Chaetopeitii** Berthold in Act. Acad. Leop. Halle (1878) 40 (Fig. 176) (iton *Chaetopeltis* [Tae>i] Sacc inkl. *Bertholdia* Lagerheim und *Berthoidtella* KJebabn, tber *Chaetosphaeridium* in Priiigsbeims JabrbUcher fQr wissensch- BoUnik, Bd. 24 [1892] 277, Anm.; *Myxochaete* Bohlin in Bihang Ull K. Sv. Vet.-Akail. HandL. Ud. 15, Afd. III, No. 1, **Stoofch.** 1890). — ThalLus «piphytisch, bitdet cine ± abgeruodcte, ein-

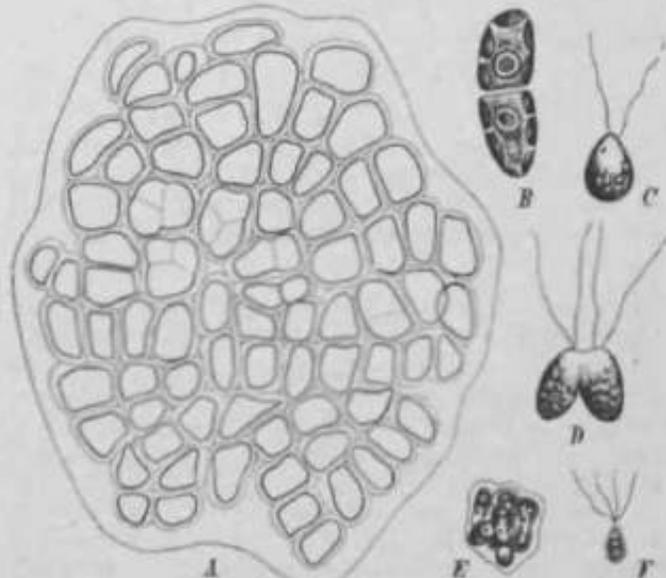


Fig. 17C. *Vhtittpritti vrbifutiri** B'trb. A cln (fiODorcr, reljel-mitUli; (iHtwiokcin-r Thollux, 01* pmkttotsa Linlen Behim ttle Zellteilungen lid iler litimet'iitililuiiK nu) S. I Zden, Chronuito-phoren muZullkenie RlggnD; 0 (iiturt; D Ko[i]ilHtloii*8Williiii; £ ScliwltrnisiKiroip. i-lu-n cntHU fi'io Zwuiponinuiiin jjungtirctrn uiu) noi'h von BbWf Hl>se umgelifn ittndj i^ fri>lo SchtrHrnporn. (j|—t) n*eh Molttus. -1 &W1, W iWit, C unel /) 960 ft. P nach Berthold, Moll,)

• ilf-r teilweise raebrrschiichtigo tlaclie Schelbe ohnc KEiuoide und baftet mit seiner ejnznen Unterseite feat. Die ZellwaniJ ist iiiiien gullertig ohne oder mit 1—2 Membranborsten ohne Scheide. Die Zelieti cnt-holten einon Ztflkerii tmd eine l>:irietale, unregelmiiOig durc.li-IOcborte Cblorophyllplatte mit einem Pyrenoid. Da3 Animi-latioesprodukt ist Starkc IIQ-nifitociirom fehlt. Zoosporen nntetebon (lurch eukzessive Teilungcu, £—6 in den wonig umgeinderten mihtleren Zeilcn dee Thnllus, Bind breit cidrmig mit 4 GeiBeln und Stigma. Sie sind :LiiE.iig:lub iu einer Blise eingeschloufen. D>io Gamten entstehon zu 4—8 in den wenig Ytirtnderteu Zellen, Bind kurz fliffirmig, hob«B t GeiBeln und Stigma.

2 A rton iin Plflwastior tn WaBsen'dauil-n vad Algen liaf-

tend: *Ch. orbicularis* Berth, (incl. *Ch. minor* MObj unit *Ch. barbata* (Bohl.) (= *Hyoctoeta bttrbata* Bohlin).

2. *Polychaetophora* W, et Q. & West in **Joura.** of Bot., Vol. 41 (1903) 79 (Fig. 182 A). *[DiptochoaeU* C^line p. p., The Green Algae of K Araer. in Tufts Collego Studies, Vol. II, No.3 [SKrtij W8.) — Zellen beinalie kugwlig ellipBoidisch oiler eiiifirmig, oinz«ln oder iiSitSgcr 2—6 zu eincm fn<t facJenf^rmiprn ThaHus lose verbundott- Zellwand sebr dick «nd sebr awf-91lig verdickt gesrlliebtet. Jede Zi*lle mil 8—12 langert, gebognnen, pinfachen, ziirlcn

Borsten ohne Scheide, die meist aus den Seiten, aber auch aus dem Rande der Zelle herantreten. Die Zelle bildet einen scheibenförmigen, hellgrünen Chromtophor ohne (?) Pyrenoid. Das Assimilationsprodukt ist Stärke (oder Öl?). Vermehrung durch Teilungen in 8 Richtungen. Schwanzzellen unbekannt.

Nur 1 Art, *P. lamellum* W. et G. S. West (= *Diplochaete lamellum* [W. et G. S. West] Collins) in SUSW&BKF in Europa und Amerika.

Anm. Die Verwandtschaft dieser Gattung lässt sich nicht sicher feststellen, die Entwicklungsgeschichte auch unbekannt ist. Ich vermute, dass die Gattung am besten in die Nähe von *Gloenchia* gebracht werden kann.

3. *Oligochaetophora* G. S. West in Journ. of Bot., Vol. 49 (1911) 89 (Fig. 177) (inkl. *Polyrhaetaphora* W. et G. S. West p. p., Sooe Critical Green Algae in Jotira. Linn. Soc. Bot., XXXVIII [1908] 279, Tab. 20, Fig. 1—6; *Diplochaete* Collins p. p., The Oceanic Algae of N. Amer. in Tufts* College Studies. Vol. II No. 3, [1909] 278). — Epiphytisch. Zellen kugelig oder zylindrisch, zu dichten Kolonien zusammenhängend. Zellwand sehr dünn und homogen. Jede Zelle mit 2—4 langen gebogenen Bändern versehen, die »ehr zart und dünn« sein sollen. Sie werden nur von der Rückenseite der Zelle gebildet. Ein wabenförmiger Chromtophor mit 2 oder 3 kleinen Sporen.

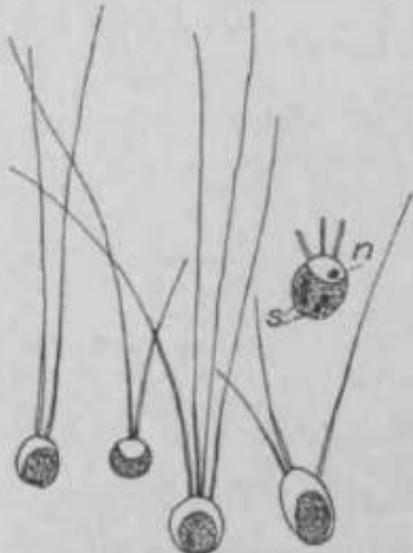


Fig. 177. *Oligochaetophora* (i. S. West, n — Nucleus, a — Spore). (Nach G. S. West, 330/1.)

1 Art, *O. timpiex* G. S. West (— *Polyrhaetaphora simplex* G. S. West — *Diplochaete timpiex* [G. S. West] Collins) ist in der Nähe von *Wasserpflanzen* in Japan und Amerika.

4. *Diplochaete* Collins in Proceed. Amer. Acad. of Arts and Sci. Vol. 37 (1901) 870



Fig. 178. *Diplochaete totitaria* Collins. (Nach D. Lambert, 1901.)

(Fig. 178). — Thallus epiphytisch, aus einem einzigen Zellenbusch, durch Ocellen fadenförmig und lose vereinigt, sehr dünnwandig, kugelige oder flachgedrückte Zellen bestehend. Die Zelle hat gewöhnlich 2 opponierte Banden, die von der Innenseite nahe der Kante ausgehen, gerade oder leicht gebogen und ein wenig verjüngt sind. Chromtophor parietal, einzeln mit Pyrenoid (?). Die Entwicklungsgeschichte ist unbekannt.

1 Art: *D. totitaria* Collins, ursprünglich in *Lawtonia* in *Leontopodium* auf Jamaika.

5. *Dicranochaete* Hieronymus in *Coburn's* Beitr. z. Biol. d. Flechten, Bd. 5 (1888) 369 (Fig. 179). — Pflanze einzellig, feststehend, mit 1 (bis 2) feinen, oft ziemlich langen, dichtem verzweigten Haaren. Die Gallerte ist dick und klebrig. Die Zelle besteht aus einem Urdarm oder von der Basis der Zelle ausgehenden Fortsätzen. Form der Zelle fast kugelig oder halbkugelig, abgeflacht. Die Wand relativ dick, fest oder mehr schleimig, oft gearbeitet. Auf dem Scheitel bilden sich kleine, abgerundete, winzige, kegelförmige, spitze Becher, die in der Achse oder in den Knotenkreuzen der Zellkreuzungen. Der Chromtophor ist gewöhnlich eine runde, halb hohlkugelige oder uterulaartige Scheibe mit 1 bis mehreren (oder ohne) Pyrenoiden. Die Zelle enthält in der Regel 8 bis 24 Zoosporen, die 5 tinge Geißeln, 1 roten Augenfleck, 1 Vakuole und 1 Chromtophor besitzen und ohne Kupulation amförmig werden, sich festsetzen und zu einer vegetativen Zelle auswachsen. Vegetative Teilungen der Zelle finden nicht statt.

S Arten, *D. reniformis* Hiiroiiyiiia und I), *britannica* G. S. West an *Sphagnum* mit anderen Moosen, *H. i...*, Stelen usw., besonders in höherer t'3egi'n«i Moorrt in Eitropa und X'trdamerika.

6. Nordatedtla Borzt in Nuova Noturisia 11892) fiO. — Thallus (**niukvfinattad** aus emer kugeljgen OnllertinaBae, die ritrhomiech vc-rzwdgte **Ffiden** enthJIIt, besteb^ml: die Zweige **tied** pinxellip. un« die Zellen sind kugelig mil >*inc» zentra-

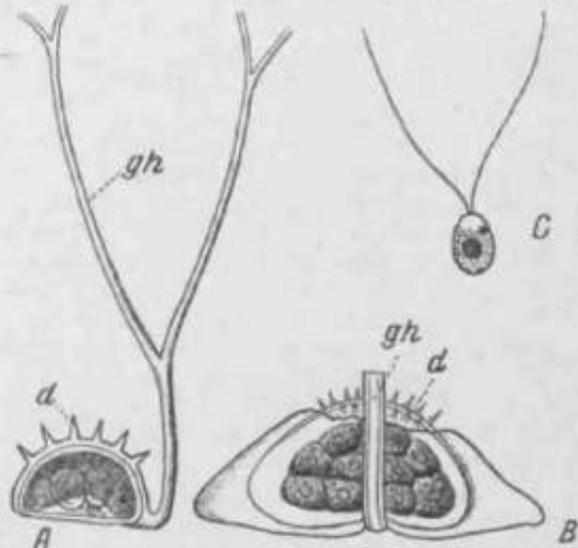


Fig. 110. *Dicaniafiktir.it* Wtfformtt lllcroiiyiiiiujj. A Zwlir mit verzweigter 'iiiillerLbOriSte; B In ZedsjjoreiiUJldLjMp; C Zuoapore, (I >cek#. tth Gulierthiar. (Nach O. KJeronymus, 1170/1.)

No. 8 [1888] 15). — Thallus epiphytiach aus mehreren in lialltkngeligen Oder kugeligen St'lileiminaasen liegenden, verzweigten FAden bestehend. Die kriechcuden Ffiden mchrzeilig mit l'inzelligen, aufrchten Zwripen. Die Zpllen beinalie kugelgt. auf dem RUCken mit einer



riff- is. jQatWN IKovAMtH Kletth. <N«ch II. K Intmhii, %:•<(1.)

Membranborste, welche an der Basis von 2 Scheiden, von denen die innerste lang, die Jtufelste sehr Vun ifit, umgeben aind. Cbvr Zellsiraktur UIKI Vermolirung i«t nichts bckannt

Kur 1 Art, *It. Nordstedtil* Klebafio (*AphaiwcHacte giobosa tormx paulo major* Ntmilat.) in Ni'useclftiid und ejjiihrtisch an *Nostoc pachydermatictan* Gain, *Tob/pvyla* ap, und verschiedenen Algonftdm In moorlgvii Tüimftdn auf Kcf^uclMi, ant Typku u*w. in Norwegen.

len, sternförmigen, lappigen Chrotnatophor mil 1 INimoM m«J einer langrn, ftu.« dfr Uallerte wrii hervorragOTdea Haobnudwnt^ dtp keine Sck'ide, aber am Cruuile eine kleiite und kur^o Verdickung beskzt.

Nur 1 Art, *Jv. globosz* Eomi. S«6-wriBjermJge von der Inwl Woodlark in dw N-ihc von Neufthiiea, Nur wenig bekannt und »fhr zweifelhaft.

It. Chaetosphaerldleae.

Bur-ift!! nm Grunde mit diner einlaohen oder einer doppelten Scheide versehen.

7. Dicoleoti Klihahn in Pringsh. Jaiirr., Bd. 25 (1898) 310 (Fig. 180). (*Aptumochaete* NordsL p, pi., Freshwater Algae New Zealand and Australia in Bihang till Kgl. Sv. Vet-Akad. Handi. h<i. XXII,

8. *Chaetosphaeridium* Klebahn in Pflanzg. Jahrb., Bd. 24 (1892) S. 76 (Fig. 181 A, B). {*Aphanochaete* Nordst. p. p., Freshwater Algae New Zealand and Australia in Bilung till Kgl. Sv. Vet.-Akad. Biorit., Bd. XXII, No. 8 [1888] 15; *Ilerpostehon* Nordal- p. p., DE Algis aquae dulcie et Charaeis B* & drc«BBibuB edidit Keg. Sue, Phyaiograph. Lundpnis [1878] 23, Tab- II, Fig. 22—23). — ThalliB epiphytiseh. rachrzcUg, aus ± lose wbnntt- denen, biBweilen von Gallerte umgebenen Zellen. Die Zellen kugelig oder halbkugelig, an der Oberseite mit einer htngen, soliden und liomogenen Membranborst* an einen cr- weiterten, baalen Toil befestigt. Die Zcilen bisweUen alle gleichUrmig rundlich, bis- woilen durch ± entw- k«Jte, daswiiiclienlicgndp. zylndrische, iuhaltsleere Schftuche verbunden. Die Zellen haben einen Zell- kern und 1 oder 2 wand' fttUndige, plaitenfjirmige Clromatopiioren. je mil einem Pyrenoid. DieZell- teilungun kfntien borizon- tnl Stittfin<len, wodurch die unt«re Tochterzelle sich Reitlich wendet und als Schlauch weiterwächst, mo Btch am kegelförmig erweiterten Eitdo durch i-im¹ Querschnitt fibzutren- Dan. Die Zoosporeu ent- stellen zu 4 in jedetn Zoo- sporangium. Gameten sind unbekannt.

3 An en, *Ch. globowm* (Nordst.) Klebh. (= *Irrpo- steiron* [*Aphanoch&ete*] *glo- bota* Nordst.) und *Ch. minus* llw«g_T (= *Ch. Pringhn'mH* KMh.), epiphytiHch an Was- serpflanzen imd Algci im stehenden SQflwiuifer In Eu- ropa, Asien, Nordamerika und Auirtralien. *Ch. ovale* Smith in Nordamerika.

B, *Conochaete* Kir- bahn in Pringfih, Jahrb., Bd. 25 (1893) S. 15 (Fig. 182D). {*Aphanochaete* sub- gen. *Palychaete* Nord.su p. p., Freshwater Alg&c

New Zealand and Amfralia in Bihang till Kgl. «N. Vet-Atid. H-vndU B<L XXII [1888] 6). — Der Thallm bd teht aus mehrerer₄ in halbkuguiifen oder kogeligen «nllerU«aaRen liegen- den Zellen, welche nicht Flden bilden. Bei der TeBanjr in t RtcJititngen wrtltcti die Tocli- teraellen von den prw^iU-rtf-n Kfinliruieu drr Huttoraelp urageben, bald aber durrh Scbkim- massen p^fn-unL l>i« Ziltt-n stud dor&ivential mit mehrptt-n wjliden Hvmbnuiborsben, die aus kcg<lfürtnipt Schei• n t'nt>pruigfB; t'litliaJtm sineo tentnU.cn Zellk^m und 1—2 wand- stindijri' (-Ijroinatnptutri'n mit 1—2 Pyrenoiden, ah^r mit 0! in di-m ha&alen TfQ <kr Zelle. Die Zoosporon entatehen zu 4—8 in den oft vergriBfirton ZtStea und BCnwfrmea nas eim-m Loeh zu dem dornaltn Teil der Zellwand aus.

3 Artfln epiphylich an Algwi und MooHf' im SUfiwasistr. *C. comosa* Klebh, und *V. polyticha* (Nordst.) Ktcbh. (= *Aphaacluiv. polymcha* Nonist- p. p.) aus Neuseeland, <'. *Klebahnii* Srhniidit aus Europa bekannt.

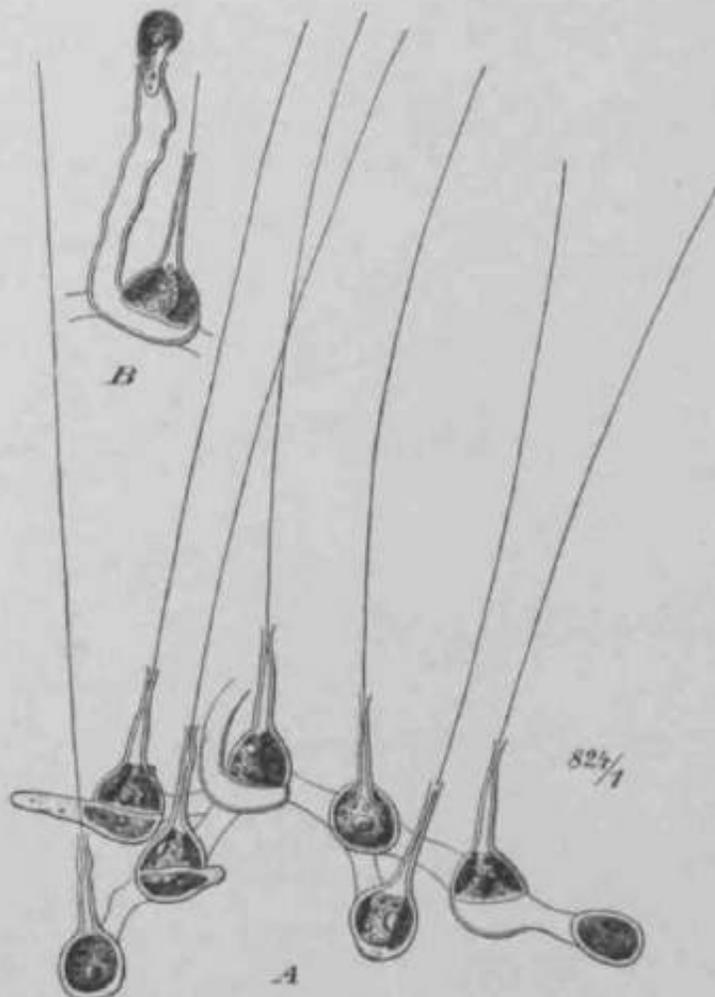
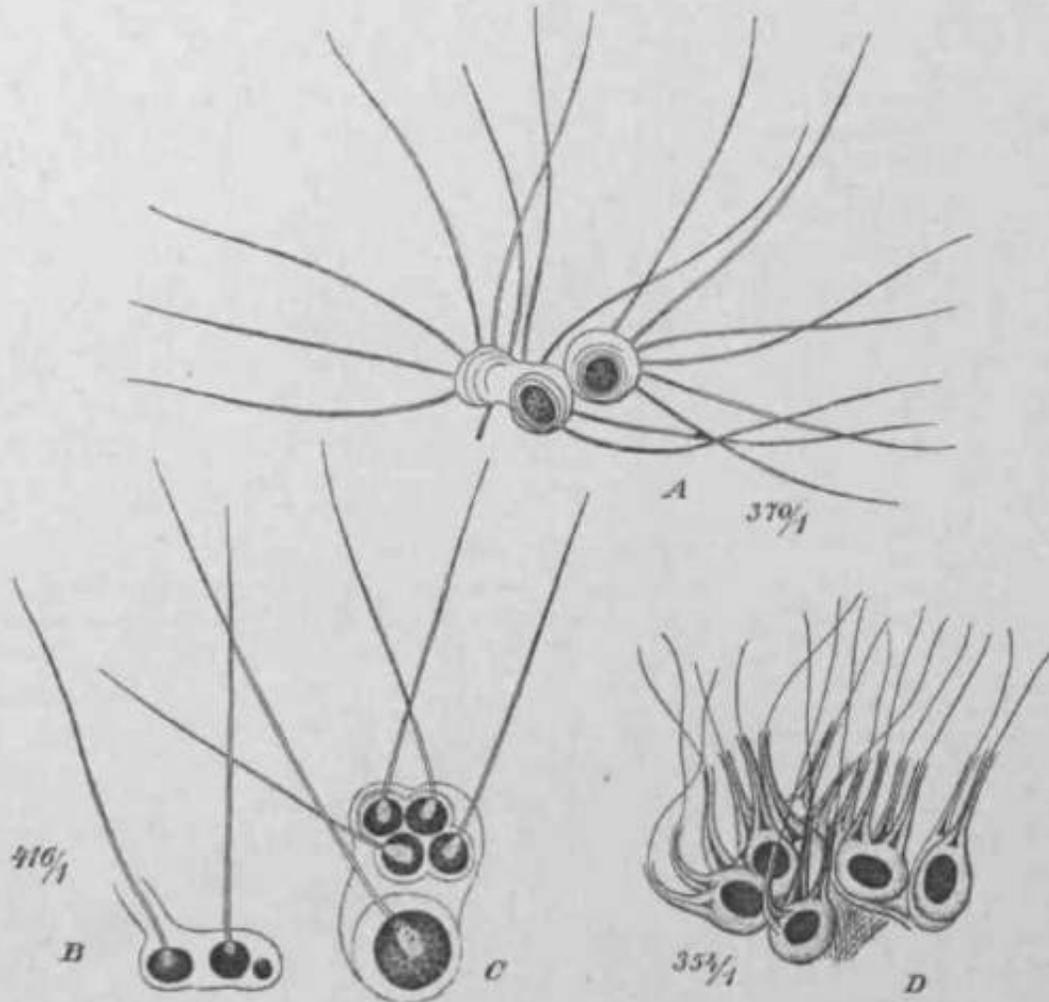


Fig. 181. *Chaetosphaeridium minut* Haussg. A ein troches inillylluirti It Au««<:lilap«n elncr Zwaport (7). fS¹*ch H. Klebulin, 824/13

Anhang.

1. Gloeochaete Lagerh. in Ofveraigt af Kg\ Vetensk. Akad. Ferlja-tidJingar, No. 2 (1883) 89 (Fig. 182B,C). (Inkl. *Schrammia*. Daiigcard in Le Botanists Ser. f, Fasc. 4, 161; *Cyanovlutvte* Gobi [1892]), — Zellen kugelig oder beinubu ovaU vcreinzelt oder zu 2—8 dureb CJallerto zu Kolonien vort'inigt, mil je 1—^ einfachen Oder verscweigton Gallertboretten, Der Cbromatophoif lieateht aim kuizen, sebwach gtkrtloimten Stttbcben, etwa von der Getstalt eines *Spirillutw*, in jeJer Zelle ein Fyrenoid (?) und eiu gro&er Zullkcrn.



Kl(f. 18S. JI *Poljichaittithora lamrtUita* W. et (!-S. W"st. — S, *O Olitfuchaetti* WittritJeiana Lagerh. — D OMWdIMH Cmti(kt Klelili. Ul—(.' n.n*h t). S. West, jt 37011, I), C" 416/1, D tiach IL Ktobkbn SH/LJ

Daa AB9imilationHprotlukt i«t Stttrke. Bei der Teilung dor Zelle in £ RicLtungen des Kaumea erlWilt jede von den 2 oder -1 Tnditerzellen eine Meiubr-iuborste von der Mutterzelle, die zweite wird DQU gebildeU Die Zoosporen entsu«iien einzeln aus einer Muttetzelle and habeo oval-zyllndrisclie Form. GeiflelnV

Nur 1 Art, *O. WHtrockiana* L&geih. (Inkl. *G. bleandz* Kirchn. and *Scfirammia barbata* Dang.) In Btehdnom, afl&em W»Eser in Europe, epiphytish an Wasscrpflamcn.

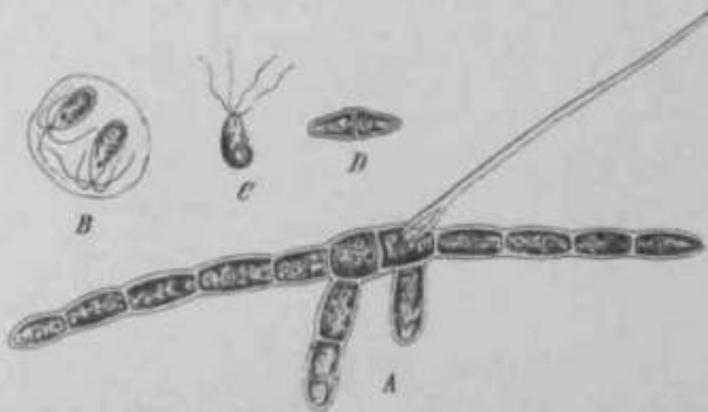
An in. Dii-se (.lattuu- wird von einigtsc Vorfjusera io ttte Kjlle der *Bangiaccan* (Schniti) von andvren au den *Gluucofhyceae* (Bo hi in) odor su den *Chroococaeaeae* (Q. % West) gesLollt; ohnu wrilerB I'liiwickluitgagoBcluchticho Unterauchung^n IlQt sieb die Frage nirht richer t?ntschid en. Man kdmitu auuh as oint> VcTw&ndtooh&ft mit *Tatraspora* ilcnku, (*iwa mil *ApiocysiU*, wese man eine Rcdaktion der Zoosporen uiaimmt (0 e I t l e r).

Aphanochaetaceae.

Mit 3 Figuren.

Wichtigste Literatur: A. Brunn, Betmcl. t. b, die Ersclcin. d. Verjüngung in d. Natur. Freiberg 1849/50. - J. HuUer, Contrb. a la <SOD>. des Chs^topliOr&B {Ann. EC. mil., Ser. 7, Boi. T. 16, Part* 1892); Sur t^AanorAafi/e repciw (Bull. Soc. bot. de France, T. 41, Paris 186*). — F. E. Frit* r h, Observations on epcc. of vfpAontwAorte (Annals of Botany, T. Ifi, Land. 1002), — R. Chodit, Alguoa vgrtM de U Sutsae, Berne lftfS. — A. PaBcher, SUBwasserH. Dwtschi uaw., H. VI, bcarbottet von W. Heer\ng, Jt-na 19H. - O. S. Woit, Algae, Cambridge iOJti. — P. O H m a n n s, Morph. u. Biol. d. Algeti, B. I, 3. Aufl., Jena 19i2.

•erkmale. Tiiallus cpiipbyitisch, au» krindjenden, wenig und unregelmajig verzweigten Faden beatehend. Die Zellen tragen auf der Rückseite einzellige Haaro, lingsclitctitliche Vermehrung durch Zoosporen mit 4 Geißeln und Aplanosporen. Geacltctitliche Fortpflanz-



Flif. 183. *AphatHwhaete rypetu* A. Br. A Juogts Indlvltluuin. auf CiUs kulUvlerti B ZooNporen, welche soet en ausgetreten uuil nooh von fhrer Binse umifi-hen **dad?** C freio 2<?ospara; J? «IM J Tkg alte KeJm. pflanze. (Nach B^rthold, »io,t)

mug durah Vereinigiing grofler, wenig beweglicher Oospbiiren mil kletnea Spermatozoiden; Oospbiiren sowob] wie l?permatozoiden baben 4 GeUeln.

Vegetaaojuwrgant. Die einsig« sichere Art, *Apkmochuett riptm* A. Br., u-jtchot epi-ihytiscli an grBBeren Stflwaaseralgn. Der Tfiallus beatebt aus einem kriechenden Faden von wenigen Zellen; dieser Faden kaun bi'onhe unverrweiirt -<in oiler luit kyr7,f, unregelmflSige Verzweigungen an der einen odor on b<id<n SeH^n. In der Kultur kfnnim sieJi aurti bisweilen kurze, aufrechte, 2ulct7t npralig einfrofite Zw*-ipe *ntwick-*in. Die „u>(rpw)<*h>*-nen Zellen Bind an dor Bauchscile llacli, au dei BttckMit« sphlruch mil 1-^6 ebuttUifn byalinen, an der Basis zwiichelariig- aiigeschwollenen, tangeii ffauren; ilir Raare sind eiu-tettig und werden schon frUli/eitig von der 'Jrijfen*Jl* durch ein« Wind abg^Uenn. Sie sind aehr zertirocUich, und werden besonders leicht «a def Buii sbgebodicQ, to d<fl nui die Stumpfe y.urlickbleilien und leicht eino ^rheiOe vortlu*ctieu ktinnea. In abonnen Kultiiiren kfnnen bjswdilcii siatt der Kaare kune Ausaweignngen gctlldet werdea Di« 2eH<n enthalten einen parietalen, wheibcntirtirngea Cbromatophor mit 1—2 I'ytcdolden und eincn ntralea Zellkern; in den Haaren Bcheint kein ClironmtDphor zu scin.*

" Dngeachlechtliche Vermehrung. Die Gattung venneht aich vegetativ durch Zoosporen und Aplanosporen. Die Zooapoten «nt<tehen zu 1—2-^ in don etwas vergrOBerten, aber Bonat wcuig umgebUdeten vegctAtiven Zt'Ucn; in dun kricchenden Ftlen enUteben die Zoogporangiea meistms in il>r Mfite, in den auf<riclitet<n Zklen aber auch ia den Etidzellen. Die Zoosporen treten durcU eiuw Ofnung¹ in der Rlickea^aad de« Zoosporanpums aus und Bind 2uerat von <iner Blase umgeben iTig. 188 B und C); die Form und Grtifie ist sebr variabel, eie Bind meistens eifDrmig biB kugfl%, tragen 4 Geifeln und ineiaujns an der MULc tin Stigma: Em Tordeten Ende balwn sie 2 kontraktile Vakuolen

11 ml ini liinteren Ende einen Chromtoppor mit 1 Pyrenoid und bisweilen Ollroplcii oder Siirkekririmi. Bei *dvr* Keimitng <U:r Zoonporen befestigen sie sich mit Jem vorderen Ende, platlen sich *ab* und wachsen nieifctens in 2 enttsgengeBcUten RichLiiDgen zu einem ThaHus aus (Fig. 183/>). In eineiu Fallo, bei *Aphanocctmte Pasvheri*, ift cine ganj auf-falJend*¹ amflboide Bnwegung derselbeu nachgewieson wrden (Pascher).

Die ApUnoisporen entftehen hei der Kultur in etwan mehr koiizentrierten Kfthrltisungen. Die Zoceoporen schlUpfea dabei oicht aus ilm ZociAporangiutn aus, umgeben sich nber mit einer iniiRren Membrfn und werden AplanospoTen. Dicse werdeh frei durch Aufttaung der Mutterzollrtifmbran und kiinnen *h?i* der Keimung Haufclien von kltfnen Zellen bilden, *die*. sich weiter teilen. Andere Zellen vergrOfnern sidi und bringen durch Knoaptng ein Stadium hervor, das zwar nicht so auagepragt int, aher doch eine gewieso Ahnlichkeit mit dem bei *Cftaeionema* bekaDnton bMftSt.

Seschlechiiche rortpflumuf. In der Mitte der Zellffiden entwickeln sich groOe, leicht rexcinbare Zellen zu Oogonien (Fig. 184^), die viel Stftrko und einen grofien Oltroffen

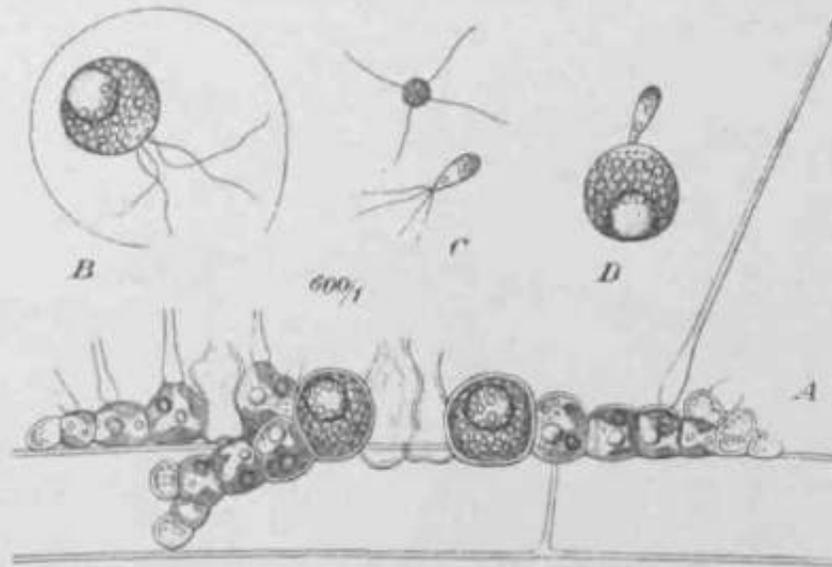


Fig. 1M. *Aphanokatii rtpmut* A. Br. A OcBchtocihUrelfe PHanio; B Uovphkrc; C S|>ernuLtoxol<len; D Befruchtung. iSneh J. Itotier, eoon.)

trathalten; es entsti>ht in *jedtm* ein grofler, rtindw, ^ Sdtwtcmei mit 4 GeiBoln, wtlcher, von einer *Him-*''- *uagebea* (Vip. 184 B), httwostrittj das Vordarende dm i QfHmatm ittt (wblol und fpiikornip. Xarh kur^er H.v.,-EII g bpBBBI i-r TUT Huhr. utM cBa QdOoln fin uml hOdrf cint (Wpdarp, die dannpr*t lwfruelittl wir^L l*ie Spertnat^oiden • iitsu*hen Ja*iste>B in den ftufienten AuRiweifpingen der kriedwnden F*den, die kl<in#, iIPiIP Zftlfn ilar>i< Ben; in jedera Aiithridmin enUtchen I—I kb-ine ^ (vrnnatoxolden (P% 184 C), die eifo mif >iud, am Vorderund* 4 G*i6rlo und *ttm* (wiff) N'kkuolf, an Hinterrnde cint-n rvdazi>rt<n Chromatoppor tiagen. Pie Speriainxoidrn trrUn is efner bald ftkb *<nft*<nden Blu« uis dem Antberidium b n v, suchw die tar Bat* Rokommen<o Ot<Aftr<n irof, und ein Spermalooid dringt am farbblowen \nnlfrende fin i.Fip. 1K4 D).

I' a I l h c n o g u n e s i s kmiii vidWtU vorkommeo, todan die Omphre ohne Be-ruchtung keimun kann; sie biJdct rlann ein wenipt>llipw PtUmcht-n, weicbm bald S*m;il-organe bildct Wie dieB encljniHig uufia(u<<<f) -a, ist jedoch. *awh* niht sicher festp-stellt.

Die Kftittmg. Diu Zygote umyibl *ich *aneh* tU-r Befrutbtu&g iu&Jlci>t mit finer doj>pelten Membrati, wird durch Oltropfrn rOtlrh oder gulblich geftrbt, die ChrmnjLtophoren verblassen, *uml* Bte martit fin DwilTHUdtonH dvofa. Die Keimung IM noch nicht beobachtet.

BesgraphliGae Tarbreitene. Weil die *Aphanocfaete rcpens* A. Br. mit so violen teilweise zu anderen Gattun^en gebOrenden Arten verweoliselt worUcn ist, iaSt eich ohne neue Dnterenobtingen Bber die Verbreitung mit Sicherhdt nur sagen, dufl diese Art in Europa, Asien uml NortitHitTika vorkommt.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. Es ist kaum daran zu zweifeln, daß *Aphanochaete* eine Mittelstufe zwischen *Chaetophoraceae* und *Coleochaetaceae* einnimmt. Die Eibefruchtung bei *Aphanochaete* ist auch deshalb interessant, weil sie so deutlich den Übergang von der Gametenbefruchtung zu der typischen Eibefruchtung mit ganz unbeweglicher Oophore darstellt. Chodat hat gefunden, daß in Kulturen bisweilen die Haare durch Aste ersetzt werden können, was eine Verwandtschaft mit den Chaetophoraceen noch wahrscheinlicher macht.

Eintheilung der Familie.

Die Familie umfaßt nur 1 Gattung. **1. Aphanochaete.**

1. Aphanochaete A. Braun, Verjüngung i. d. Natur (1849) 196 (Fig. 183 A—D und Fig. 184 A—D). (Inkl. *Herposteiron*, Nageli p. p. in Kützing, Species Algarum [1849] 423). — Der Thallus wächst epiphytisch an anderen Algen und bildet einen kriechenden, unverzweigten oder ± unregelmäßig verzweigten Faden. Die Haare sind einzellig, an der Basis zwiebelartig angeschwollen, durch eine Scheidewand gegen die Trägerzelle abgegrenzt und stehen zu 1—6 an der Rückseite jeder Zelle. Die Zoosporen entstehen zu 1—4 in jedem Zoosporangium und haben 4 Geißeln. Die geschlechtliche Fortpflanzung ist oogam. In jeder mittleren Zelle kann ein großer kugelförmiger, schwärmer mit 4 Geißeln entstehen, dieser tritt aus dem Oogonium heraus und kommt nach kurzer Bewegung zur Ruhe. Die Spermatozoiden entstehen zu 1—2 in kleinen Zellen an den letzten Auszweigungen. Sie haben 4 Geißeln und sind eiförmig. Die Zygote macht ein Ruhestadium durch.

Nur 1 Art, *A. repens* A. Br. (= *Herposteiron confervicolum* Nägl., *H. repens* [A. Br.] Wittr., *H. Braunii* Nagl., *H. Bertholdii* Hub.) kommt epiphytisch an grünen Süßwasseralgen wie *Cladophora*, *Rhizoclonium*, *Mougeotia* u. a. in Europa, Asien und Nordamerika vor. Nach West ist die Gattung *Gonatoblaste* mit *Aphanochaete* zu vereinigen.

Anm. Was die folgenden Arten betrifft: *Aphanochaete hyalothecae* Hansg. (= *Herposteiron hyalothecae* Hansg.), *A. pilosissima* Schmidle, *A. polychaete* (Hansg.) Fritsch (*Herposteiron polychaete* Hansg.), *Aphanochaete Pascheri* Heering, *Herposteiron crassisetum* W. et G. S. West und *H. globiferum* Hansg., so scheint es mir zur Zeit unmöglich, sicher zu entscheiden, ob sie nur Formen von *Aphanochaete repens* A. Br. darstellen, selbständige *Aphanochaete*-Arten sind oder vielleicht teilweise zu anderen Gattungen gerechnet werden müssen.

Coleochaetaceae.

Mit 3 Figuren.

Wichtigste Literatur: A. de Brébisson, Description de deux nouveaux genres d'Algues fluviatiles (Ann. d. sc. nat., Sér. 3, T. 1, Botan., Paris 1844). — L. Rabenhorst, Flora Europaea Algarum, III, 1868, S. 388—390. — N. Pringsheim, Beitr. z. Morph. u. Systemat. d. Algen, III, Die Coleochaeten (Pringsheims Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 2, Berlin 1860). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 6—10. — L. Jost, Beitr. z. Kenntn. d. Coleochaeten (Bericht deutsch. bot. Ges., B. 13, Berlin 1895). — F. Oltmanns, Entw. d. Sexualorgane bei *Coleochaete pulvinata* (Flora, B. 85, Marburg 1898). — R. Chodat, Etudes de biologie lacustre. *Coleochaete pulvinata* (Bull. herb. Boiss., 1898). — Ch. E. Allen, Keimung d. Zygote b. *Coleochaete* (Ber. deutsch. bot. Ges., Bd. 23, Berlin 1905). — A. Ursprung, Eine optische Erscheinung bei *Coleochaete* (Ber. d. deutsch. bot. Ges., 1905). — J. F. Lewis, Notes on the Morphology of *Coleochaete titellarum* (The John Hopkins univ. circular, 1907). — F. D. Lambert, An unattached zoospore Form of *Coleochaete* (Tufts Coll. Stud., III, 1910). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering, Jena 1914. — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922.

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 je 1 Zoospore hervor, die ± eiförmig ist und an dem vorderen Ende 2 Geißeln hat. Befruchtung von Eizellen, welche einzeln in den Oogonien gebildet werden, die sich flaschenförmig mit einem Halsöffnen. Spermatozoiden entstehen in den Antheridien nur einzeln, sie sind kugelförmig und haben 2 Geißeln. Die Oospore wird während des Reifens von einem Rindengewebe umgeben und entwickelt bei ihrer Keimung 16—32 Zellen, die dann in ihrem Innern je 1 Karpozoospore bilden.

Vegetationaorgue. Der Thallus sitzt immer an auik-ren Algen odtr an im Wasaer be-
 findlich en OogenstJndeii fest; er Ist aehr v&riabel von scheibenförmig durch alle tberg&nge
 in polBterförmig und hat erne Ausgestaltung erfahren, die rait der Diffgrenzierung d&r G-
 atungen unter den *Chaetophoracnoe* vffllig konfonn gebt. Er hat entweder keine bestimmte
 Form, ist unrcgelmäflig verzweigt mit kriechenden oder aufrechten Asten (*Voleochaete*
divergens Pringwh.), oder er ist polsterfo'nig' und besteht aus dichotomisch verzweigten
 Zellreilien (*C. ptdvinata* A. Br.), di« iiu aUgemeinen von ctn<r penieinsamen GallertmaBse
 umgeben sind, oder BcheihcnfOrniig und wird von kriechenden, nidiilr vcrlaufenden, ver-
 twe%ten, na^litTaglich zusanmeigewachsenen ZellfSden gebildet (*C. sotulu* Priiigsh.)^
 oder auch er bstcht aua einer urspriinglich Isehichtigen, festen Scheibo mit KandwachBtum
 (*Cv scutata* Br&b.); in den beiden letzten Fallen bastet er mit seiner ganzen Unterseite test.
 Biswcilen ist der Tb&llug endopiitisch, dringt in die Membran von Nitellen und unborin-
 dettn Charen ein und hat dieser Lflbensweiae zuzolge eine entBprechende Modification
 erfahren (*C. Nitelitirmn* .Tost). Die vegetativen Zollen kftnnen je nach den UmstUnden aine
 verschludene Form h&ben, sind aber im allgemeinen isodiametrica oder etwas lang ge-

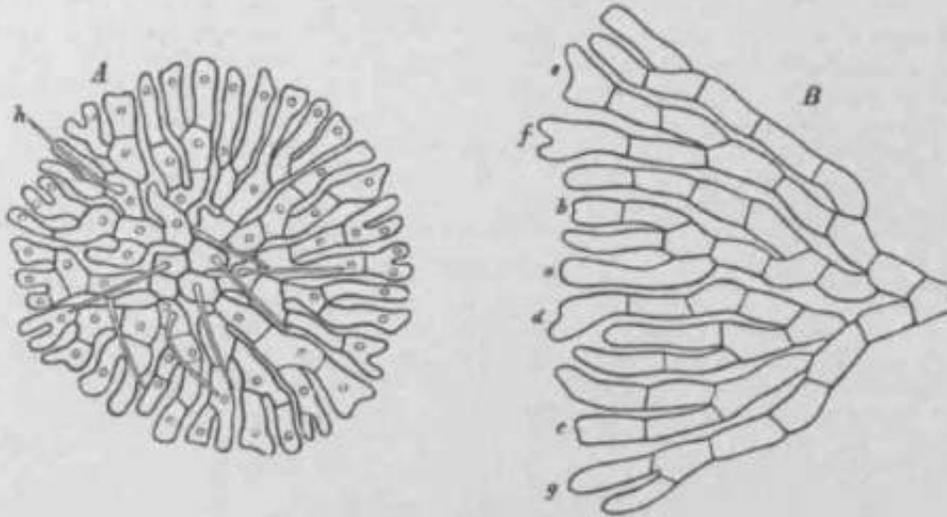


Fig. 186. *OiteachatU talutu* Fr.Junsh. A Eine uüiftnelilrL'tillich: rfUiize; B StUvk finer lokhen Scheibe;
 <IIB BuciaLabrn a-g zelgeu i)t< rurlMchrellende IMchotomle der Endzello. in>ch Prlugahrt, aW/L)

streckt; nur die Scheitelzellen der A6t<, die bei den scheibenförmigen Arten von den Raad-
 tellen dargeeieilt werdpn, Bind teilungsfähig. BJizoidbildungen fehlen. Die Verzweigmgen
 kftnnnn entweder durch seilliche Auswuehso von alU'ren Zellen oder durch dtchotomieche
 Telling der Scheitehelle des Astes (Fig. 185 A, B) <nt<t<ben. Auf fast i'der Zelle (mit
 Aiasnahme der von *C. nitettarum*) cntateht durch zupfenartlge Ausstflipungen der Mem*
 bran eine Borete. Diese vird von den durchbrochenen kuB<ren Ligcn der Mfimirum dent-
 Hcb Sfcheidenförmig umgeben, und der obere Rand der Schcidc iat oft alistehend. Die Borsten
 werden dciuentsprefthend nur von der innersten Membrausphichl gebildet; Bie stehen mit
 dem ZellinbaIt in dauernder Vcrbinduog und werden aicht durch eine Scheidewand ab-
 getrennt. Iiie Borsten brechen leicht ab und eind demnach auf iitren Stufen hitufig offen.
 Die Zellen enthaiten nur 1 aimahernd 7cntr.il gelegenen Zelikern und baben 1 echeibeti-
 förmigen, wandstandigen Chromatopbor, der twinahe die ganzc Zolle bedeckt und 1, eelten
 2 Bcbari aichtbare Pyrenoide entb'Ut.

Dngsschlectillicao Vermebnug. Zoosporen kdnnen von jeder beliebigen vcg<utiv<n
 Zelle gebildet werden, be! gewissen Arten (a. B. *C. pulvinata* A. Br.) werden sia aber, wenn
 auch nicht auBSchleBlich, so jedoch vorzugawcise, von den Endzellen gebildet. Der Be-
 pinn der Zoosporenbitdung macht sich in den Mutterzollen, die ijbrigen in ihrer Form nicht
 vou den anderen Zellen dea Ttallus abweichen, besonders dadurch bemerkicct, dafi der
 ChromatophoF auffällig an dt< Seiton- resp. Langswand rlickt Die Zoosporen <ntsteh<n
 9t<te our in Einaabl in jeder MuLtsrzelle und 1<ten durch ein mndee Loch in eincr kurze^
 vorgewolbten PapiUe aue, sind piforroig, baben 1, nicht wie gewOhnlich am Hinterende

liegenden, Bonder^ seitenstfindigeti, *iem)irh stark nach vorn geachobenen ChTomatopboT, traptn am vorderen Ende 2 QeiSeln, ennangeln aber des roten Augenpunktes. Die Zoo- Bporeo wacheen direkt zu ncnen PftanKen aus, afoer die weitere Entwicklung- isl nicht Ubomll gleich. Bei *C. scutata* Breb. t. B. geschieht dies dadurch, ilaB die junge erete Zelle Bich durcb eine horizontalo Wand in 2 Teile teilt, von den*n der obere sich nieraals wieder teilt, sondern ein Haar entwickelt (Fig. 1865, 6), wilbrend der untere durch 5 kieuzweis© Teilun- gen in eine 4zellige Scheibe (Fig. 186 5) zerlegt wird. Dieac beginnt bald «iq J{andw»chi»-

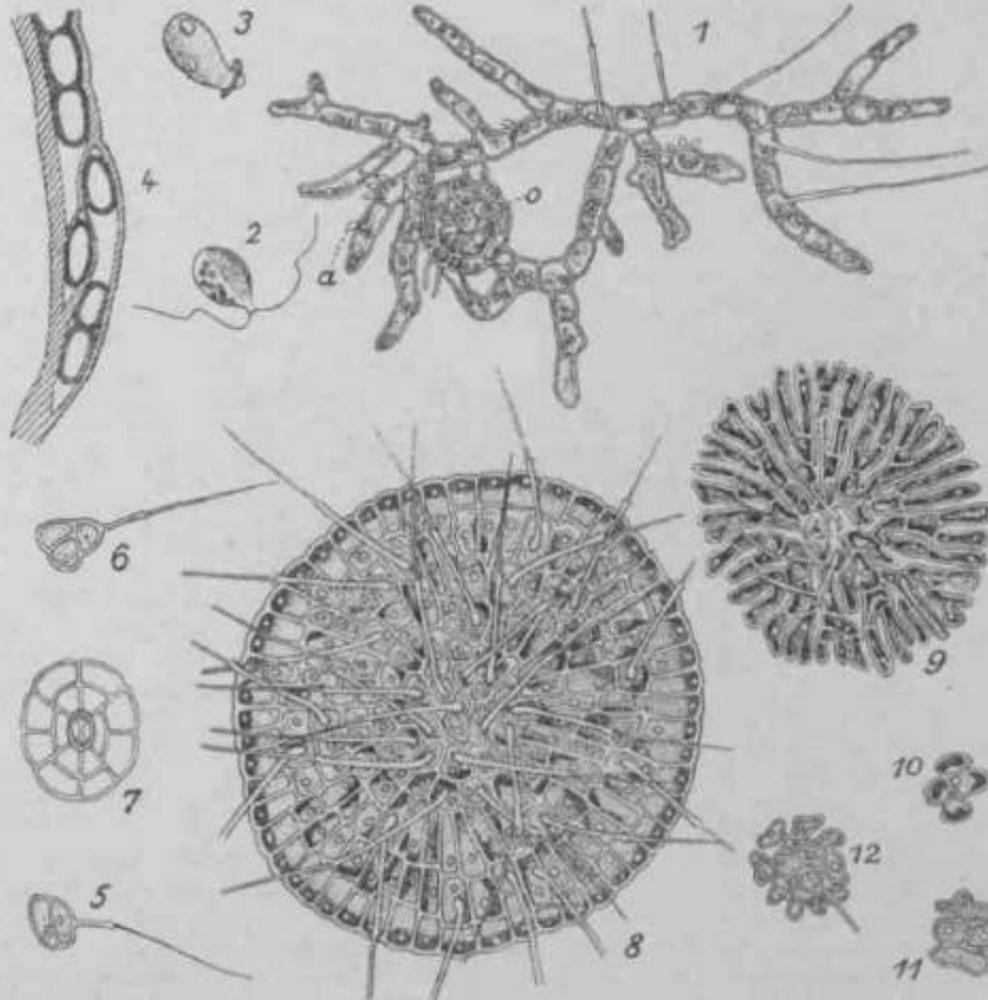


Fig. 186. 1 *Coleochaeta divergent* Prtgsh.; u AfttheridiMi, 0 Oogwnien. — »-^ C, itf«llfrvjn Joot; I eine Zoospore; J Etndrjugun derselbsn lit die Wand von *KiUUA*; 4 QierMliiMt (J«r Mumlrin von Artwin Tnit r*fc,jrtorte-F)(I*in. — S«« (? *scutata* Br#b.». 6, 5 Kplrolitüie von *dec 8*«ltc peschatt; 7, H ein Jongflr unii ctii ilteror Th*llus von oben Rcsdhen- - S-12 *C. toluia* Priingab. VrecfilcdutKi Sudlen in tier Kelmung und Entwk-klung des Thallos. fu*pli PfIPItBhelw und Jo»l mma CM tmnti*.)

turn durch perikline und antikline Wände und eraeugt damit d«n kreiflttrmigen Ischichtigen Thallus (Fig. 188?). Die zur Ruhe nekomniene Zoospore bei *C. sotuia*, *C. pulvinata* u.a. teilt Bich cret durci eine seokrecitu Wand in 2 nebeneinander Yiegen&e ZeJlen, tt-elehre das morphologiecho Zentrtim deT kOnftigen Stheibe bilden uod von denen nahe tier Querwand, abcran verscliiedeneu Seiten je 1 Papilte ben-orwachst (Fig. 18610), die sich durtch eine Querwand abgreDzt und dann die Muttenelle dea kilnftigen Zuwarhses bildet. Die PapiH'n wachsen reehts und links fFig. 186 11,12) um die beiden primUren Zeilen hemm und bilden, indem »ie sich mit den Spitzen berfliren, «inen Ring (Pfei 1 & > t2). Letcteret isl inawiechcn mehrzellig geworden UB<1 entaendet eeinerseits die in radiarer Richtung answaohsenden Paden der Sohle. Die Zoosporen der *C. divergent* Fringed. (T*ig. 1861) u.» liorem diiekt

verzweigte Fäden, manche Arten aber bilden erst ein kleines 2- bis wenigzelliges Scheibchen, aus welchem später aufrechte Fäden hervorgehen. *C. nitellarum* Jost stellt eine endophytische Art dar, deren Zoosporen sich an *Nitella* und anderen unberindeten Charen festsetzen und einen Schlauch treiben, welcher die Membran an beliebiger Stelle spaltet (Fig. 186 3). Die entstehenden Fäden wuchern dann in der Wandung, indem sie Lamellen von derselben abheben. Einige Arten können im vegetativen Zustand bis zur nächsten Vegetationsperiode ruhen; die Zellwände werden dann dicker und können inkrustiert und gefärbt werden.

Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Eibefruchtung und zeigt eine hohe Entwicklungsstufe. Die Thalli können entweder monözisch oder diözisch sein. Die Oogonien entstehen durch Umbildung der Endzellen der Aste und demnach bei den scheibenförmigen Arten (z. B. *C. scutata* Bréb. und *C. orbicularis* Pringsh.) aus den Endzellen einer radialen Reihe, welche Zellen ihr Längenwachstum einstellen, wodurch die Oogonien in die gleiche Zone zu liegen kommen. Die Nachbarzellen des Fadens, der das Oogonium bildet, wachsen weiter, so daß die Oogonien allmählich in der Scheibe eingeschlossen werden. Nach bestimmter Zeit treten an dem neuen Rande wieder Oogonien auf, und sie liegen daher in einem oder mehreren konzentrischen Kreisen. Die Oogonien stellen flaschenförmige Zellen mit langem Hals oder eiförmige Zellen ohne Hals dar.

Die Entwicklung der Oogonien kann bei den verschiedenen Arten eine etwas verschiedene sein, doch findet sie in der Hauptsache wie bei *C. pulvinata* A. Br. statt. Sie werden durch Anschwellen der Endzellen kurzer Zweiglein gebildet, in deren Nähe auch oft Antheridien stehen. Später freilich erscheinen sie häufig seitlich inseriert, weil ihre Tragzelle einen Ast bildet, der sie beiseite schiebt. Im reifen Zustande stellen sie einen flaschenförmigen Körper mit recht langem Halse dar (Fig. 187 *og.*) letzterer ist mit farblosem Plasma gefüllt, ein Chromatophor liegt an der Basis des Ganzen und nahe dabei der relativ große Zellkern. Die Öffnung erfolgt durch Aufquellen der Spitze des Haars (*pg* rechts in Fig. 187 *A*), und gleichzeitig tritt ein farbloser Schleim aus, während der chlorophyllgrüne Teil des Protoplasmas sich zur Eizelle abrundet. — Die Antheridien entstehen bei den scheibenförmigen Arten (z. B. *C. scutata*) aus beliebigen Zellen der Scheibe, die sich wiederholt teilen und je 1 Spermatozoid hervorbringen; bei den verzweigten Arten (z. B. *C. pulvinata*) dagegen entwickeln gewisse terminale Zellen 2—3 farblose Ausstülpungen (Fig. 187 *A*), die sich von der Mutterzelle durch eine Querwand abgrenzen. Unter dieser sproßt dann ein kurzer Fortsatz hervor, welcher ebenfalls abgeschnürt wird. Das wiederholt sich mehrmals, und so entsteht ein System verkürzter Sprosse — ein Antheridienstand. Jede farblose Einzelzelle ist ein Antheridium. Sie sind flaschenförmig und bilden je 1 Spermatozoid, daß durch *Auflösung* der Wand an der Spitze frei wird. Die Spermatozoiden (Fig. 187-4, *z*) sind [oval oder rund und haben 2 Geißeln, aber keinen Chromatophor. Die Spermatozoiden bei *C. scutata* sind jedoch grün. Bald nach der Befruchtung wird eine Wand quer über der Basis des Oogoniumhalses gebildet, und die so entstandene Zygote (Oospore) wächst noch erheblich. Es beginnen nun allmählich von der Zelle, welche das Oogonium trägt, und auch von benachbarten Zellen aus, Ästchen hervorzuwachsen, die sich dicht an das Oogonium anlegen (Fig. 187 *A, og*) und durch ihre Verzweigungen alle Zwischenräume ausfüllen, so daß zuletzt eine kontinuierliche, pseudoparenchymatische Rindenschicht entsteht (Fig. 187 *B, r*), welche sich rot oder rotbraun färbt. Bei *C. scutata* und den anderen Arten mit flachem, geschlossenem Thallus, welchem aufrechte Fäden fehlen, ragen die Oogonien halbkugelig über die Thallusfläche heraus, und bei diesen wird nur der hervorstehende Teil der Oosporen berindet. — An der Grenze der Rinde und der Oospore entsteht später eine dicke braune Membran, die aus den Hiellzellen der Rinde und Oospore gleichzeitig gebildet wird. Diese braune Membran besteht danach aus zwei Lamellen verschiedenen Ursprungs. Ist der derbe Mantel gebildet, sterben, jedenfalls bei *C. pulvinata*, die Hiellzellen ab, und die Zygotenfrucht überwintert.

Die Keimung. Wenn die Keimung nach einer längeren Ruheperiode beginnt, erhält die Zygote allmählich einen frischeren, grünen Farbenton, und nach vorausgegangener Kernteilung bildet sich zuerst eine Querwand senkrecht zur Hauptachse des einstigen Oogoniums. Dann treten mehrere Längswände auf, welche Oktanten bilden, und letztere zerfallen durch weitere Teilungen in 8—16 keilförmige Zellen in jeder Kugelhälfte. Nach Vollendung der Teilungen reift die Zygote etwa in der Gegend der Querwand auf, und aus jeder der Zellen

trttt eine Zoospure liervor, die alier nidit mit den frillier erwffantefl vegetativen ganz gleichwertigist und'l(-.i:illi meiSL Karp07, noap«re genannt wird. Kadi II v t r i n £ , 0 1 1 - ni a n a s u.a. Stud diftM Karnozoosporen den veftitjit)vf>nZoi>>pQren im Adfhnu vOtuUggleich, iiaeb West dagcen sollen ate aich sehr siiwohl drin-N Feral n4i U-ff^lipuibg <kr (.ieiUetn von diosen unterscheiden. Die KARpoaoSpflftCi k<*imen uumtttplbar umi Ucfera nt-ue Thalli.

Nadi der Annahme von Pringshelm folgen mehrere (ttrncratim-n von kleinen Individual aufcinaoder, die *k.U nur a^'M''-U i • rtm<dirwn, bu e>ine <i>-nt>rati(in von <*>*-Bciileditgpfhmzen erzeigt wird. Diane Annnitni' '-wumllitijirn i MJ I < rat ions wecbaels triftTt aitiT kiuiiii zn. da diesfdbe Pflaiize zuervt vi-^ftaiivi- Zootpoteo und diiiut (ieschleotilsorgane lif<iA'f)il>riiit''ii katin. Solclw ZwprjrkeiDiHniir ntnd spSter von Lam hurt gesotien worden, WffdeD it'cr vnn 011 m awn - i - . ' . putrimata nicht crwHhnt.

A) 1. ti it-ift¹. daf die crste Tcttaag in i t / prte sine heterotypbche, die zweite cine homootypitebe if>t- Sebon I''*itn <sten' Wlun< I ritt wird also die Zaul der Chrome-

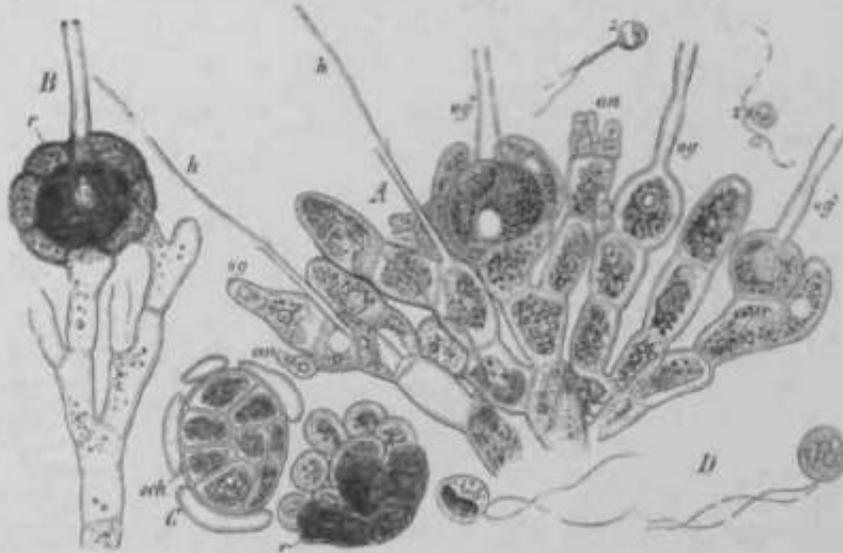


Fig. IB.: CoUo&tIUU putriittlit A. Br. ,1 Tell -linr tii^lllcohlilolii'Ji l'flntme, A H>nrc uf Jub>fE OOK> nlen, og' spore. In ilrn-n 7<C>L-JL rile Schwttmimptin'n gablldnt wtriltn:) KariJOioosiinri', iNacli Prlniralititn, 280(1.)

somen reduxlert So stellt &ll<n die Zygote flic dtploMe Pb<fl fiar. Nidit our der Gametophyt, londeni anch ela wheWJcber Tfil daa Sporophyteo sind linphiid,

ffliOgraptiscBa Yerbreilnng. ('>>< <h<>u> i-t in *iiiiirm Wawset epiphytlaoti an Waaserpdlndzi-n o&M An unt*rppt*ochten ' . . . liiden, nn Schneckenachisfln UfW. wr>hl tiber dip ganjif Wil: v.-HT. II. t. (. nifrUantm Jo>t vegetk'rl in d<rc ICsmbnua V<n .Vi(<<f/< und atideren unbariodttea Duirvn (mrt trie eine Emtodi-rma. KB BDDang dir Zoo.tporcn ist gewfihulii-h auf Jen Frftblng und die ert>rn Sonim'-fnuaiatf b^tchrinkt, wiflitvud lie GeschlechtBorgsne erst im Htrbtng gebfldd trenlen, at • r dies • Zeiten werdeo Mht von SoQflr<D laktoren, wie MnnmihlBn. pro^raptiiM-be Breite usw. het-inllutJt. Pw ZjgOten EtAso im Winter und keimen im n&di*U>u Fnlhlinp.

VfnmltffctflitlTlfcflWlifTt, ColrockMic ateht Ton al!*-n Cktusiophartdm am liih'bstrn iind flehlirtlt sich d*n Apknnockwtamie am uJlrslen an. Her EntwicktuPiwsanp ist vid-Tach mit dem drr Sloow vergllrhn iWndflB, indem »ir rtinnien haben, welche zunächst ung>- i'lechtliche Ve • m*hrting>orp>rtP eixcupriit darni aber iur Sexuaiitlt sohrciten (etwa wie Marrhuntia): Awse. kann tnao unceiwuijrr: als Gametophyten ansprecl> ti. die Zygote und die aiw ihr li<-rvoTg<hi?ndea Srhwint.: i n - i • . . . ; • > t. Mv dies abor eine Vrvvandt^hafl mit den Koo^ n dartut, *t r*iv\ltMnH. um M> mchr, al« die KernveAiltnln etwms andera rind. Die t'NromoBonnfiireduktiou soil ja st-hon in d<*r Zy<Me hiii der eraten Tailung edntreten, und die bei der Keimung i-m-tclii'iid* Ptlnnie kann defrhalb nicht ah? liomolop mit dw Uootkapaej uige&eben wetdeo. Mil den Elorideen haben dit Goledebaetaceen sifl stvorst Uidlich keiiaa genethdifl Verbindsag.

Elnteilung der Familie.

Die Familie umfaßt nur 1 Gattung 1. Coleochaete.

1. **Coleochaete** Bréb. in Ann. sc. Nat., Paris, Sér. III, 1 (1844) 29 (Fig. 185—187). (Inkl. *Phyllactidium* Kiitzing p. p., Species Algarum [1849] 424). — Der Gattungscharakter ist derselbe wie derjenige der Familie.

11 Arten im Süßwasser in alien Weltteilen.

Sekt. I. *Eucoleochaete* Hansg., Prodrum, I, 38. Thallus polsterförmig; z. B. *C. pulvinata* A. Br., *C. divergens* Pringsh.

Sekt. II. *Phyllactidium* (Kiitzing, Spec. Alg. [1849] 424 — als Gattung!) Hansg., Prodrum, I, 39. Thallus flach, von kriechenden Zweigen gebildet, oft scheibenförmig; z. B. *C. orbicularis* Pringsh., *C. scutata* Bréb., *C. soluta* Pringsh., *C. irregularis* Pringsh., *C. nitellarum* Jost.

Cylindrocapsaceae.

Mit 2 Figuren.

Wichtigste Literatur: P. Reinsch, Die Algenflora d. mittl. Teiles v. Franken. — L. Cienkowski, Zur Morphologie d. Ulothricheen (Bull. d. l'Acad. d. sc. d. St. Pétersbourg, T. 22, 1876). — A. Hansgirg, Physiologische u. algologische Studien, Prag 1887. — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 91—94. — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering, Jena 1914. — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922.

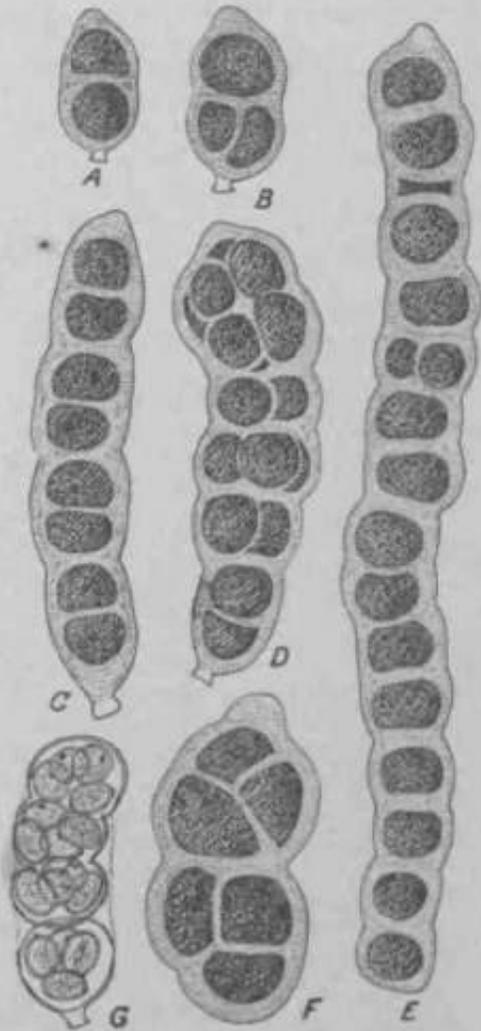
Merkmale. Der Thallus besteht aus Ireihigen (selten teilweise mehrreihigen), unverzweigten, in der Jugend festsitzenden, meist relativ kurzen Zellfaden, die von kurzen lkernigen Zellen gebildet werden. Die vegetativen Zellen können je 1 oder 2—4 Zoosporen bilden, welche 2 Geißeln haben. Statt Zoosporen können bisweilen deutlich behäutete Aplanosporen gebildet werden. In den Oogonien, welche sich in der Mitte öffnen, entsteht nur je 1 Eizelle. Die Spermatozoiden, welche zu 2 in jedem Antheridium entfehen und durch eine Öffnung an dessen- Seite austreten, haben 2 Geißeln an der Spitze des farblosen Fleckes. Die Oospore wird nicht von Rindengewebe umgeben; ihre Keimung ist unbekannt.

Vegetationsorgane. Der Thallus haftet jung mittels eines breiten und kurzen Zellulosefußes fest, wird älter freischwimmend, ist unverzweigt und besteht im allgemeinen aus einer einfachen Zellreihe, die aber durch später auftretende, mit der Längsachse parallel oder schräg verlaufende Wände unregelmäßige Bänder oder Komplexe von Zellhäufen bilden kann. Man kann gewöhnlich reeht deutlich zwischen dem basalen und terminalen Ende der Faden unterscheiden. Alle vegetativen Zellen sind einander gleich und teilungsfähig. Die Zellen sind kurz, eiförmig-kugelig oder fast 3- oder 4eckig, oft paarweise in den Faden verteilt und haben eine dicke, geschichtete Membran, und der ganze Faden ist oft von einer dicken, geschichteten, schleimigen Scheide umgeben. Die Zellteilungen sind interkalar. Es findet sich nur 1 Zellkern in jeder Zelle und 1 wandständiger Chromatophor mit 1 Pyrenoid. Bei der Zellteilung, welche in gewöhnlicher Weise geschieht, findet keine Sprengung der äußeren Membranschichten statt.

Ungeschlechtliche und vegetative Vermehrung. Zoosporen können von jeder beliebigen vegetativen Zelle gebildet werden, indem der Inhalt derselben sich entweder direkt in eine Zoospore umwandelt oder sich in 2—4 Zoosporen teilt. Die Zoosporen sind kugelig oder eiförmig, haben 1 deutlichen roten Augenfleck, 2 kleine kontraktile Vakuolen und, an dem vorderen farblosen Ende, 2 Geißeln. Sie befestigen sich und wachsen direkt zu neuen Faden aus. Bisweilen entstehen anstatt beweglicher Zoosporen elliptisch-eiförmige Aplanosporen, indem die gebildeten Tochterzellen sich mit einer distinkten Membran umgeben. An diesen Aplanosporen habe ich mitunter ein deutliches Stigma bemerkt (Fig. 188 G). Sie werden durch Verschleimen der Muttermembran freigelassen. Außerdem kann sich die Alge durch einzelne abgelöste Zellen (Vermehrungsakineten) und Zellhäufchen oder mehrzellige Fadenfragmente (Synakineten), welche zu neuen Faden auswachsen, vermehren.

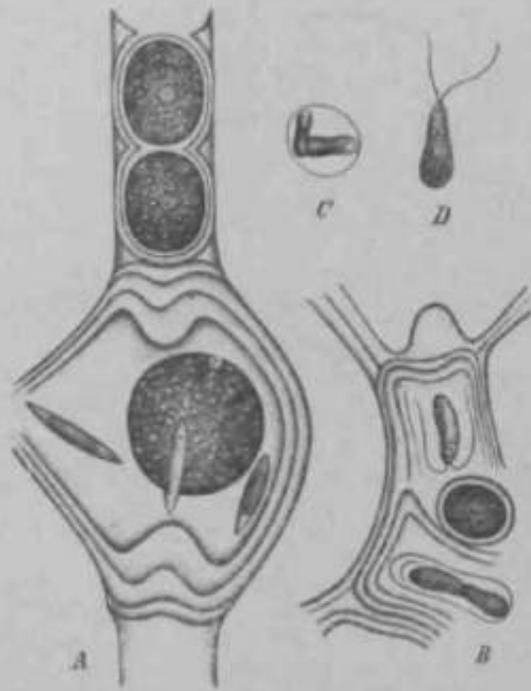
Die geschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Eibefruchtung. Diejenigen Zellen, welche sich zu Geschlechtszellen umwandeln, verändern ihre Form. Einige Zellen teilen sich, ohne sich vorher zu veriangern, in 2—4 neben- oder übereinander stehende Tochter-

zellen <Aiiitli^rktlcn). in denen je 2 Spermatozoiden (Fig. 189 B) gebildet werden. Das Anteridium befindet sich an der Seile der doppelwandigen Membran, und die Spermatozoide treten aus, umgeben von einer Blase (Fig. 189 C), durch deren Auftreibung sie frei werden: sie sind spindelförmig, glattwandig und haben 2 Geißeln und in dem farblosen Vorderende 2 kontraktile Vakuolen. Die Zellen, welche sich zu Oogonien umbilden, erscheinen kugelförmig an und öffnen sich an der Seite mit einem ziemlich großen Loch, das nicht in einer kurzen Ausstülpung bildet, worauf die einzellige Oogonien entstehen (Fig. 189 A) und dadurch die fertigen Spermatozoiden hervorgeht. Nach der Befruchtung umgibt sich die Zygote mit 1 (?) glatten Membran und nimmt die typische Gestalt an. (Xnuti Cfc.n-kowsky, 1901.)



West f. A—J) Jung* ncid feststehende Exemplare; J? trelitcti<r lüiiii-iüli-i ! •il eines Zellfadens; F'un-n-fjelmlilljter Kotnjücx von SWUt: O JunK*a, •tifilliges Exemplar, In mdafaen ilmtlebo Zcl-lfin zu Aplan<>«porAni(clei) niüKehlidet ilnd. Die elfnniiliun Ajilatio<w]rftm, m I In Jtili'r Mutfr-arWt. sliid vAHK' l'itwlekt'IL. niü;int lull <li-ut-llchfm Auirt'lirück, bum lievr nip die Mutter-Belle verbuen. (Xao H. l'rl » tx, Sijjt.)

Fig. 169. (y^rirrnrtpnt iwtnfufo HtlpKtl. A Tvil cine* Ftttkns wit cfin'ni Oosoolmn nnd -i In dnuit^ltie uliiK^tlriiii^nt-t) Spi;rtlw(oxoldOB; H sptTnitto/kild'ii, ille Im Un^ritr ttaben, un HITCH Anttoriticii tiuxKiitr^Etn; (" \$ tiuvgptretentf Spermatozoiden, nocti von jilner BU*e umgeben; J feIGB Slinnnwtonilil. (Xnuti Cfc.n-kowsky, 1901.)



teten Eizellen bleiben erOn, teilen sich oft in 2—4 Tochterzellen und wachsen direkt zu neuen Fäden aus. Als parthenogenetische Eizellen können vielleicht auch die als Dauercellen bezeichneten Bildungen aufgefaßt werden, ob diese tatsächliche Ruhezellen sind.

Die Kolonien der Cylindrocapsa sind bisher unbekannt.

Seoeraphische Verbreitung. Die Cylindrocapsaceae sind seltene Südkontinentalpflanzen, die mir von verschiedenen Lokalitäten in den verschiedenen Weltteilen bekannt sind.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. *Cylindrocapsa* ist bisher ziemlich wenig bekannt, zeigt aber in ihren vegetativen Verhältnissen große Obereinstimmung mit den *Ulotrichaceae*, und in den fruktifikativen stimmt sie in hohem Grade mit *Oedogonium* überein, so daß sie geradezu als eine die Familie der *Ulotrichaceae* und der *Oedogoniaceae* verbindende Zwischenform aufgefaßt werden kann.

Einteilung der Familie.

Die Familie umfaßt nur eine Gattung 1. *Cylindrocapsa*.

1. ***Cylindrocapsa*** Reinsch, Algenfl. v. Mittel-Franken (1867) 66 (Fig. 188—189). — Der Gattungscharakter ist derselbe wie der Familiencharakter.

5 Arten, z. B. *C. involuta* Reinsch und *C. geminella* Wolle, in süßem Wasser in Tümpeln und Seen zwischen Moosen und anderen Wasserpflanzen, wohl kosmopolitisch verbreitet.

Oedogoniaceae.

Mit 6 Figuren.

Wichtigste Literatur: A. Braun, Betrachtungen über die Erscheinung der Verjüngung in der Natur, Freiburg 1849/50. — A. de Bary, Über die Algengattungen *Oedogonium* und *Bulbochaete* (Abh. d. Senckenberg. Naturf. Ges. zu Frankfurt, 1854). — N. Pringsheim, Beiträge z. Morph. u. Systemat. d. Algen, I, Morph. d. Oedogonien (Pringsheim, Jahrbücher f. wiss. Botanik, Bd. 1, Berlin 1858). — L. Rabenhorst, Flora Europaea Algarum, III, 1868, S. 347—360. — L. Jurañyi, Beitr. z. Morph. d. Oedogonien (Pringsheims Jahrbücher f. wiss. Botanik, Bd. 9, Leipzig 1873/74). — V. Wittrock, Prodrum monogr. Oedogoniarum (Acta soc. sc. Upsal, Ser. 3, Vol. 9, 1874). — V. A. Poulsen, Om Svaernsporens Spiring hos en Art af Slaegten *Oedogonium* (Bot. Tidsskrift, Kjöbenhavn 1877). — N. Wille, Algologische Mitteilungen (Pringsheim, Jahrbücher f. wiss. Botanik, Bd. 18, Berlin 1887). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii, p. 15—91. — E. Stahl, *Oedocladium protonema* (Pringsheims Jahrbücher, B. 23, Berlin 1891). — H. Klebahn, Studien über Zygoten, II, Befruchtung v. *Oedogonium Boscii* (Pringsheims Jahrbücher, B. 24, Berlin 1892). — K. E. Him, Monographic and Iconographie d. Oedogoniaceen (Acta Soc. scient. Fennicae, T. 27, No. 1, Helsingfors 1900). — A. Scherffel, Einige Beobachtungen über Oedogonien mit halbkugelliger Fußzelle (Ber. d. deutsch. Bot. Ges., Bd. 19, 1901). — F. E. Fritsch, Algological Notes, II, The Germination of the Zoospores in *Oedogonium* (Ann. of Bot., 1902); The Structure and Development of the young Plants in *Oedogonium* (Ann. of Bot., 1902); Some Points in the Structure of a young *Oedogonium* (Ann. of Bot., 1904). — G. Kraszkowitz, Ein Beitr. z. Kenntn. d. Zellteilungsvorgänge bei *Oedogonium* (Sitzber. Akad. Wissensch. Wien, M. N. CL, B. 114, Abt. 1, 1905). — K. E. Him, Studien über Oedogoniaceen, I (Acta Soc. Sc. Fenn., T. 34, No. 3, Helsingfors 1906). — A. Pascher, Über die Zwergmännchen der Oedogoniaceen (Hedwigia, 1906). — C. v. Wisselingh, Über die Karyokinese bei *Oedogonium* (Beihfte z. bot. Centralblatt, B. 23, I, Dresden 1908; Über den Ring und die Zellwand bei *Oedogonium* (ebenda, Dresden 1908). — F. D. Lambert, An unattached zoosporic Form of *Coleochaete* (Tufts Coll. Stud., 1910). — A. H. Tuttle, Mitosis in *Oedogonium* (Journ. Exped. Zool., 1910). — G. S. West, Algological Notes, X—XIII (Journ. of Bot., 1912). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. VI, bearbeitet von W. Heering, Jena 1914. — E. N. Transeau, New Species of green Algae (American Journ. of Bot., 1914). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — W. J. Hodgetts, Notes on Freshwater Algae, I—IV (New Phytologist, 1920). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922.

Merkmale. Der Thallus besteht aus verzweigten oder unverzweigten, in der Jugend festsitzenden Zellfäden, mit kürzeren oder längeren einkernigen Zellen. Die vegetativen Zellen bilden je eine Schwärmspore, die an der Basis des Keimfleckes einen Kranz von Geißeln 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 Geißeln um den vorderen farblosen Fleck. Die Oospore wird nicht von Rindengewebe umgeben und bildet bei ihrer Keimung 4 Schwärmsporen.

Vegetationsorgane. Der Thallus sitzt, wenigstens in der Jugend, mittels der Haftorgane an der Basalzelle fest und besteht aus einer unverzweigten (*Oedogonium*) oder verzweigten (*Bulbochaete* und *Oedocladium*) Zellreihe. Die Haftorgane bestehen meist aus farblosen, lappig-kralligen Fortsätzen der basalen Zelle, oder sie sind halbkugelig, werden aber nicht durch eine Querwand von der Mutterzelle abgegliedert. Bei *Oedogonium* sind alle Zellen

in gleicher Weise teilungsfähig, und nur die Endzelle ist zuweilen durch verschmaierte oder in ein Haar ausgezogene Form ausgezeichnet. Bei der reich verzweigten *Bulbochaete* ist nur die Basalzelle des ganzen Stammes und die eines jeden Astes teilungsfähig, und jede Gliederzelle bildet die Basalzelle für den Seitenast, welchen sie tragt; die aufeinanderfolgenden Zweiggenerationen, welche also eine Art Sympodium mit interkalaren 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 usw. Die Endzelle jedes Astes und häufig auch interkalare Zellen tragen hier ein zelliges, oben geöffnetes, unten zwiebelartig angeschwollenes Haar, dessen Basis von einer 2teiligen Scheide umgeben ist, während an den Endzellen der Sproßgeneration die Scheide in Form eines Deckels abfällt. *Oedocladium* hat keine Haftscheibe, sondern der Hauptstamm kriecht auf dem feuchten Boden und entsendet ins Substrat farblose Seitenzweige, und über den Boden erheben sich verzweigte Fäden. Unter- und oberirdische Zweige können ineinander übergehen. Hier bei *Oedocladium* ist das Wachstum der Fäden fast ausschließlich auf die Teilung der Endzellen beschränkt, welche flach konisch zugespitzt erscheinen. Die Zweigbildung wird durch Zelluloseanhaftung am apikalen Ende einer interkalaren Zelle eingeleitet. Dann reißt die Membran mit einem Ring auf, der Ast tritt seitlich hervor und wächst dann wieder nur an seiner Spitze.

Die Zellwände sind meist dick, ohne hervortretende Verdickungen an den Querwänden und lassen eine dünnere äußere Kutikularschicht und eine dickere aus Zellulose bestehende Innenlage unterscheiden. Zellwand meist glatt, selten fein granuliert, hyalin oder bisweilen durch Eiseneinlagerung bräunlich gefärbt. In jeder Zelle findet sich 1 recht großer, oft schon im lebenden Zustande deutlich erkennbarer Zellkern und ein aus Längsverlaufenden, zuweilen anastomosierenden Bändern bestehender parietaler Chromatophor, welcher zu einer ± kontinuierlichen Wandbekleidung verschmelzen kann und mehrere (bis 20) Pyrenoide enthält.

Die Zellteilung zeigt einige von den übrigen *Chlorophyceae* abweichende Eigentümlichkeiten, welche auch im fertigen Zustande in der charakteristischen Kappenbildung sich aussprechen. Im subapikalen Ende der sich zur Teilung anschickenden Zelle bildet sich nämlich durch einen lokalen Zuwachs der innersten Wandschicht ein nach innen vorspringender Zellulose ring (Fig. 190 A, w). Nachdem der Zellkern sich geteilt und eine dünne Querwand in der Mitte der Zelle entstanden ist, reißt die äußere Kutikularschicht mit einem Ring ab außerhalb des Zellulose ringes auf, und dieser letztere streckt sich recht rasch zu einem neuen zylindrischen Membranstück (Fig. 190 B, w'); da hierdurch der Druck in der vorderen Schwesterzelle geringer geworden ist, hebt sich die junge Querwand in die Höhe, bis sie den unteren Rand des Querrisses erreicht hat. Da die Zellen sich wiederholt nacheinander wieder teilen, so entstehen am vorderen Ende ebenso viele »Kappen«, rückwärts ebenso viele »Scheiden«, als die Zellen Teilungen erfahren haben. Ältere Fäden von *Oedogonium* zeigen nun häufig an gewissen Zellen, welche in ± großen Abständen voneinander in der Fortsetzung des Fadens liegen, eine erhebliche Zahl solcher Kappen übereinander, und eben an diesen ist bekanntlich ein *Oedogonium-Faden* sofort als solcher zu erkennen. Diese Erscheinung hat ihren Grund darin, daß nicht alle *Oedogonium-Zellen* gleichmäßig teilungsfähig sind; nur diejenigen, welche bereits eine Kappe gebildet hatten, entwickeln deren mehrere, indem immer neue Zellulose ringe unmittelbar unter den älteren, voraufgehenden entstehen und dementsprechend natürlich auch neue Zellen. Dieser bei *Oedogonium* genau studierte Vorgang findet sich ähnlich bei *Bulbochaete* und *Oedocladium*, aber mit der Modifikation, daß bei der erstgenannten die Teilung nur auf die Basalzellen der Hauptstämme und diejenigen der Äste beschränkt ist und bei *Oedocladium* nur durch Teilung der Terminalzellen stattfindet.

Ungeschlechtliche and vegetative Vermehrung. Relativ große Zoosporen entstehen bei allen drei Gattungen einzeln in jeder Zelle dadurch, daß sich zuerst ein farbloser Fleck an der einen Seite derselben bildet, worauf ihr Inhalt sich abrundet; sie werden dadurch frei, daß die Membran unter der untersten Kappe aufreißt (Fig. 191 A, B). Die Zoospore ist rund oder oval, hat ein kuppelförmiges, farbloses Vorderende mit einem Kranz von Geißeln herum (Fig. 191 Q. und in der Nähe dieses farblosen Fleckes befindet sich bisweilen ein roter Augenpunkt, der jedoch bei vielen Arten nicht gefunden wurde. Nach-

dem die Zooapfren mne Zeitlnnj gescliwitmt, haben, heften Sie sich mil dem far! • losen FltLk ffrir, iimguben sk'h tiit finer Membrnu, entwirkelu innc rc^elmJBig veriwoigt' **Haftscheibe** (Fig. lid **D**) and **begnnen** *>ib ^u tcilen. Hie **wettart Entwicklung** geht etwas vtrsoliedcn vor Bicu Bei den tneisten Oedngmiien (riti 4er erst« Hingwulst an dem **ursprünglichen** Hiuteremie der Zoospore mif, urid unter Ahhrung¹ einer Kappe folyt eiu **Zweizellenstadium**, und weitfirp Teilungen kiInnen sowohl in der ofoeren wie der **ontera** Zelle <inset.zen. Unter UmijtJnden kann <icr Kciniltng ein* bis weoig«ellig bteilcn und in dicsein Stadium fiofort ZnoHporen lililfii. Del Jen **dtmb** eine tmtbkii^eEi^rtt tiijjalxelle befestigten **Oedogonittm-Atten** sttzen sich die Zoosporen **Ditrtlla** ix'hleim fpst. itud die

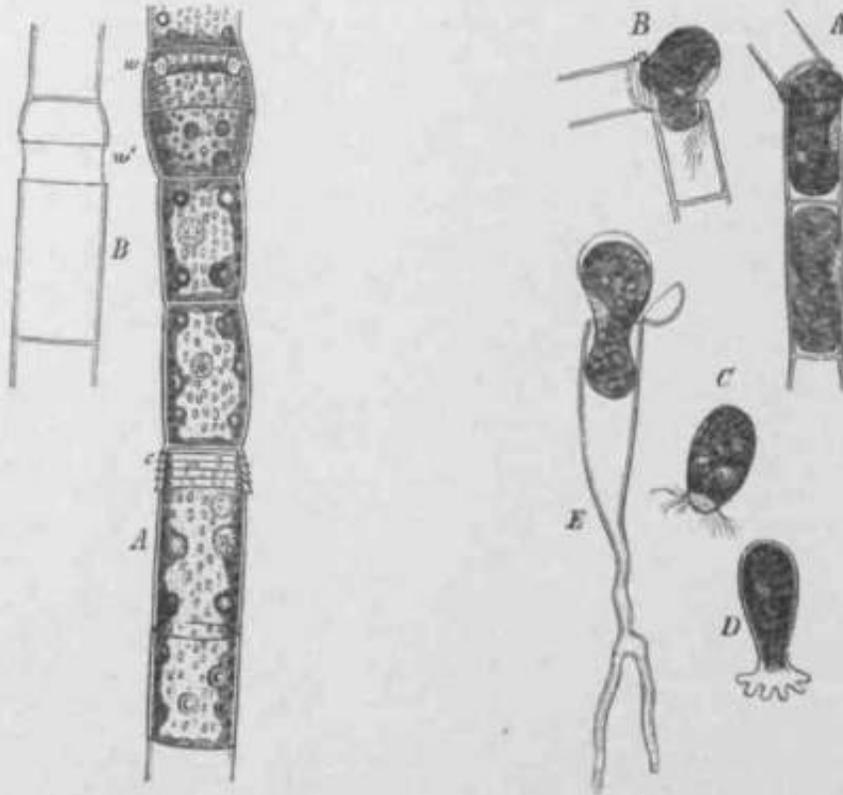


Fig. 100. ZI'DILIIIHJ]' rllii-n li'ingüitiMM, bel M
•Ivin Mfuiltniuitlrk «' aiLiK«i>!fciL let; r dla
Kappen. (Nach Sacha.)

Flu. 101. Kntirk'kluiiii iicpZoi)Sjinrfcu von *Oedogonium*.
A. It AUJ •itinll UtiTVli Fnik-i) ROTVfilumHISI 0 freie
Zoospurc; I* begbuindi K'immift darsolben; A eine
Zousjiriri; nus ih'ij] Bnnt'n Inmlt alna Zoosporen-
krlin UNITS mlilldrt. [Xncli l'rl nji«ti«iiii, :», 'l.!

etwa haibkvgeligt Z lit umgibt sich dnnn mit eucr Miinlnan. Vnn dieter geht miter **Absprengung** eines Deckels dt-r erste aufgerichtete Faden nus.

Nachdem die **Bulbochaste-Schwärmer** -ii-h **fostrgsatlJ** und mit einer Mctiil>rn umgeben **b&ben**, ivird **JUB** >> iteitcl bald **firbl**(«*e» t'lnsmn f-icliilwir. li.issclbp wird doxefa eine Qii4<rw,iml ulnif Hhigbildung abgcliedert uud **wlctHtt m** einpin ein/ylligen Hiarc aus, **tadem** die lite M< inhnn **deckelförmig** IUI **Stftt gedxtngl wfrd**. Dnn entsteht unter diesem Hiarc eiu Ring (Fig. 19i.2, rg) **nod** d ans **diesedi bnrorgebeode aeue** Zellwund **verlängert** die Zpille nach ot^D, ind^m sie das **Hanr** mit emporhebt (Fig. 19-2, 3, rg). Jetzt aber <>ntfiteit bet der M^t'iili.iti Tt'iluitg <ler Ring nicht an **det** Rhsis d<r emporghöhlenen Kappe, sondern am **obera Bande der Mehengebliebenen Scheide** (rgf Fig. IK, 5). Da sloh dieasr **Piotefi wiederboH**, so eutsiebt eine Reihe von **Zdleo**, iliv **sdbn lei EHogbfldiiiiB i>** der Basilwlh? ibren **Druprung** ver<lnnken, und **ngtorgemAB** kann daher **Jedfl** dieser **Zellen** nur elnt¹ Kappe halien. Die Verzwtgüig vnllrielit sich **analog**. Nebfn dem **ursprünglich terminalen** **Hoar** (Fifr. IIG J,'A) liriclit ein nt'iics bcvor mtd wiril von tier Mutterzcll-

membran am Grande schleidenartig umgeben. Dieser Vorgang entspricht der Entstehung der Keimpflanze. Unter der Harnsäure (sili) enttelt ein Ringwisch (rg), welcher sich streckt und eine kleine Zelle liefert, die das Haar emporgibt, und dm so gebildete Zweiganfang wadiat durch seine Riiigbildungen an ihrer Basis (Fig. 192, U b) kommt so wie der Hauptstamm. Auch die interknlaren Zellen knaen ein Haar her-
 *Porbrieger und ebenfalls in Ztrege attWhehen.

Oedocladium (Fig. 116) bildet bei der Keimung keine UkefM>heilH>. Klade die Zoosporen mit einer Membran umhüllt, enthält ein Zytulosinrin am unOCD Ende, (dem farbigen Teil der Ant Zoospore) ciuspreicnd. Hier tritt liatin der Keimladen hervor und wächst ftbwSrtf, uiiJ MtD ihm entwickelt «U»i <ler erste junge Sproß. Die wofirti Teilmen sind liftr in di* Ri*gl auf die i^cheitzellen beschränkt; durch Teilung der Sogmm e entstehen die Seitenzweige.

Bei den Zoosporen, welche >jeti uidit befestigt haben, entwickeln sich lang, unverzweigte oder *cbwifh ramrdgt^ Haftor^ ne (Fig. 121 E), und die** Individuen bringen, ohne iioB KU IcfiM, sofort wieder je eine Schwimmschale hervor.

Wirkliche Apt* tiiis pore-ti nad Akinrun kommen bei *Oedogonium* und *Bittbockotte* nicht vor, die geschieht «» oft, daß OedogonifirtFlden TOD Kaii am xi<nn. oxyd iukni^iifit wirden und dann in ein Rubestadium eintritt: t*i d<r K.imunp wen<n ditia die Suferru toten Teile der Membran zerprft ript.

(k<{<rtadium ilflgegiw ttfMfr ein- M' t'ielirUige Dauersprosse aus den (interirdischen Rliizoidenfäden (Fig. 195 A), aber sie können auch «. B. infolge von Eintrocknen, leicht oberirdisch entstehen. Sie werden von baurig aufeblasenen Zellen gebildet, die sich mit Reservestoff fgl und Stärke) füllen, und nehmen eine rote Farbe an. Sie vertragen inertonatliches Austr<cknen und wadsen dann bei Botiettuig usvr. ein<kt zu neuen Pflanzen aus. Sie sind d<n Kbi7,oiden und Knollen höherer I'tUtijiii phyiologiwh vEHIH nntproliend.

Die gedrehten UeherortpDaMuaj, gesch. bi dwch Eibatrachten^ Die Oe; n n i r: stehen einzeln oder in Dübren hinterpin.ind<<r, iiotincti *irh durch ihre an^r^chwollpit' Gestalt aüK und rnhtHwn aa* der medMrtW oWn>en Tochterzelle uimiltetbar nach *iner Z^lleilung. Ihr obste Zfllp erweitert sich daim kupi*li>:-<?li<^i'i?>:i-li. waiifid di> i ntere, die sop. Siotiell e, den 'tiarakler der liblichm Fad<aellen bewfkt und ivlindriidi Wfibt [Yip. 198 2. «. ^ . Bbwehen wird »Ji- Stfittzell* ± mluicrt: ^**f/i >i' K- rue ffCJSOD gleichf nach d<r Teilung (Irrtfl^ndiffeirn'w'n auf. und attSBTDon g^K mit die Hauptmasse von Plasma, Chlorophyll und Reservestoff in die obere ZeUtr — ilif f^f>nitHianlig'e — UWr. während die uotor* mehr itihal^Wr ersobeinL In Kic 198,3 W die ObM KtHe in (Hipiniumfitmit; b*Triffen. */ Itllt dit-inhaltsarme Stützelle, o d:e Qoywiam»nUp' dar, Die Stützelle kann nach erneuter Teilung upSter new tiogtinien erzeugen, -ii- <lc*sbalb reihenw**iw xti lifeffeti ItoHinifn und ihrer nil* dungsweise p*m&B in lia^ijwtalfr F(eb*if<dir^ rntnteheD. In bezug auf • Wigoiifnbildung verball »ich Oct/oriadittm im wesattUdtea trie e\»n bei *Oedogonium* beschrieben. Be: *Rullmchaetr* ftulrt dipegen ^iio doppelte Zellteilung *uit. hi Fig. 11B, 6 IM tte '•<g^p(i)iiuBi> teilung b>» Buibncktu' dfrgMtollt Die erste Teilung <mtspricht btsafaig dem VerhtHen W (t&lagoitium, a^ dna dbeo ge8<hwollf]:: Kappenzelle und ehu unten lydimrisdie Sdieidenzelle jcbildet wenlen, ur rldit die in tbr Sdeidenzelle gebQdete ^uerwand nicht t>is an ihren oberen Raml, sondern rerwfichfft bereits angefahr in der MIHL' mit dex Beitenirand u<d bildet die untere BtflueQe (Fig. 11ft, ff, t').

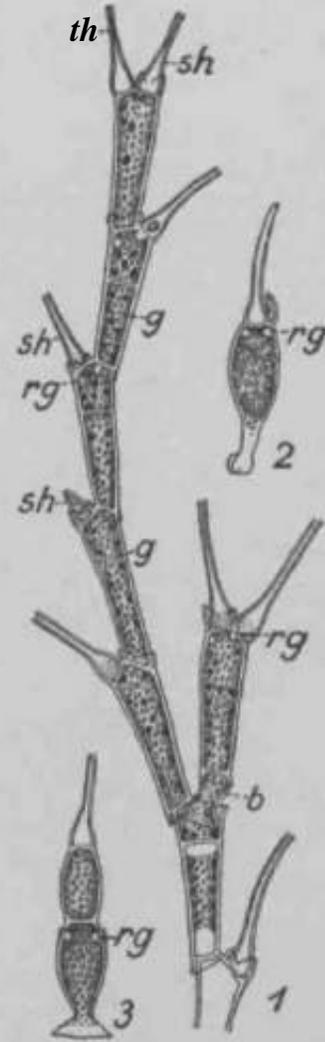


Fig. 192. *Bulbocharis setigera* Ag. 1 Teil einer älteren Pflanze [Hier Zweigbildung; 2 aus einer Zoospore in der Keim- ITS ten Z<!!! (lluug rg Ring, /A Tcminiiltinar: sh Seiten- Iwmer; g grüne Gliederzelle; b Astbasis. (Nach Pringsheim aus Oltmanns)

Nach Anlage eines neuen Zellstoffringes (bei r') wird die Membran wieder gesprengt, und es entsteht das eingeschaltete Membranstück zwischen r und r' , wodurch das Oogonium seine definitive Größe annimmt; die neugebildete Querwand rückt jetzt bis an den angeschwollenen Teil, wo sie die Grenze zwischen dem Oogonium und der oberen Stützzelle (st'') bildet. Die Folge der eben geschilderten Entwicklung ist, daß die Oogonien von *Bulbochaete* immer durch zwei halbkugelige Membranstücke oben und unten schalig umschlossen werden (Fig. 193 tf).

Wenn beide Oogoniumteilungen in horizontaler Richtung stattfinden, so wird das Oogonium als aufrecht bezeichnet. Die beiden Stützzellen sind in diesem Falle viereckig. Ein aufrechtes Oogonium wird nie von der Basalzelle eines Zweiges gebildet. Diese bringt dagegen ein abstehendes Oogonium hervor, indem eine Scheidewand schräg zur Mutterzelle angelegt wird. Von den Stützzellen ist die eine 5-, die andere 4eckig. Die Kappe des aufrechten Oogoniums ist mindestens 3gliederig, die des abstehenden 2gliederig.

Während sich nun der Inhalt durch besondere Vorgänge zur Eizelle umbildet, öffnet sich das Oogonium in verschiedener Weise. Entweder wölbt sich die Membran papillenartig vor und öffnet sich durch Auflösung eines runden Membranstückes (»Befruchtungsöffnung«) (Fig. 193, 5) an der Seite (wie bei alien *Bulbochaete*- und mehreren *Oedogonium*-Arten), oder die Öffnung erfolgt mit einem kleinen Deckel an der Spitze (Fig. 193, 4 und Fig. 194 A, B) (*Oedogordum acrosporium* de By.) oder durch ringförmiges Aufreißfen der Membran, worauf der obere Teil des Fadens sich etwas zurückbiegt (Fig. 193, i); die hierdurch entstandene Lücke wird zum größten Teil durch Einschaltung einer Membran ausgefüllt, die in ihrem äußersten Teil eine runde Öffnung hat und aus schleimigem Protoplasma entsteht, welches unter der Befruchtungsöffnung aufzutreten pflegt und nach der Bildung dieser Öffnung in das umgebende Wasser diffundiert (Fig. 193 3, p). Die Eizelle zeigt an der der Befruchtungsöffnung zugewendeten Seite einen hellen Fleck (*em*).

Die Antheridien sind im einfachsten Falle flache, scheibenförmige oder kurz zylindrische, bis zu 12 übereinanderliegende Zellen in Kontinuität mit dem Faden (Fig. 194 D), entweder auf denselben Individuen, wie die Oogonien, oder auf besonderen Fäden. Danach kann man monözische und diözische Arten unterscheiden. Sie gehen bei *Oedocladium* und den meisten *Oedogonium*-Arten direkt aus den vegetativen Zellen durch Teilung unter Ringbildung hervor. Unten bleibt eine sterile Zelle übrig, welche der Stützzelle der Oogonien entspricht (Fig. 193, 7). Jedes Antheridium enthält entweder 1 oder 2 nebeneinanderliegende Spermatozoiden (Fig. 194 D). Sie werden durch einseitiges Aufreißfen und Knickung der Antheridienzellen frei. Die Spermatozoiden sind den Zoosporen ähnlich, nur kleiner (Fig. 193, 9 und 194 D, z). Ihre Farbe ist meist hellgrün, selten ± gelb.

Bei den *Bulbochaete*- und vielen *Oedogonium*-Arten kommen als Zwischenstufe sogenannte Zwergmannchen vor. Dieselben entstehen aus einer Art von kleinen Schwarmsporen, sog. »Androsporen«, welche in kurzen antheridiumähnlichen Androsporangienzellen wie die Zoosporen in Einzahl gebildet werden (Fig. 193 8). Die freiwerdenden Androsporen sind von einer Blase umhüllt, die sich bald auflöst, schwärmen dann eine kurze Zeit umher und setzen sich an den Faden an den Oogonien oder in der Nähe derselben fest, wo sie zum Zwergmannchen auswachsen (Fig. 193 I, 6 und Fig. 194 A, B). Sie umgeben sich mit einer Membran und entwickeln sich entweder direkt zu einem Antheridium oder auch zu einer kleinen Pflanze, welche 1 oder einige vegetative Zellen und 1 oder mehrere Antheridien trägt, die sich mit einem Deckel an der Spitze öffnen. In den Antheridien der Zwergmannchen entwickeln sich stets 2 Spermatozoiden, die übereinander gelagert sind und in ihrer Form derjenigen bei den androsporenlosen Formen entsprechen.

Nach der Verteilung der Geschlechtsorgane kann man also bei den Oedogoniaceen drei Typen unterscheiden: 1. monözische Arten, 2. diözische Arten und 3. nannandrische mit Zwergmannchen.

Die Spermatozoiden dringen durch die Befruchtungsöffnung ein und vereinigen sich mit dem farblosen Fleck der Eizelle, worauf diese sich mit einer 2- oder 3schichtigen Membran umgibt, die glatt ist oder an ihrer inneren oder ihrer äußeren Seite skulpturiert sein kann. Die Farbe der Oosporen ist gelblichbraun oder leuchtend rot; sie machen ein längeres oder kürzeres Ruhestadium durch (Fig. 194 C).

Als Parthenogenesis sind wahrscheinlich jene Fälle zu deuten, in welchen membranbekleidete Eizellen direkt, ohne zu Oosporen zu werden, zu neuen Pflanzen auswachsen.

Bei der KetmUK der Oospore zweifert die auBere Membran, der Inhalt tritt von einer artartigen Membrunschicht unigcben hervor und tefH sich in 4 Zflfen, diege wandfln sich entweder direkt in SchwSmBporen um (Fig. 194 F), welehe durcli V'erschleimung der

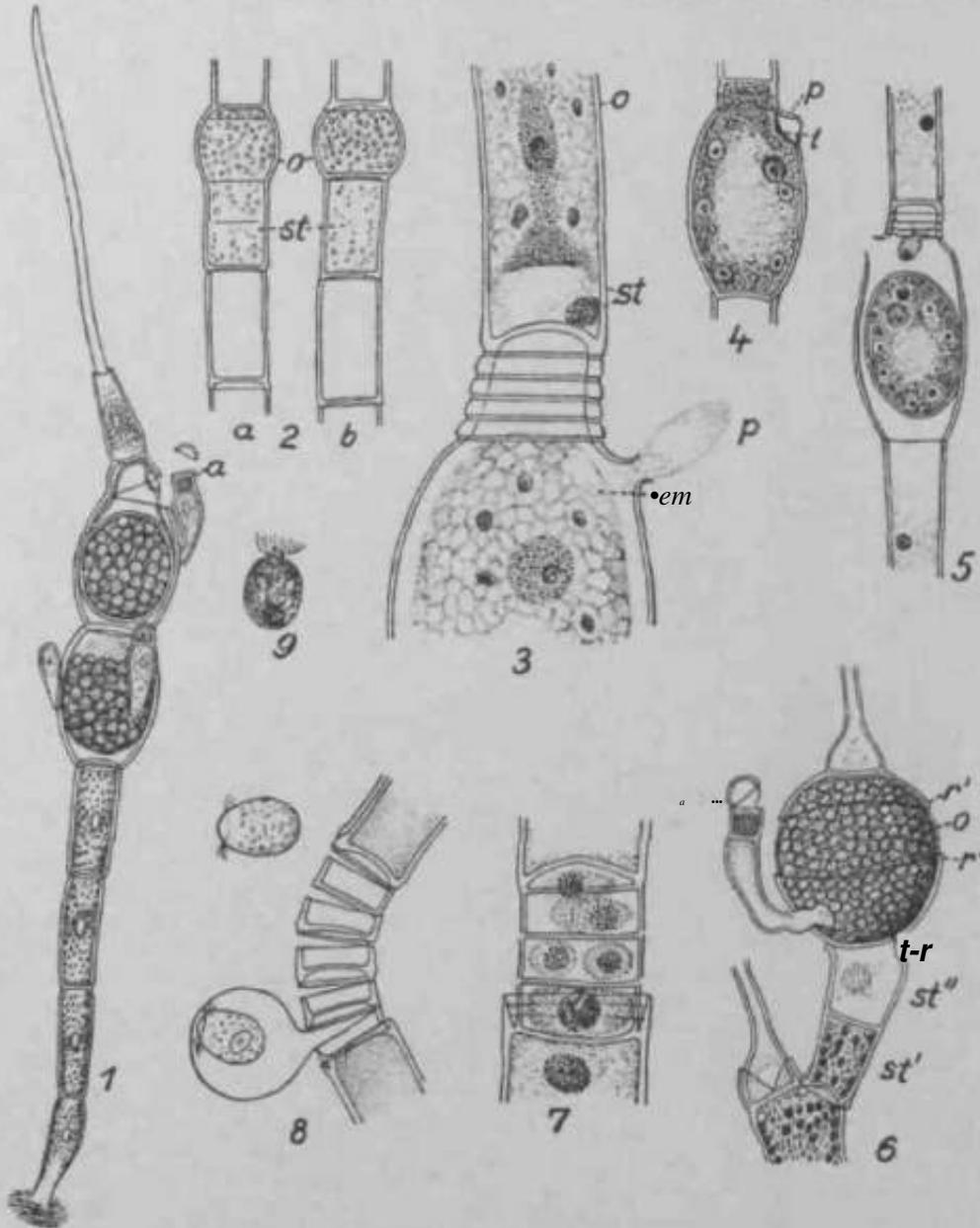


Fig. 194. 1 *Oedogonia ciliatissima* Pringii n. sp. n. (J. B. P. Ruitjhen, • » *Oed. Brittonii* K.O.Ts., Blattlumpen des Oospoulums. — 2-6 *Oed. Boscii* Wltr. O. A. u. f. (It* Ouponlung and verichteflent' SUDlen In Jar Bcfrui'litutig desselben. — 7 *Oed. Boscii* Wltr. F. (i* nwtlcV mlt JuiRen Atith^ridlrii, tn welehen die Sii^riiitiimiLdtn-RtilagtB sclittiar aind. — 8 *Oed. J. I. raimH* KHU- Fadenstnck mit AndroHporcn. — 9 *Oed. liviae* Wltr. Spermtidiod. — o Antherldlum; o OoKuninm; * StOtnwte; em Enjif>n[mlaflick; p SthlfempdijllU.; (Schilolmlmni'Ho; r Rlii(frL. (NM* Ptingshelui, Him und Klcbuhn »m Oltminni)

GaHertmembr&n frei werden, oder umgeben sich or^t mit je 1 Membran, die sich mit einem Deckel Dfnei und die Schwanner austr<(ftn tftft. AUB dicaen Setrwftmem, wcthe in ifirer Form den gewChnlichen gleichen, aber eine rOtlche Farbe haben kflnnen, entwickeln Bich direkt vegetative F&den, ganz wie diejenigen, die aus d&n gewuhnltcheo Zoosporen Btamroen.

GdOfriphische Verbrettng. *Oedocladium* i&t Landbewohner mid bildet :tnf lehmig-sandlig<?r Krde lotker ausgebreitete RSScben, withrcnd die anderen zvei Gattungen ntir in sObcm oder schwach brai'kischeni Wasser kosmoptditiHcii vorkommen. Sie bi'vorzugen nihige Orte, ;d>or frewiasc Artfii kommen and) in Biichen UHW. vor.

VerwacdtBChaltliche VsrUlbdISD. Die *Oedogomacene* stellen sine einheit lic? Grupjie dar die weharf begrenzt ifit, nur (liter *CyHndrovapsa*, welcher sie in rfer [readiledifliellen

Forlpt)>nzun^ uAvr flimkh 1st. sdjlie&t sic rich don UlotriciiaifPti Jtn. *Butbochaffe* bikiit wohl die Spitze tiner Eitwicklungsreihe, itnd (ins gleiche tnuli man wohl filr *Oedoclmium* annehmen.

Elnteilng d<r Famllle,

A. Kadon stefft unvrwtigt 1. *Oedogonium*.
D. failvn vcrweijft.

- a. Mit .:iiiKvllL'i-n am Grunde y.wi-iii lf<nni^ :ni-gf*i lmi.jli IIFII Sttnn 2- Bulbochaete.
b. Oitif? Hanre. Liimlbevrohnr

3. *Oedocladium*.

1. *Oedogonium* Link in Ni.cs. *Hor. Phya. BeroL p@0*) ↳ ff*ig- 190; mi, 133. 194), (*Proifera* Vaocer, j> p., EOstorie den Conferves J130S] W; *Tiresias* Hnry, Diet, clasfitijie d'hist. natureBd, 1 [1882]; *VMiculifera* Huesail, p. p.. Hist, of Brit. Fmhw, Algap [1845]; *Gyma&mema* Kilt7.iip. Spnrca Alarum [1849] 37">: *Androgynla* Wood, Contrib. Hist Fresliw. Alg>> of N. Amer> [1875J J95; £<oedogontutft Wood« I. c: *Pringsheimio* Wood, I.e.; *Conform ftuCt*, JPIJ. — Tiiallus mis einem unverzweign Faden ltestphcnd. in (er Jugend mit finpr ISngerem, oft rfalkoldale AIESwuchse trettwsdm odd diufti' kiirzm. v\W>-kugellig ii BA«Ui«tle fe*tytit*rti], im Altir HIT losgerissen. l>ie vefretiiiTm Zfilfii m^i*! zylindrisch, mil jrvnulrn oiler gewellten Wanden, seltener am otw>n*ti Kntle angeschwollen (kapitdelt); Emlielle rni'ist wie ili<- St&rig«L I*tiini[>f ii.;, gen., selt^n zapespiut. tnliunter liv:ilin, haxrilmliib, mit Stnhchpitt? o<ler mit, Borote endigeml. Membrnn meist relativ click. Ytlt<t mit, Poren verselien, die sniralig atig60tdjt0t ibid, weaig HrliliMmig. mitLLiter inknsiicrt. Die Fiideii wat'bsen duruh Interkalare Tpihinpcn jfldei twlichipeii Zelle. t)ie Zoosporen halieu oiten Kr.inz von relativ kuraeu, Mdir ^rllon liin^eren GeiTeib und werden durt'li rin{r'i'miii;(^ Auf hi <*th<n (fat Mutterzell I frei. Die Oogonien (rvhen durrlt einfache Zellteilung ontM- ItinpMiiJunjr <w <lrn vegetativen Z<)>l<n lurvcir. citii>-ln, in iwrit oiler u.

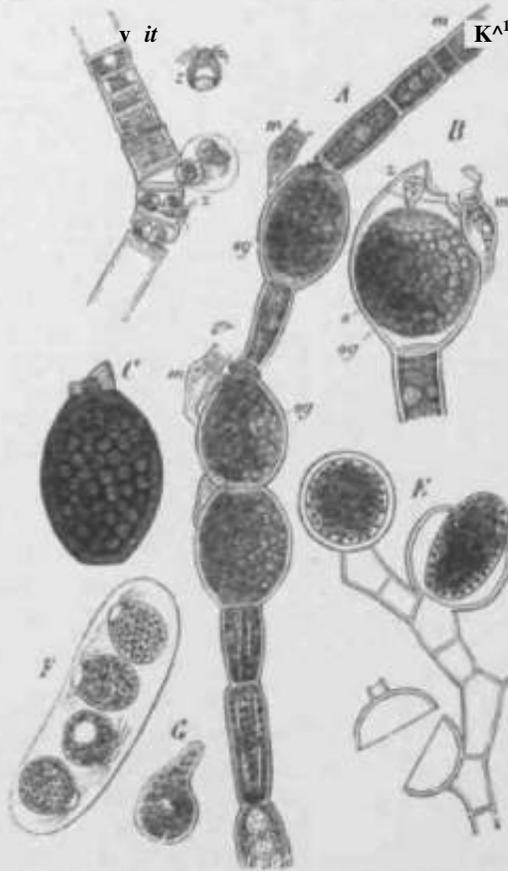


Fig. 100. A-*O. Mogtm* (//fa/«nnHaw.)Prifi<tiem. A Mittlir<r Tell ftiiic^ Ki'.seh;(ehtlr)irii Fadens inIt Ant.hvrttliuin (m) am obercu Kn<lr, sowie I h.fi.-ifhli-lcii OOH'ouien foj// nebst den Zwergmännchen "irnti; U Oogoiituni Im Aufffil-blrk dor Ucfuchtun^r, u ril< KIMIB, UJ Zwer^iniliui-lirif, • rtaa ilficTmatozoid, fm Hi*;-itf ^JIV.II-dringen; U reife Oospore. — D *Oe. Landboroughi* • Hn^s,t \V)lr. J grinttiimrum Prliffnli. StUck OU t'lnl<iifl. — K--O iSubftrrhntt rtarbinfi'ndra Wltr. >' &t ehics DWrwliiturU'i Ptittxchonn, dhiM mil ctnfm die cionpore noch uHUtnded mi'! •incii sh-M),CII • mlii «ixT«n UITJ II mit rlnetn .-Htl.sirl.ii OofCouluit. f AW (au» elitor llutptm i'm-tiiii]riii-ii ZtiiJ<)>iiir;: fi itir Bubr ip-hmLiHr ZoapOTt. QRvb T'rln<>h<'lm. J. C « So I.

Keilien, kttgeli^ oder ellipcoidiieb angewchiroUfr, selten i n dar Dicke kj<m von <lfm Uhrie*ti Zellen vfftechiedcn. Magonien nwi>t tnit gUtter Ob<rf14ehe, sehea in 'k>r Mi"- n n vfcAellig gestellten Atisstflpmt^ n Oiler mit LtiiigsfA'i<u. QU 'ffit-fp -i.-b etttwedi-r .hin h . \m I'«> re die in lien vurschiedeiiien Teilen ties Oognniuits liegcu kaitn, oder Uurb cint'ii K re Es-fi c It nitt, <Jer durdi kreisftrmpes AufrdScn rler Metnbrnn entsteht und ebeofilla an ver>liiedenen Stellen dt'S Oogoniumd g*bid<?t warden kanit. Unterdet Offiumg wrlt in beiden Fallen eine neue M<embr<n, der Bofruclitiiigaafhlaufli. jti'lildeij der (h'n Zusammenhang

(le Oogoniim h wlr. Die jbeidete Oospore kann entweder den Inneinwira des Oogoniums ausflulen, oder sie liegt ihm frei. Ihre Form ist \pm kugelig-ellipsoidisch, und die Membran besteht aus 3 Schichten — Exo-, Medio- und Endoperium —, ist glatt, oder staehelig, mit Längsfalten, Rippen, Poren, Warzen oder (Nebenfortsätzen). Die Anteridien entstehen entweder auf demselben Faden (*Monoica*) oder auf besonderen Pfaden (entweder mit Zwergmännchen, *Dioctia diannautria*, oder mit Antleridien auf Fäden, die von den Spermien nicht wesentlich verschieden sind, *Dioica macrandria*). Zwergmännchen einzellig oder mehrzellig.

22 Arten, von denen die meisten küstennah sind. In Südrussland oder Belgien in schwach brackischem Wasser in allen Gewässern, vornehmlich in ruhigem, aber auch in fließendem Wasser.

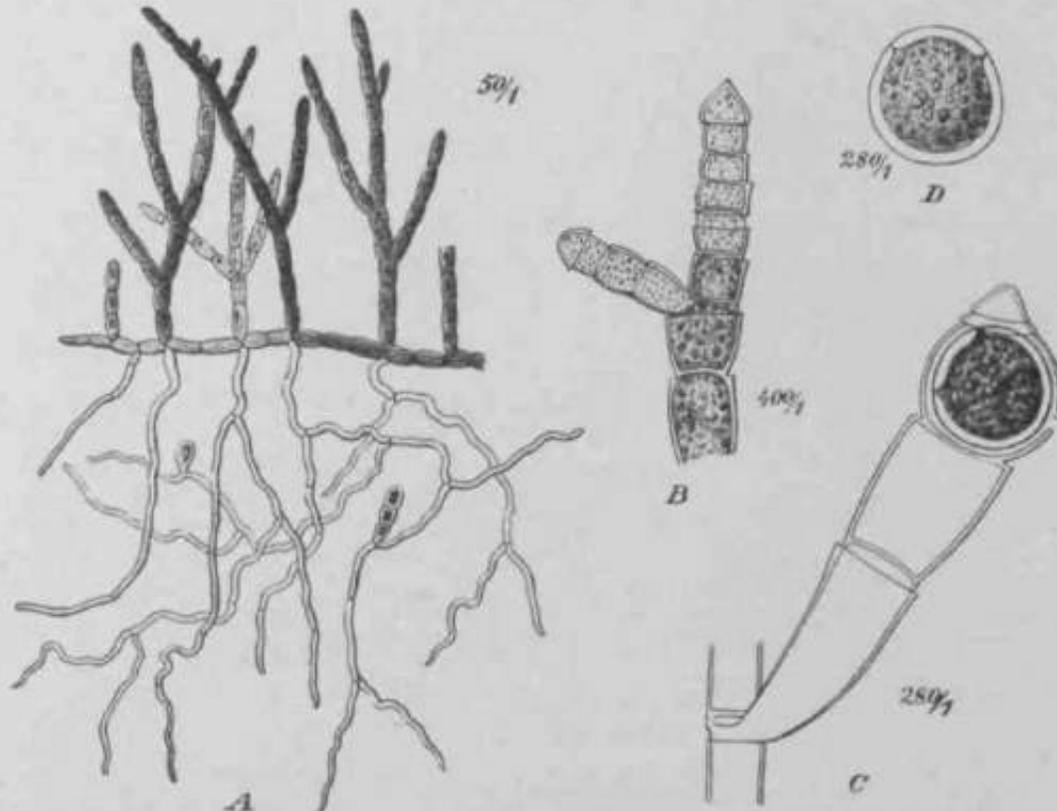


Fig. 185. *Oedogonium jnumma* Sult. A. Wirtel und unterirdischen Fortsätze und zwei nuerjipronseu; B. Kntirk-ktuub chic* mHnlichni Antesi < r<||illeli<r Ant; C. Zygoten im Längsschnitt. (Nach E. Suhl, A. S. O., H. O. C. i. H. O. C.)

• In Watter. Mtnvlic KOH3>n nur unter ^nz ljeMimmtuu Gkolo^rLschvn lit'dinffuulgcti vur, walett sind weniger in hesunden: Vt-rbJiltiieeLf gebtmden.

Die m>ikropii Arten sind im ftUuilen Zn*ttiiiL! kunn si'lür bfitimnitmr.

2. Bulbochaete V. A. Aparth. Syn. Als. ,1^17 XXIX (1%. 192, tSB, 6 and HM. /J—G). — 'Diallus nus cint in r- • niSfli^ verzweiptru Faden hettrfanuL Jftle Achtte wnde nur cinsfitig Zweigp a<s mid twar ^JIK! •> Zweige der • imba • c • • • g "yiiL't'^iKl (re* rielitet wie die der vorieij(.eh<iden AefeM. Pflai ze mit el n<>nn;i unde gela pti-ii Bnsalzcle feslsitzend. Die v^getativeu Z*dl*n iu>cb oU-n dicker, Zeliwihraa liaufij; mil gpiruUgen i'linktroilien. Haare lang. Imrsteufdrmiij, *m Unindfr iwjeb*lftrti(f wipescJiwulitn. 1 Hi Fttrien wachsen iivi>t.-n. HUT • r-11 Tcilung'der lw.tal*-n ZoUaa lip? Hat^tfadem und fler Aate, bei cinigMi Arten kmnit jednrh bisweileo etn inlprkalarM Wacl*tuin vyr. Die Zoo-sporeii haben rfen 6<lflekna und warden .lurch rinjffOrmi't's Aufbrechjen der M'iterlellcii fret- Die Oogonien ent-t'licn ilureii doppeltl' ZciUeUtug det vpgetativen Zellen und batten 2 Stntzzden, Die Oospore tot emwedcr kugi-lig¹ oder etlipsoidieth und fallt da> Oogonium aus. Die Oltnung erfolgi fitets dttWh eijien l'orus, Jor unter dem grofc-it Ksf penglich entsU'ht. Bel (leu Arteii mit kuycligen Oogonieu brw. Oosporeo i't (lit- Olwrflic< der

Oospore, das Episporium, meist fein grubig, während das Episporium bei ellipsoidischen Oogonien meist mit feingezähnten, bisweilen doppeltgezähnten Längsrippen versehen oder auch querrippig ist. Die Antberidien finden sich entweder auf derselben Pflanze wie die Oogonien, oder sie entstehen in Zwergmännchen.

45 Arten in stoffem oder schwach brackischem Wasser in alien Weltteilen. Wie bei *Oedogonium* lassen sich nur fertile Exemplare sicher bestimmen.

3. **Oedodadium** Stahl in Pringsh. Jahrb., Bd. 23 (1891) 347 (Fig. 195,4—D). — Thallus reich verzweigt, aus einem oberen chlorophyllhaltigen und einem im Substrate wuchernden, farblosen, rhizoidenartigen Teil bestehend. Zellteilung wie bei *Oedogonium*. Verästelung der Äste in der Regel auf die Scheitelzellen beschränkt, durch Teilung der Segmente entstehen die Seitenzweige. Die Endzellen sind abgerundet ohne Haare. Die Zoospore hat einen Geißelkranz und wird durch ringförmiges Aufbrechen der Zelle frei. Thallus wird erhalten durch Bildung einer ein- bis vielzelligen gegen Austrocknung widerstandsfähigen Dauersprosse. Monözisch. Die Oogonien entstehen durch einfache Teilung der Zellen. Episporium glatt oder granuliert.

2 Arten, *Oed. protonema* Stahl auf sandig-lehmiger Erde in Europa und *Oed. albemarlense* Lewis in Nordamerika.

Farblose Nebenformen der Oedogoniaceae (Monoblepharidaceae).

Ich fasse die Monoblepharidaceen als farblose Nebenformen der Oedogoniaceen auf. Diese Familie ist aber so ausführlich unter den Pilzen behandelt worden, daß ich nur darauf hinzuweisen brauche.

Siphonocladales.

Thallus einzellig oder mehrzellig, unverzweigt oder häufig reich verzweigt, zuweilen sind die Zweige zu füschenförmigen Gebilden ausgewachsen. Zellen fast stets mehrkernig, mit einem meist netzförmigen oder zahlreichen plättchenförmigen, meist pyrenoidführenden Chromatophoren. Ungeschlechtliche Vermehrung durch 2- oder 4geißelige Zoosporen oder Aplanosporen. Geschlechtliche Fortpflanzung, wo bekannt, durch Kopulation von 2geißeligen Iso- oder Heterogameten oder seltener durch Eibefruchtung.

Die Klasse umfaßt folgende Familien: Valoniaceae, Cladophoraceae, Dasycladaceae und Sphaeropleaceae.

(Bestimmungstabelle der Familien S. 24.)

Valoniaceae.

Mit 15 Figuren.

Wichtigste Literatur: J. Decaisne, Plantes de l'Arabie Heureuse (Arch. du Mus., Vol. II, 1839). — C. Montagne, Troisième cent, de Plantes cell, exotiques nouv. (Ann. d. sc. nat. Ser. 2, Bot. T. 18, Paris 1842). — C. Nageli, Die neueren Algensysteme, Zurich 1849. — Derbès et Solier, Sur les organes reproduct. d. algues (Ann. sc. nat. Ser. 3, Bot. T. 14, Paris 1850). — F. T. Kiitzing, Tabulae Phycologicae, Bd. 6, 7, Nordhausen 1856—1857. — W. Harvey, Nereis boreali-americana, III (Smithson. Contrib. to knowledge, Vol. V, Washington 1857); Phycologia Australica, Vol. 1—5, London 1858—1863. — A. Famintzin, Beitr. z. Kenntn. d. *Valonia utricularis* (Bot. Zeit., Leipz. 1860). — J. E. Gray, On *Anadyomene* and *Microdictyon* (Journ. of Bot., Vol. IV, 1866). — F. Schmitz, Beob. ilb. d. vielkernigen Zellen d. *Siphonocladaceen* (Festschr. d. naturf. Gesells., Halle 1879). — J. G. Agardh, Till Algernes Systematik, Nya bidr. 5 Afd. *Siphoneae* (Lunds Univ. Arsskr., Bd. 23, Lund 1887). — G. Murray and L. A. Boodle, A struct, and syst. account of the genus *Struvea* (Annals of Botany, Vol. 2, No. 7, London 1888). — J. Reinke, Atlas deutscher Meeresalgen, I, Berlin 1889. — G. Murray, On a new genus of Chlorophyceae, *Boodlea* (Journ. of Linn. Soc. Bot., London 1889). — J. de Toni, Sylloge Algarum I, Patavii 1889, p. 357—384. — G. Murray, On the struct, of *Dictyosphaeria* Decne. (Phycol. Mem. P. I, London 1892). — J. Huber, Contrib. à la conn, des Chaetophore'es (Ann. sc. nat., 7. Ser. Botan., T. 16, Paris 1892). — G. Murray, On *Ualicystis* and *Valonia* (Phycolog. Memoirs 1893). — F. Heydrich, Beitr. z. Kenntn. d. Algenflora von Ostasien (Hedwigia B. 33, Dresden 1894). — J. G. Agardh, Analecta Algologica

Cont. I. (Act. Soc. Physiograph. Lundensis T. 29, Lundae 1894). — D. Fairchild, Ein Beitrag zur Kenntnis der Kernteilung bei *Valonia* (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1894). — G. Biller, Zur Morph. u. Physiol. v. *Microdictyon umbilicatum* (Pringsheim's Jahrbücher, B. 34, Leipzig 1899). — K. Okamura, Illustrations of marine Algae of Japan, Vol. I, Tokyo 1901—1902. — C. M. Crosby, Observ. on *Dictyosphaeria* (Minnesota Botan. Studies, Ser. 3, Part. 1, Minneapolis 1903). — F. Brand, Die Anheftung der Cladophoraceen usw. (Beih. z. bot. Zentralblatt, 1904). — A. Weber van Bosse, Note sur le genre *Dictyosphaeria* Dec. (Nuova Notarisia XVI, 1905). — F. Børgesen, Contributions à la connaissance du genre *Siphonocladus* Schmitz. (Kgl. danske Videnskabernes Selskabs forhandling, 1905). — M. A. Howe, Phycological Studies I, (in Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 32, 1905, 241). — O. Kuckuck, Abhandl. üb. Meeresalgen I. Ob. Bau u. d. Fortpflanzung v. *Halimeda* u. *Valonia* (Botan. Zeitung, Jahrg. 1907, Abt. I, Leipzig 1907). — K. Okamura, Icones of Japanese Algae No. 8, Tokyo 1908. — A. and E. S. Gepp, Marine Algae (Chlorophyceae a. Phaeophyceae) and Mar. Phaner. of »Sealark« Expedition (Transactions of Linn. Soc. Ser. 2. Bot., Vol. VII, Part. 10, London 1908). — F. Børgesen, Some *Chlorophyceae* from the Danish West Indies (Bot. Tidsskrift, København, 1911 und 1912); The marine Algae of the Danish West Indies. I. *Chlorophyceae* (Dansk botanisk Arkiv, Bd. 1, 1913). — W. Arnoldi, Materialien zur Morph. der Meeressiphonaceen II. Bau des Thalloms von *Dictyosphaeria* (Flora CV, 1913). — A. Weber van Bosse, Liste des Algues du Siboga I *Myxophyceae*, *Chlorophyceae*, *Phaeophyceae* (Uitkomst op zool. bot. etc. gebied verz. in Nederlandsch Oost-Indie, Monogr. LIXa, Leiden 1913). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — W. A. Setchell and N. L. Gardner, The marine Algae of the Pacific Coast of North America II, *Chlorophyceae* (University of California Publications in Botany, 1920). — F. Børgesen, Marine Algae from Easter Island (The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island, Edited by C. Skottsberg, Vol. II, 1920). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922). — W. A. Setchell and N. L. Gardner, The marine Algae from the Gulf of California (Proceed. of the California Acad. of Sc., Vol. XII, 1924). — N. Svedelius, On the discontinuous geographical Distribution of some tropical and subtropical marine Algae (Arkiv for Botanik, Bd. 19, No. 3, 1924). — F. Børgesen, Marine Algae from the Canary Islands, I, *Chlorophyceae* (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. V, 3, 1925). — W. A. Setchell, Notes on *Microdictyon* (University of California Publications in Botany, Vol. 13, No. 3, 1925). — Y. Yamada, Studien über die Meeresalgen von der Insel Formosa (Bot. Mag. Tokyo, Bd. 39, 1925). — Henrik Printz, Die Algenvegetation des Trondhjemsfjordes (Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I, Matem. Naturv. Kl. 1926, No. 5).

Merkmale. Der Thallus besteht in den jüngsten Stadien aus einer einzigen riesigen, blasen- oder keulenförmigen Zelle, die mittels Rhizoiden befestigt ist. Die Zelle bleibt aber selten ungeteilt, meist entstehen durch sog. segregative Teilungen sehr verschiedenartige, mehrzellige Thalli (büschelig, kugelig, polster-, feder- oder pinselförmig, blattartig oder ganz verworrene Rasen), bei denen die einzelnen Zellen oder Fäden da, wo sie sich gegenseitig berühren, durch kleine Hafter fest verknüpft sind. Der Chromatophor besteht aus polygonalen Platten, die gewöhnlich zu einem parietalen Maschenwerk vereinigt sind, und fast jede Platte enthält 1 Pyrenoid. Die Kerne sind zahlreich in jeder Zelle und in gleichen Abständen voneinander angeordnet. Die Zellteilungen sind von Kernteilungen ganz unabhängig. Als Vermehrungsorgane sind bei den meisten Gattungen 2 oder 4geifelige Zoosporen bekannt; Aplanosporen kommen auch vor. Die vegetativen Zellen entwickeln sich direkt zu Sporangien, und die zahlreichen birnförmigen Zoosporen entschlüpfen durch meist schwach emporgehobene Poren in der Mutterzellwand.

Vegetationsorgano. Der Thallus der *Valoniaceae* besteht in seiner Jugend nur aus einem einfachen, nicht zellulären Schlauch, der mittels Rhizoiden befestigt ist (Fig. 208 h). Die primitivsten Formen bleiben ihr ganzes Leben solche schlauchförmigen Körper (*Halicystis* [Fig. 200]), während die Thalli der höheren Typen mehrzellig werden und oft in einen Stiel und eine Spreite geteilt werden können (z. B. *Struvea*, Fig. 208). Die Zellen oder Fäden, die die mehrzelligen Thalli aufbauen, sind häufig durch kleine Hafter (Tenacula, Fibula) verkettet, wodurch der Thallus' Halt gewinnt und zu einem einheitlichen Ganzen fester verknüpft wird (Fig. 201, 203, 208). Wo sich die Zellen oder Fäden gegenseitig berühren, gliedern sie einen ein- oder mehrzelligen Hafter ab, und zarte Fortsätze dieses letzteren umwachsen den fremden Ast. Man vermutet hier Reizwirkungen. Der Thallus der verschiedenen Gattungen ist sonst in der äußeren Gestalt überaus variabel, während der innere Bau der Zellen recht gleichartig erscheint.

Den einfachsten morphologischen Bau hat *Halicystis* (Fig. 200), bei welcher Gattung der ganze Thallus nur aus einer ovalen Zelle mit einem unverzweigten Rhizoid besteht. Einzellig, aber verzweigt, bleibt der Thallus von *Apjohnia*, deren dico-, tricho-, poly-

toinaolie, zylindriache Veraweigungen nur durcli EinBchinlungen ohne Querwände von einander getrennt sind. Bei *Chactosiphon* (Fig.2i)ilt beatebt der Thallus aus einer ± reich verzweigten, schlauchförmigen Zelle obltA Qüfirwand", int Hirer ateilungsweise eingt'HuliriUrt, and nur <~-K BpOIMgidn VStdeo liier durch cine Wand ab-et.rcrmt. Vom Tballua geben lange Il»nre aus, die Blefat von eintr Querwmid ftbgegledert sind. einzellig sind auch die kinaen-förmigen epiphytischen Zellen von *lilastaphysa*. Bei



Fig. 3M / yütki.tHfivJMpmUu* iKITU.) I' sark. Eine ganz Jmiki- itlnirac. — 1*-4 *S. tnpim** (Craiuui J. v. 2 Junge noch ungttHHf J'HMII ; J tULTent atetr t l u m I t w mil Juten In verchtuflFnM* <t>dlrB 4rr »r«pf«mtW*ii Trlluojt: 4 Zoosporangium mil uli»»»»h emporgeshobenen Öffnungen; 5 und 6 schematische Stadien der segregativen Zellteilungen. (nach Schmiti, *<i; *~< amth 8 »i|ti««, » M.WI, .1 31.

Weise aul« TPUR vm*fi^fn. Die Zwrigp kftnnen nich unifr wipdr! olter Verzweigung be! viulen Gnttiin^rn ru Polsienu Ballon osw, VfrsrhtinsMi (Kip. 196).

Die kugeligtMi maa«iven Thailome von *DictyMphorria* (Fig. 201) ent^tehen durch abliche Teilungen der ursprttnglichen keulifen Initialielle uml warden aus *groBta* bluigen Zellen gebildet, die durth die ebeit erwlhnten Hafrr xu einem festee Oewebe miie-inanrlr verkeLtet. eind. Vie It- Arten dies«r «ialtui>p bk«)«f o ilir p*ru«f Lrlvn «olcbe fnten Korjier, bei aiideren liagegeiu a. B. *J*), *favulosa*, erfaliren attr die peii]4irren Zellee Teilungen, wlli-rend die millleron absterben und zerrissen wenlert, und intlom sich dieaea melircrc Male wiederhok und die inneren ZeiJen altn;ili.Hch abstercb(!tj, tntstvtht eine noble Blase, die in-folge SuQerer Einwirkutign Uuraten kanti, no il.iii der Tliallofl in .ltereiri .Stadium «ine der Basis durch RLizoiden Iwfestigte leere Schale mit unregelmftliigum Rande bildet.

Thailus später mtliir/ttlHg. In der einfachsten Weisc gesebftth dies bei *VatonUi*; hier sainmLn sieh an gewissen, ± regelmaBigem Stellen des Izelligen, keulenffirmigen Thailua spttter UdIH i Ijlrur*»>]ihyllreidie Protoplssmassen an, grenzen sth meist einer ubrglasriirmigen Qitdr-wund von dem Ubrigen Teil dea Thillua ab und WHCIKCD fipfiier zu \-i-in von dftneelben Bau wiu die Mutter/die aus, die nidi in der glet-chen Weise weiter venweigen k6n-nen; auf dieselbe Art bilriet die ursprunglich? Zelle eine Anxald<Qz-gar Stettmgeo. Bei den moisten Gattungen ili-r *Valfutiincee* hat Bärgea (1906 und 1913) eine Ruffailnd*1 ZfilHtilung beobachtet, din er aeegrfgative Teilung p-nennt. Bei diener Teilung xprfUllt ilir ganze Inlmlt der Zelle, mit Ohromatopfaorea, Kernt'n usw., st-imiltan unter Btricer Koniraktion :ri.ti.rv od«r kleinere in mehrere BftUen. Dieae runden sich ah uml iuubt-n sioli vneinauder zurUck, spat«r aber vergr^iBern sic siob, pressen sich gegeneinander und bilJen dann erst feate Windft Hiiii. ^o crliAlt. j«Jfi tier eben ent-slaTflcneTi Zellen ihtf eifjne Mem-bran, wletj*1 pan* unabhspnjr von der Muttendlwand itt. Wrnn trrrrdtn solicii, tr-i Zweige gebildet

Wn die*- kkinen Zellen ForteflUe norh auswrtj, und diese müssen «üf Wand dft alif-n Schlauchzelle durchbrechen, verlängern njch und können sich

Ernodemis (Fig. 200) besitzt flüchten kugelförmigen Hauptprofil, für mit Rhizoiden am Snbetrai befestigt ist. und trägt, am Scheitel einer Aatwirtel, die sich nachmata in gelfchai Wäseverzweigen kann. Jede Zelle steuteinen großen ScMaurly über. An der Basis rle Aete breehen oft Hafter hervor, welche die tleiben nuf tier Uiftterteile rennkem. Bei *Sipfto-nodoebM* (Fig. 196) imd *Chamaedoris* (Ffg.207) trübt sich von dem stark und unregelmäßig verzweigten vielzelligen Wunelteil ein ursprünglich einzelliger, kugelförmiger iStamra, der *Wi Siphonodntins* kura and weniger von dem Ubrigen, schwach verzweigten Teil dea Thallut gcsfliiHIPii, aachtrtgkli ttaaeh ^ucrwüinde gefilchuf \±t, bei *Chamaedoris* aber 6—11 mi lantr, einiellig, .IT^IT rfitvhüich t;iii:(eseltntlrnt ind deutk'li von dem atis dicht

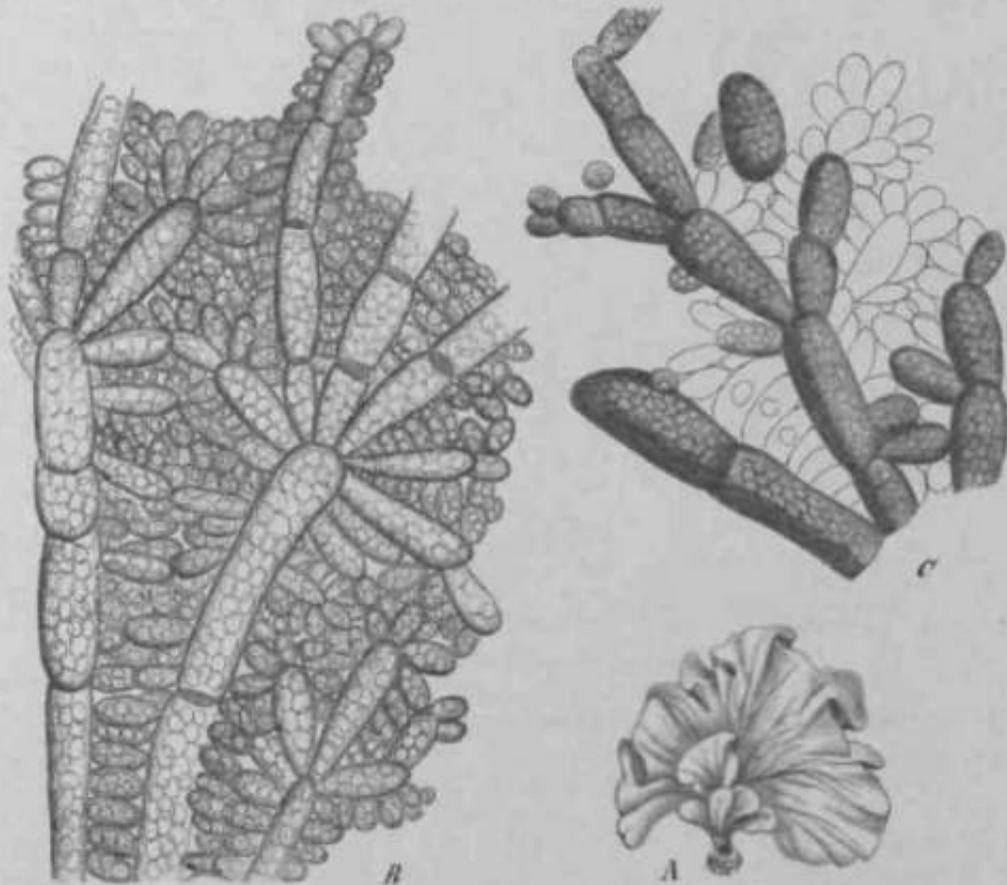


Fig. 197. *Anadyomene tUttaM fWuJI Au. I Dis Al# In niLlrk-h«r GrCU; B Stfltk aus (1cm liana© (li-i Timlin-; C einl) ldet, nun wdclien rtlo Zocrspuron angeschwärt*
 dntj. A ~~MO~~ Köflngl //, e»oli D«Hii?8 und Solffer, M/A.)

verflchten Voctwdteo&gBJ, beste! Cfdcl K<pf- fretre-nni Let: b«i beidon Gattoagen sind die VeTzweifungdi L.inabe alemals duicli etow Qwerwaml von <JLT Mun erachse getre-nut (wie es i. B, be! den Oadopborart^n rlfir Full tot). — I«i der Unterabteilung *Anady lomntoe* liegen alk Zellr in einer Ebene, und der Tbtlln* bat entweder die Form ei nn *iti enden unregclmxfügen Schale iki« n ist ± de uilirh ge«tidt uiid blatUrt^ t*Sicrodtetytm [Fig. 304 unri 20B], *Anodtfomrne* V ig. 197) m<1 R*ifndipki/Uom), djebei mit Auyjubmr von *Anadyomene* net-funnig dorc-hbroclwn. Bti *Anwdpomeme* botelil <»r Thallut (von d«n Bhuo(d«n abgesehen) au» i Aitrn von Z*»«n: dit einen iwd l«ng, keultafarmig, rnrwcigm nth lächerartig tin.! bftkten die Rippen d«« Thnlltw: die nndereo fulten die Zwiflchearfllm« xwiwben den frstt'ten ana, slntl Beuiwolrt gegen jen« geisellt, oval oder w*lf, kurt ode hatan lappenlirmige Vor?prilnge, die entwodor (iberpiininler Oder 7,wiscli«neinandtr cirgrdfen. Die Hanptiohsen von *Boodlea* (Fig. 208) Bind nacli aben bin opponiert oder an-seitig reich verzweipt. and -ii^ ichhreiftjen Aste vereinigen BIL nach alien Richtungen hi: zu cinera schwamiiuecn Netiwerk.*

Vladophoropsis (Fig. SOS), die fJUier %ou den *Clatophorucae* trcrtdjiil'Lt wurJe, bildet ein ± reich vtrzweigtes Aatbllsdiel nüt Bpltxenwsdlftuia, dussien Zweige iücht durch eine Querwand voiri Mutter; |>rofl ubgefllertt-rt sind; mehrere die<i Btechel bajtm sieli au Pol-Kltnr oder rffftfjTjffjfcadnfi'edN, frefroHendfcen [tnlil'ii UMUUtML Die Zellen selbBt siud iüu HauptstJimni utu] in deni ut a ai Tt-il dvt Vrriwetungen roti *Apjohnia*, im Stiel von *Struvfia*, *Eniodrsttij*, *Sipttonoctadus* und *Ckamaedarit* mtt ringffirmigon, fJicht#tehenden Eiuscluitirungi-u WtMhM, BO <iafl die /.*Hwaul au* einer jproBen Kalil won Hin^cu zusamniengesctst erschciiL Die Zilliuembrau M tin all^fiiiPtn^ n zit^tnlkh Eesi tnid nnr selten schwach iikrusliert. Lter innere Baik ik-r Ztlleu ist ziemlich gleichartig.

lilastofitiysa (Fig. Jin. Ist wie *Chaetosiphon* <1 ig. EOS) adkroBkopsch, pfü- oder eudophyti^ch lebend. He UesitU kibKenf<rmipp, am Hdude fcief PLngesvlniüttPie Zflflpn, w'llircnU die endaphytischen oft fs?t kug-eltjr emchehen. Die Zellen entHnden Fottslitze, welclie an Set iipitie zn cber iieuvn gmflen Zolle anschweUen. vibiead die F'ortsim g&nt. ent&art wd'ilen, F.irl)lose Boraten sind vorliaudnn. Diese G&rtmg ?cigt eine gewi>s.> \nliclik*(i nüt *Protaaplion* wnd wird djilier hiluftp zn fitPser Fnmilie gi-TOclniet.

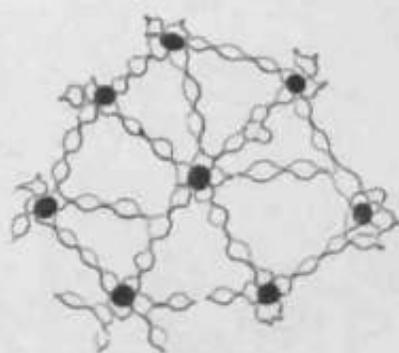


Fig. 198. *Clatophoropsis* (Schmitz) Börgosen. Mllrk clner in'l)/ förmig darchbrochenen Chlorophyllschicht; die 2«Uk*rai sind dunkel gehalten und ill.' l'yn-iiowc weglassen. (Nach Schmitz.)

Bui ik*n *X'tilonietip* und *Boodleae* bildet das Prolo-)la.-ni: pine il(iuiu) BekleMung der Waml und entliiit eine großp Aiuall rc^flmilBi^ Wttifltw /p.llkcmc tnxl längliche, ecki^re. Afililwnffinnifrv. *f* tit ii*'« älteren Teilen su firct it*-tz6fit)ig<i S V i l k i d ang vereinigte ObKunatophoren -Vie 196) rtm je I f-renoid. Bd den AiiurfjQ>i> id ti< i^t la* I^oinplnARIA nicht nur mandständig, jorjdtm > dmrharUI poch ah l'in Xi'tnvrck das Innere der Zf'lc: die Zellkerne ninrf in d> ti Klotten- i- •kten d• r it'D Zrllnmni (IurKliM-tzenden Muridiei wandständig uiifl rt'p^!m;taik^ fMtdilfit, stchfti .iber ill keir,-tn Ix'^timniifii \VrhHilni» Ju igt Anontiumg der L*rrcooi<jc; lie Chromjitophoreii v^rlialten ftitli wie M fJrn *Valoniaceae*, find^ n lidl zuweilpn alier auch in dem Zellraum durd>*t2end<i Ssfcewerk; eie enthalten nicht sämtlich Prrenolde, und die ^tilrkf- hildendeo Pv^noide ttvtl in ih'ii Zellen rc^elmrtdlijr vertpilt

Ungeschlechtliche ni vegetaHve Vimtkrug, \- Vgnnrhnmgaotfme »ind b^l den moisten (Jattungfin (*Hnticyxtix*, *Vn'ottia*, *Olryto&pharritt*, *BlattOphyxt*, *ChOSTOSTpMon*, *SiphonoriaduMf MicrodiriyoH*, *Anadynmene*. *Bood/vit* \mA *Clutlophmopsia*) Zoosporen lickiiiiini. Die Zooiporra entwirkHn sich stmnltan; je rioe tim i-üien Zellktrn entweder, nüt AitHnahme der Khiniuirii, in all-Mi vtpwtalivrn Zeltrn, so bti *Vulnula* (fig.199) mit *SiphOnOclodus*, oder in den klein^ft-n Zrllen, wdclie twi *Amadtto»n<>* <lit: Euppeu dtt TballtB verbinden. Dip Zoosporen rind "i- odrr tMrfOrniip (Kip. l'it D) und h<^T> .iti dSD ratdCRS f:irlj!o>en Eiide 2 h..)S. \n fJaliryMtui t>er 4 (z. U. *Fatomi*?) Geißeln ami mtitH 1 rot*n AM^ujttinkt. Die Zollen ktrzt'rer oder liyrtrtrr Scitfrizwcij^ bildrn <irh direkt IU Zoo^porangioe urn. Die ZooHporcii werden »u« ciner oder binreilen inx mhrerrn meit »rliwnrli »mporgehobepn seitliclit'ii t'illiunijpii nttuim 'Ftp. lOfi, Ji. Zwerks ItiUiunp vuu Zof>}Hiren sammelt sich am Scheit<l I!>T Z*H* Ton *Raticystis* Plasma nüt Kama in diebtrn SlaMeii. In diesen di0erejizieren tütih 'lip Schwlrmer umi trelen durrh tine- odfi mehrere Offumiftea am Scheitel tOE. W4TkWQrdigen>>:wc Mini hi^r daft ioo>[H>reiibildrtidt> Pla>nu nirht durrh eine VVüüü von der Unri^eji Z<tle abgvtivnnr und nscüi LntschlapfeD der Zoo>por<n tim>?t sioli am -Scheit.cl der Zflflp rin fn*1 It^rrr Raum. Ntui U'H-ntf Sul*?,iaiii mil ClimnutdpUoren uad Keracti usw. kann jrtit au« doiu Qbrtgyn Teil drr Zrllc in jeueu einwanilern und <r-neut 7ur ZIKM-ürtrrithiMung tclireitrn. I^ir Olfnung in der Mt-rubran wird nach jetlem derartigen Akt wieder pewtdossen. Die Zohtporen vuu *Uoticyxtis* hatien i Uugt lieiBeln and zahlreiche Chromatoplioni. aljer kern >ti^iii,i •!'^^ J^('f).

Bet melirisen (iattimgwi, r. ff. *Braodemis*, *l'etrmiphun* und *wstocfaefnlicb* auch bei *Struvea* konimcn AplanoEporen vor. Diese kCnin-n bei *Vutonia* und *Siphonocladus* auch auf ktinstlicht* Weise durch **Verwacdang ecteugt werden**, inilfni dtinn dtrjenigo Teil der* Protoplasmns, der **alldti** flbstirlii, «kh zu 1 od^r mdiren'ii **Kligftb tBMffimenbaJlt, dk**

je 1 oder mehrere Zetlkenie und dictat gedrangte Ciiloiopliylkftrierer enthalteii, sich mil einer Membran wngenben uod Bpjlter zu neuen PUanzen auswatibseii kinnen.

Boi gewjssen Gattungen Wntif-n einzelnt Zt'lten bald nach der Teilung oder Thallusfragmente sich aus deui Yüirbiiiiif* lösi-n uad neu autiwaubseit,

Geackchtliche FortpDanmng. Hci *Hallci/stts* sind 2 Formen von Sctiwiirm^flk-K mit 2 OeiBeln beobachtet wonlon, grOflere, die sifther Zooeporen »ind und kleinere, scblankere, achwacli griine Kchwkrincer (Fig. 2001>>, die wahrschelnlich Ieogameten sind. Die **Kopnft-Uon** ist aber nicht sieher beobaditet worden,

Beograpbiacba Verhreiliug. Die *Valoniacvae* koutmeu ausscBilleUHch im Mcere und vorzugsweise in den Tropen vor. Vorediidone derselben flndtn stcii aucli an d«n Ktlutec

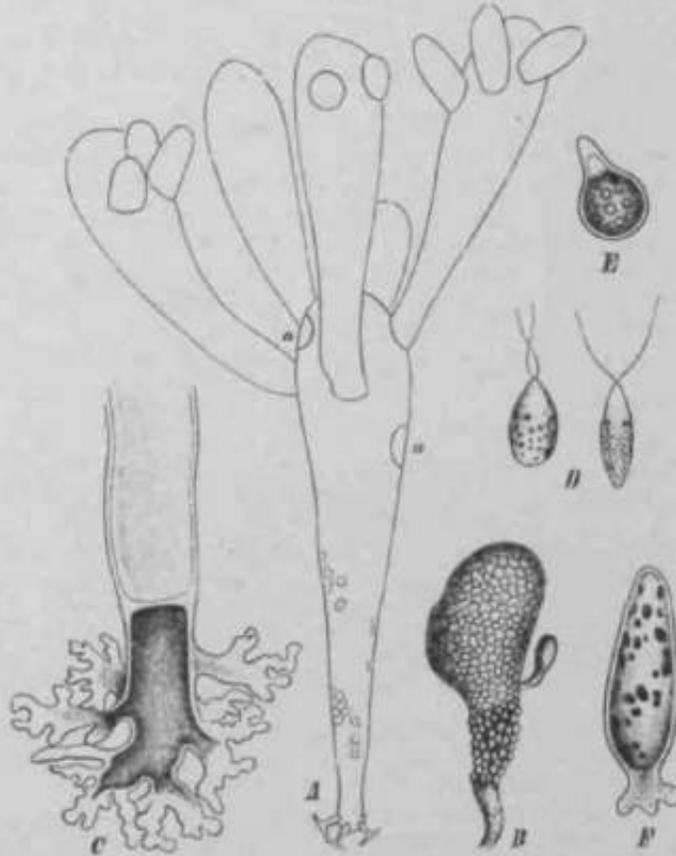


Fig. 199. *Vorticella nitidula* (Rosl) AR. *t tiknin i'Unx«, dl« uehtau-hfarmiKf Stammzelle trttpt an dor Spitie s entwickelt A8/nlt*Ji unrt * ttamliHlcu («, <tj. WMh tildil r.u Seltentasten ausgewachsen Mnd, in d«r untentu Vd/w der SUMnnHle tinJnt fioli kl>I)M B»ndwsU«i in nr."illir**r Anzahl, vereinzelt oilrr Kobluft, und mi il«r DMIS sltld -t Kninjcollfti *n kUmmerurllift-i. I • laoiden (Unj^tftuctiaen lift)', l/i/Nt, wekht Koi><ijurviü uiiitwefecU; (' TonmlfftM Kinii' datt alti-u Bhisolda; J> Eoptroporeni A', t'kei- i... il,i Zdoapawn. [A unth Stb ml ti; B—M n»tli F » mfn llin.l

von Australien und im Stillen Ozean. Arten der Ujttunpen *Vaionia*^ *Siphonudwus*, *Microdicyon* und *Anadyomene* yeigen sich jedntb aucli im Mittlmeer und *Jiaicystis ovalis* (Lyngb.) Arcst-li. ao{rir an <|<|! kusten van Sk;in<linavien.

VerwandschaftBV*rbiltl»s«. Hie Kamille der *Veoniaceae* umfalit S Unterfamilien: TWonicoe, *hoadieae*, *Anadywtiencae*, *SipkonorAmlvae* und *Cfaetosip/totwie*, dio vielleicht ebeiflogut als besondere Familk'ii aufgesUl't worsen k&niiten. Am niedrigsten atebci die *Vuionicae*, welclie aifli durd) *IMicyUis* &n ^ro(*i>A<jt juischlicBen. Von *Rattcgstts* kauo FoJowifl abgelfiit«t werden tind von diwr GaLlung in der elmm Ridilung ^{tiicijyosphaeria} _{JfL% yv.tjnvvnt.} in dor andereii *Apjofmia*.

Die Boodh'ae, «eJoJie dwfdt dew Ma;pw] v>n Qaarwiadna an der JJasis der Zweige sowie dureli ibre iel.itiv langen Zden cfanrtrtmfojert Bind, stehen den Valunituu! ri-vlit l'rtniitcnUmiUrti, 1. AutL, Bd. 1.

nahe und sind wohl mit dieser Unterfamilie eng verknüpft. Die hierhergehörigen Gattungen *Cladophoropsis* und *Boodlea* stehen einander nahe und vermitteln einen Übergang zu den *Cladophoraceae*.

Die Unterfamilie *Anadyomeneae* mit blattartigem, flachem Thallus, der durch Verwachsung der in einer Ebene liegenden Äste charakterisiert ist, läßt sich von den *Boodleae* ableiten. *Rhipidiphyllon* bildet die niedrigste Stufe mit offenem, grofmäschig durchlöcherter Netze und ist die Gattung, welche *Cladophora* am nächsten steht, dann folgt *Microdictyon* mit dichterem und festerem Thallus und endlich *Anadyomene*, deren Blattchen recht derb sind.

Die *Siphonocladaceae* entstehen alle aus einer einzigen, recht großen, zylindrisch-keulenförmigen, mit basalen Einschnürungen versehenen Zelle, die während des weiteren Wachstums des Thallus eine Hauptachse bildet. Diese Unterfamilie leitet sich von *Valonia* ab und bildet einen natürlichen Übergang zu den *Dasycladaceae*. *Siphonocladus* steht am niedrigsten. An diese Gattung schließt sich ganz nahe *Petrosiphon* und entfernter *Struvea* und *Chamaedoris* an.

Die *Chaetosiphoneae* umfassen nur 2 Gattungen: *Chaetosiphon* und *Blastophysa*, deren genetische Verwandtschaft sehr unsicher ist, weil diese Algen durch ihre endo- und epiphytische Lebensweise sehr umgebildet worden sind. *Blastophysa* schließt sich wohl am nächsten an *Valonia* an, zeigt aber auch gewisse Ähnlichkeit mit *Protosiphon*. Die Haarbildungen deuten Verwandtschaft mit den *Chaetophoraceae* an, sonst aber zeigen diese Algen am meisten Ähnlichkeit mit den *Valoniaceae*.

Eine scharfe Scheidung dieser Unterfamilien ist zur Zeit kaum möglich, und mehrere Gattungen zeigen Charaktere, die Übergänge zwischen ihnen bilden. Von den einzelnen Autoren werden deshalb auch die Grenzen an recht verschiedenen Stellen gezogen.

Unterteilung der Familie.

- A. Thallus makroskopisch.
- a. Thallus aus einer großen blasenförmigen Zelle bestehend, oder mehrere fast gleiche, aufgeblasene, kantige Zellen zu einem polsterförmigen Lager vereinigt
 - I. Valoniaceae.
 1. Halicystis.
 - o. Thallus einzellig, unverzweigt, kugelig oder blasenförmig
 - p. Thallus zuletzt mehrzellig.
 - I. Thallus unverzweigt, aus mehreren großen, kantigen Zellen zu fast kugeligem Gewebe miteinander verkettet. 3. Dictyosphaeria.
 - II. Thallus zuletzt mit Verzweigungen.
 1. Die älteren Zellen unregelmäßig verzweigt, die Verzweigungen durch Wände abgegrenzt. 2. Valonia.
 2. Die älteren Zellen dichotomisch verzweigt, ohne Querwände 4. Apjohnia.
 - b. Thallus immer mehrzellig.
 - a. Thallus mit einer Hauptachse, allseitig verzweigt, die Zweige werden nicht durch Querwände von dem Hauptstamm abgegrenzt. II. Boodleae.
 - I. Der Thallus bildet verworrene Polster oder freiliegende Ballen, die aus vielen, verzweigten, langzelligen Individuen bestehen. 5. Cladophoropsis.
 - II. Hauptachse nach oben reicher, oft wirtelig verzweigt; die Äste zu einem fast schwammigen Netzwerk vereinigt. 6. Boodlea.
 - §. Thallus aus netzförmig oder blattartig zusammengewachsenen Zellen gebildet; Verzweigung in einer Ebene. III. Anadyomeneae.
 - I. Thallus nur aus einer Art ungleichartiger, zylindrischer Zellen bestehend (Zwischenzellen fehlen).
 1. Verzweigung akropetal, die jungen Zellen gehen vom oberen Teil der Mutterzelle unter spitzem Winkel aus. 8. Rhipidiphyllon.
 2. Verzweigung nicht ausschließlich akropetal, die jungen Zellen gehen unter größerem Winkel aus. 7. Microdictyon.
 - II. Thallus von zwei Arten Zellen gebildet (Zwischenzellen vorhanden)
 9. Anadyomene.
 - y. Thallus mit einer großen axilen Stammzelle, mit ringförmigen, basalen Einschnürungen. IV. Siphonocladaceae.
 - I. Thallus mit einer einfachen, recht groben Stielzelle.
 1. Verzweigung allseitig, die Äste nicht oder wenig verzweigt 11. Siphonocladus.
 2. Verzweigung akropetal, wiederholt wirtelig. 10. Ernodesmis.

S. Venweiguifir kopffirmip, aus relch vcraweigton und v*rflhten FMen gebildul

- 13, Chamaedoraia.
- i, VetKweigung fwicrtOrraig, la Dinar Ebeuo. 14. struvca.
- D. Thillim polatcrOnnig 12. Petrosiphon.
- B. Thallus mikroskopisch, epi- Oder endophytisch. V. Chatttosipboneae.
- a. Thjillus gcilKurlittnuig . « 15. Chaetosiphon.
- b. ThalLH kcsnenfOrmlg oder, wenn vodophyiivch, kugflig. 16. Blaotophysa.

1. Valonieae.

Der Thailus hesteht ursprfnglicta aus einer proBeo, WasonfOnnigen odor vernd ten Zdu, die dnrc hilir^lmstomlge Wndf Utine Zeilcn atwrlmeiden kauiD, dio klein hteiben Mtrrn ixler butweilen tar (jrftflp dpr Mattel<!* her»nwch*ni und woduri-li polsterförmig, oft ttitir#g>lmI6t£« Ljp<r ent*tehea kOnnett. Die HaupUelle ist durch ein Rhizoid hpfestipt odfr leht epiphytisch u uideren F4uueiL Im waaidstindipen ProtO' plasma sind viHe Zrllkerne und uhlrciefae, *chribenfttrmip> Chromatophftren mit mler 'hue Pjmautd. VfjrnK'hnin^ durch v*get>tiTe Verzweijrunpen, durrlri Aplannaporen uud Zoosporen mit 2 (oder 4?) Geißeln.

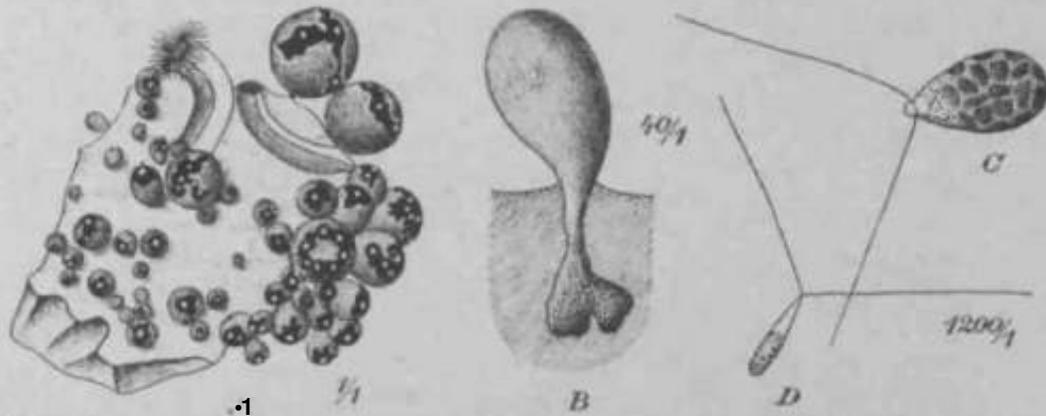


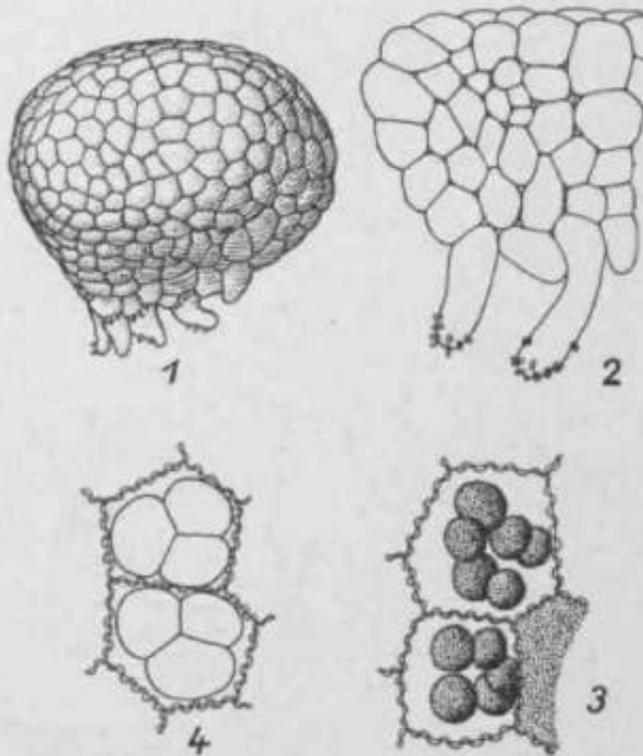
Fig. 300. *Itctitij/siü tivaiin* (hytftb.) *Atetuh*. A Iidlvductk inlt vrschtfirflijn (reRt<Helen Zoo*i<»reianMi)iln- lungen; A natürliche Größe, y ink e, t> 1200/1.)

L HalleystJs Arendioug, Phyc. Scand, (1850) 231 (Fig. 200 A—D). {*Vctonia* Agardli p-p., Species Algommi I [m\] 431; *GasMditm* Lyogbye p. p_n Tentam. Hydrophyt. Dan. [IBN] 7^, Tab. IS, A; *Botr/dium* Kützing p. p., Pliycol. gener. [18^3] »05.) — Ovale oder fast kugelige Blaseit, die mit einem tief in <i« Sobatrat BindrfO^ndeo knollentfirmigen odor gegabelten Haftor&an befestigt &ind. Die Chnmatopliorci sind parieutl, klein, acheibenförmig, langllch, dichtlegend, mit oder <hr> Pyrmoirfa L»s Afsiniilationsprodukt IBI ^Ulihe. Dae Khizom Uberwintert und dient aJi Speich^runpttorgin. Vie 2dlk#rne Hind zahtreich, klein, wandstiliidig. Eine grofle, HntMll Vakuole, Y_t rmehrung durtlri ZooKporen, die ohne Qtterwudbildtutg durch Transp<irf ta lahtitg Earn Scheitd der Utese gobifcloi werden und (lurch ein oder mehrere Uobes hemortrtten. Wean die 2oujsporen cittlcerl sind, findet sich dort, wo sic entstanden. em tMt leetei Haum, mid in die*en wandert nun aus <i-ni iiltri^i'i Tfffl der Zellt- ulimShlich n«u« lelwnde 3ub«Uiix nit Cbrntntopfaoren und Kernen ein. DICBP kOnnen ditun prnput zur ZtM>pOrtiibildunf schreit^n. Die Zoosporen sind WnifOrmig, habon im hinleren Knde tihlreiche C&roH>U>pHM<D, tin vmdattB f»»i- tosen Ende unterhalb cin«e kloUien, kegelfBrnigra Anfuisei 2 laoge Ceibetrn; Stigma fehil Die G*met<n (?) entstehen in ahnlicher Wd«, sind bed<atend klpiner und sehr st'hknk, so aind im hinteren End* fchwach grun und haben im vordenen farlilosen Ende 2 knge Gei&etn. Kopuliition nicht siobor heobmchtrt.

Nur 2 Arten, *H. ovalis* (Lyng*). Aresch. (= *Valmria avails* [Lyngti,j Ag.J kalkbohrwart In *Whothamntonhna** im Atlantischen wnd Stillen Oiean uml H. ^orvu/a Bulimitx im MitteltiiMri'.

2. ValonU tünriani, Opere post., Vol. I (1757) 38 (Fig. 199 A—F). — Der Thajhia besteht aue makrMtoiiiiBclien, nicht inkrufulierten, keultg-biasenartigen Zellen mit otwas

iristerendeoQ Glanzo, die entweder cinzcin oder in ntfieinbar ungeordticten Klumpen ± dicht gfldrJlnft oder in Form dcutldier Pttisaden geRtellt siwd, und ist mittels einzelliger, unregelm&flgar, nudist r«*itii verzweigt*r Rbizuidcti d«n Subhtret iuflerlich anjehesfet. Die Uhi?niden si»d durch Qiunvande vom HauptdaJum ibgegmul. Die Zettei fuhren cine riesige Vnkuolr und tinen mafiip dicken. plaJsnutiscebo WandbeUg, in dem die iahl-Tesene Kerne in gleirhm Abetand imHIH liepen, und wetter gtgen die ZtUhaut befinden steh die pan'ttaU-n, platenfortni|ren_T in uuMreirhe S pi tun siugexogeppen nnd o*lifftrmig firtippicrten Clminuiiopboren. die teilweise Pyii'iin'nic pnthalteiL Das AMimilatiomproihiki ist Stflrke. I>urd) uhrpla-ifOrmiftr Wande werden Z^lifn In iiiiiin^iwhnlWm, die in dreivrl.-i Wcise auBwachsen konnen: 1, zu groii™, drr MutUntdtl almit hm, bliuenformigen Zellen.



welche <lf A.>aimilation und Er-nahrung dienen «nd denen auch die Hilihini; dor Znciftporcn vor-bekalten bkibl; 2. zu groflen L^hr-clasKrii.-!], in welction die Oltro-matophorpn. Pyramids «nd Zell-kerne #nhr dii'ht tiop^n; dies-e ZeHen rliif-nep a!« Speicherorgane und auch als Schutzlager; 3. zu kleinen Uhrglaszellen, die mei-stens in Gruppen iteben und ge-wöhnlich zn finzelhppn Baplsrai auswachsen. Im Aller wenien die«-Thalli dahT meheltjp. sin oder oiehm Male schitm- oder bfl-srhelfdrroig veraweifft, an der Bas-is der Xftl^ mit WiLnden veraebon. die Aste von verst'hiedencr Or<I-nung, dem Ilauptstimm gleichend und ohne ringfftrnig*: Einschnfl-rutigen; aua den horizontal krle-chenden Sprossen entetehen ntuc aufgerichtete Blasen, wodurclj oft dichtgedrängte Polater gebildet werden konnen. Pie Zoosporpn entstehen in oinpm Teil der wiind-ständigen Protpla^iaadohicht und treten ilurcii /ahlryiche, kriMSniiic Liufiir :m*i. IHe Znosporcn sind LJ .. - _ u <

KIL-. -oi. /, a and •/ l>iettwii>httrriu fatmlCM fA«.> Dcmt J l'flfinze von niiBen: 3 und / riukze-mivo SMitilen ilir seuru-Bitlvtn Zollirtlan^u. - > /;. »«• ItaMu Bflrifuan. Irtndte (m Ltnn^schnttL (S«<h Bflrgeseo, i ML B/I, s,5 uctd J r*. 7;v.)

Chroma-tra- kleinen, Stigma- grö- nifornng BitjmehWrW tnpboren Oh«C FyreilOlile und gen ani Crurule pines

kegelformigen, farblonen Aufaatzes des Vorderendes 4£?J lififit'ln und tin großes Infolge merbanischer und anderer Eingriffe ballt sifM der luhait (I*T PdfofiB-ZeUen zu Seren odor kleioetso Kugcln, welche sich Abrunden, siL-lj mit elner Mi*nibmn iimgelien und eventuell zu neuen flaiizen auswachsen. Sie stellen eine Art von AplanosjorenbildttDg dar. Gettrhleciitliche Fortpflaniung unlwknntL

Btm 15 Artcu in Eufatrupischeu und (ropis«tn»n Mecrcn, V* macrophyxtt Kutl., T. utricul-aris (Rotb) Ag. mid F. aegagropija Jlg. jtn Blittelracore.

S. Dictyosphaerla Dwaisne in Ann. 8c Nrrt., Sir. JI, 17 (1842) 328 (Fig. 9011—*). — Der 'Phallus besteht aus grofien blasigen und kautig^ti Zelltn. die durch klcint* Hufter TU finem inapsiveii, Us\ kugptigvn Rewebe milcinaniler verkettet Bind. Die Hafter konnen die ganzen Zellen umsiUnieu, soweit solrlie an andre stofictn. Ocgen dio Unterlage werden Fortsätze enteandt, Wflcblf ebenfalls uut Iluftern veraeht'n sind. Oft ragen ZtlldioBestaiffii und Lcisten von diT Membrin ine liuiere der Zelle liinein. I>as Piatoplafima mit item Kenitn und Oiiromatoplioren bldet nur tine dfinne poriqliensche Sultiibt; die Ohromatoplioren sind plattenförmig mit 1—8 Pyrenoiden, in den grOBERim Zellen konnen die Chromatopboreu netzförmig /u^tinmenbarigen. Dae Asttimilationsprodukt ist StiLrke; feltue 01 konirnt aber

aueh vor. Daa Plasma zerfiillt im(*r fltarker KonLraktion in eine Anzahl voii Ualleti (3—5); dieBe detmen *idi später, QacLen skli gegeneitiander ab und bilden, DJUCbdom Bie sich tuit, Ham unigebun habiit die polyedrischen Zellen, welche so charakteristiach hervorlreten. Der Zuaauuientiaig zwislien diesen Zulien wird durcli kleine Hafter eekund&r herycsLellt. feine Artcn bl^iben Jbr ganzes Lelieii hiiig feste KORper; bei aadren dagegn sind nur die jugeliidliclien Pflanzen test, spfiter erci'heinen ein- bis mebrsdiichtige UohLkugetn da> durch, dafi mir die peripheren ZtJten Teilungen erFabren, waJirend die mittleren zerriBaen werden. Nach Erfeicbung einer gewfsBen GrSfle kann der Ball in Heinem ob<ren Toile berfsteti und roUt sich dann schalenlBnug zu einer ein- bis mehrschiclitlgeD Ffliche zusaunren. Verni<lrnng durch bimCflrmigo Zoosporen, die unter *gle.ivlwn* Erscheinung'en wie bei *Vaionia* gebildet werden und dutch zahlreiche kleine Poren in der Multerzellwand ent^ achlDpfen, AuBordem kOnnen die bet der sepregativen Teilung eiiitstandoieii Ballo bisweilon frei werden mid »JB Aplanosporen TU neueti Pilanzen lierariwaclistn. Eine Art von Vormehriintzuktieten entatcht dadurcb, dftt eiiwelne Ztllen bald nach der Teilung sich aus deta Verbande lOsen und neu auswachsen.

fi Arten in doii uopispheu und Jsubtrojjiaclicien Maeren, *D. favulosa* (Ag.) Bccne., *D. sericw* H>rv., *D. Enteromorpha* Mill, t>t Mont., *O. intermedia* Web. v. Boise, *D. VunluyH* Web. v. Boste imU *D. van Bonror* BARfwn. In Mitt<lv<<r< i>i biaber fein Veirtretur dicscr Uaitung gotunden.

4. Apjohnla lian-ey in Tayl. Ann. Kat Hist., S^r. 11, 15 (1855) 335, — Thullus schwncti inkruftiert. regetmfiig dichopolrtomisch rezwelgt, einuellig, aber mjt «Uirkcn Einacbuurungen an den Venw<ipiDgsstetlen; die Aate in Yerfchiedener Ordnung, iihneln <lem BaupUtamm umi babtn glpich difMiu an d*m onterea Toil diobte, rlngfOrmige Ein^>lmUmigen. Die Bbtioden tiad niclit durrh WJnde von dem Hauptstamm Jibgegrcnzt und oline Querwftnde. Fortpflanzuogitorgane uibekannL

1 An im Me<re, an den KftAtcu AtHttiUw*. *A. taetcvirens* Uarv. (= *Stmven tcoparia* Kftla.)

IF. Boodleae.

Dar Thallua iat polsterfirmig oier bildet freirollende Ballen, Br 1st aus etner an der l^iii-orlage mit Rhizoiden bd^siigten Hauptachse gttbildet, welche aach oben liin nach alien Hlichtungen rjch verzweigi iat, »o daQ oft ein sebwammigee Netzwerk entatehl Die Vcr*

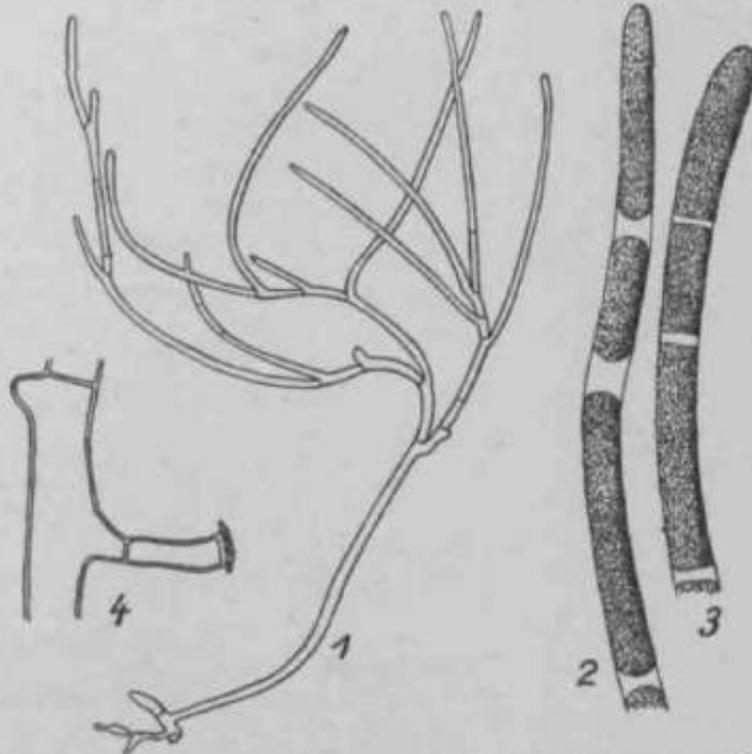
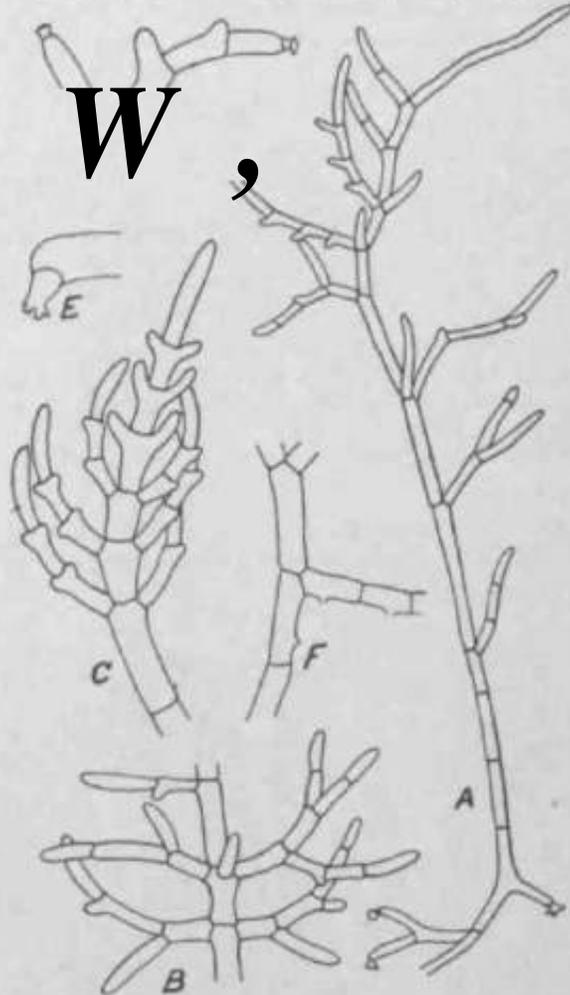


Fig. 202. *Cladophoropsis membranacea* (Ag.) BOrürcn. i Eine b<r<u*pr<p(irierte gnnie Pflanze; a, ffZweigspitzen mil verschiedenen Stadien Her aegreitam! !• 7te Mn n : J Hipwretuwlk (Nach BOrgeesen, ; o<. 8^1. I, § <*- lift. * 30/1.)

kettung wirci mit IliUe benoaderer Hafter volizogen. Die Zweige warden nicht durch eine Querwautl voin Mutlmproti abgegledert. Die Zellen sind meist relativ lang und teilen &cb durch segregative Teiluag.

5. Cladophoropsi* BiJrgcsen in Kgl. **Duuke** Viriensk. Selsk. ForhandL (VM6) 288 (Fig. 202, 1—1). (*Siphonocladus* Schaoltie p. p., Cbor grtine Algen aus dm Oolte von Athcti in Sitasungsberkiitc der Naturforach. Gesellsch. IU Halle [1878]; *Conferva* Agardb, p. p., Syetema AJgarum [1B24J). — Die PQiin2e bildet verwarrene PoUter oder freilicgende Ballen, ftus vielen iinreg-p.lniilBig verzweigten Individuen bestehend, di« durcti nicht veraweigte



Flu. SOS. *Bwutra* *)*auie*, *uU* R«lnb. A Trll tIDN ThillUK. mi der Busla mlt IUfteni; B, CTulle von TimHI mit op. ponterter V»»«ruLtcunft; />, & KwelgHjiltxeu mlt HufUTii; F Zoosporangien. 'Kach Bttrjf*»«n, A <»• IJVL JB—J», F 2S/1, if «1/1.)

C. tioiM(ia>ia (HIT.) BOrff., *C. Zolflnjjer** (Kuw.) Btrg¹, *C. r«t»u**(a S*tcboll (^ (Jarilner, *C. Ampesica* (Mont.) Howe, *C. portttiKina* Qawo und *C. coriacea* Yendo. Vlcte sind frUlcr iUs *Siphonocladu*-Arien beactirtebeo.

6. Boodlea Murray et de Toni in Jo urn. Linn. Soc. Bot. Vol. XXV H8f9T OS (Fig. 203, a—1), (inkl. *Cladophora* Harv. et Huok. p.p., in .loirn. Bot. I, 157; *Atgagropita* KUxing¹, auct. pi.; *Microdictyon* (Tlarv.) Dickie, Algae of ilajifiaja in Journ. Linn. Soc. Bot. XV, 33.) — Die **Hftuptachsen** de& Thalliis Bind reich und dicht vpraweigt, di« Zweige entweder rtgclmaflig opponiert oder wirlelig oder hoelial unregelroaiig, und die Verweigungsart kjinn in deu einzeJncn Teilcn dDrsciben Pflanzc eine rocht verachiednarttgc sein. Di© aahlreichtjn Xste aind *u einem sclwammigen stancii und verworrenpn polsterftr-

Hatter, ein Zweig mit dem anderen, verkfittet sind. An dem basaltm Teil der Pflanze treten gruQere Iibixotden hervor, die aus stark gelappten Zellen gebildet sind. Keine ringförmigen Ein. BdinilruTigtn. Die Zweige wndisen durch Spitzenw&cbstum und werden nicht durch Querw.tndo von dem Haupt-Htaninie abgegrenzt, ihre Zellen haben aber eine eehr wechselnde Utngc. Bei der segregativen Zullteilung zerfolh der Inhalt einer Zelle simultiin in mehrere Portionen, Diese run den sich zun^bst htark ab und ziehen sich voneinander ?urlck, Bpilter aber pressen sie Bich gepeneinander und bilden dann eret fente QuerwiLnde aus. Die dadurch tntstaTdenec Zellen kOnneu sp&ier zu Asten IUV, ioswachifn. Der Chromophor bestrbt *us ublnichen polygualen oder abg^niodftei] PUUen, die in jungren Zclltn darcb i>rte Ver-langerungen iu fiiwm parieUlrr, Nctz-wert rertnlpft sind. In tli«ren Zellen Liegvn di* CblorophyllpUtun meist Ent In jeder PUite t Prreooio.

Viele Zellkerne. **Zootpora&fim** entstehen durch direku- l'mbiltluil; <*es Inhalts ifi-Hipbnlicher tenninaler oder inter-kulart'r vegftAtiver ZfU«c; sip enmgen vielei Zo*i9tonn. die durch ichwarh emporgehobene Poren in te Muttenell-mod (rt-i werden. Mdglicherweise k5n-rien auchAplanosporen gebildet werden.

Ca. 15 Arten In dfn tropiachm MM-ren, *C. bractttartrus* (Sved.) Btrg., *C. cori-era*MWw (Roinb.) *C. exiguus* (MOB.), *C. tasritulaius* (Kj<'!lin.) HOR*, *C. tiuunbranca-cus* (Ag.) BOrg., *C. modonensis* (KUU.) BOrg., *C. fxyUalfcftix* (Achmitxj BOrg., *C. Rfidmsis* (Reirib.). *C. SMfcaiwiff* Bi'ub.,

tuigon Netzwerk vereinigt, in dem die Ffiden mit Hilfe Ijesotuk-rur terinnler. Re|ten lateraler Hafter (Fibula, Tenacula) test verknupft sind. Zellen zylJndrisch, kvrx odor ling. Basalt FUizoidf>n ktttnsn vorkommen. Die Z-Uen tpileo nirh duivlj sep-ujjnk.-Tfiliin^ n. mdem <ler protoplusiaattBche Inhalt CUK-T Zelle mit f'hromatophoren, K<rnen tew. in mphien Ballen geteilt wird D» Ballca TBggDferu aich allmlhikli. bis aie eig-
 ander bfrtilin-n, und cr>t dun wenkn sie dureii Querwinrfe getren&L (>rr Cbromtoplior
 t au& xohlreirbeo, potygonakn, m fincm parieUen Kcitwcr< vereinigt en PlaLtu,
 jtslc 1 Pvrenoid enhill Zo4<i>>ren *al*t*h*ti tiblreich in elner Zelle, die gan? su
 vinem Zoo|wruigjam umgtbildet wirti, und cnUrhlapfen (lurch *in< reclntiv grolie Po<<
 Jn der Muttnellwand. Vifle ZtMktrnt* In jt-
 Zelle.

8 Arten im Siik'ii, Iadiiiche» und AUani.uiPieji
 Ou^aii, B. composite (Harv. et Honk.) Brand (= Claiophorn composite H*rv. et Hook., Aeijagrnpila tempo-&itu Kltx.), B. kvnann Brand, B. ifmnuti* Reinh., B. pnrwioxa Rfint... B. tum flo<W Huinb. Die grffl^ Vnt-
 t'rfitung hat S. siatrumsts R*inh., vtm dem Roten JletrB und Afrika bix vu ilfn %tmo&Ijinolii; !le kutnnt tiber-
 uch in Wwtlnidun vor.

III. Anadyomeitcae.

Die Zellen warden durch Querwlnde geteilt, >ud die Zweig>tellen, die s-lmUich in einer Ebene Hegcn, sind unUsreinander neUffirmig, oft mit (ela Hapicreu IU einem blatUrtigen Tha3lu^ VITW.ICL-
 sen, welelpr (lurch eine Scheitclr-cle weiterwachen oder sich veraweigen kann. Tttallus mit einem tunen, Ui><illen Stiel& duth Iihkoidon dwn Sub-
 Htrat wiWtwnd. Die ZfUen, die sk'h segregativ



flu- 201. UtiCfMictyfm Muut*gtUtu*Uiu Urny. A Die AKKO In iiatUrtlichor GroBc; M oln Ted du Umkrei-tujs dte Var-
 <WB(tunif lei^BTld. (Napb Monttiaih', ft 9P/1

Fig-SM. Microdictyon japonicum Setchell. (= /<^jW>>fcyHiiiiifi<VeMiaimnOk<<Tnum),tTlial. 1<^ 1" tiAlOrlfulur (irfltt.; /fiirr oaten Totl mil !-thl7.l.lili.ii. (NHOII K. (iknmurn. fi ll.'i)

tijilen, sind ntehrkuruig und tmiiei eine wandfittndigt zyliadrkbe Cblorophyllplattdt und elnen netzfftnnigen Cloromatophor nit vieten Pyrenoiden. Die Zoosporen habpn 2
 nd werden von den kleinoren Aat/elkn gebildot.

7, Hlerodletyon DfiddaM in Arcii. du Museum, l^aris, Vol. II U8S9) 115 (FJg. 2W, A, B und Fig. 306). {Conferva Wll-y p. p., P TYaiuiarL Linn. Sloe. Vgl. y [iflOfi] 169; Hydro-dict-ion A^ardh. p. p., Sjstoraal Alpir. [1884] 86: IHctjfUua ttafln<--<{: fthipldiphjllum Hoydrichl p. p. in Hedwl^a, V<., 33 [18W] » t; <JW^Wto^Ao> Ofcjuntirm Iliu^ Jap. Alaa<, Vol. T 11902] 91), — Th*Iti\$ tiuoad oAer km grstJelu mit kvrtea Rhizoiden Iw/estigt, trichterlOrmig ycler unregelnUUUg anaf>briuu nur *u< «iDer Ait nngefihr gleictiartiger, lyliniiriMjft'er Zelien lie*ielieii-i. diu TOD gem'Men Zmtrni in <tner fitwne fassbalileii and 'nit den Knclen zuftamTncngewMbMti 8ind, <o d>fl -ie ein N<-u von dtteglcnijflig eckpeii I.Ochem bilden. Die jingsten Aate wachuen tutniltecdn Bwkroht; auf altere Sprosse in, Mjji'hen ihro Spitze bei der BerQhrung^ mil dieaen ab und bilden eim*ii Verdickiirigsring aus /.-I hi lose, der die vnradiiedenen Aste fest vorkittet Bei einigen Arten sind die Zweige mittels Hapteren (Tenaculu) venvacusen, die nicht durch eine (Jtuerwund ab^e^liedert sind.

Die Fäden können bisweilen in anderer Richtung als in der Fläche des Netzes auswachsen, und die Fadenspitzen können aus dem gewöhnlichen in einen rhizoidenartigen Zustand mit basitroper Verzweigung übergehen. Der Chromatophor besteht aus kleinen polygonalen Platten, die zuzeiten als ein offenes Netzwerk zusammenhängen. Jede Platte enthält 1 Pyrenoid. Schwärmsporen (geschlechtlose?) können von alien Zellen gebildet werden.

Etwa 13 Arten, weit verbreitet in den tropischen Meeren und im Mittelmeer. Die Abgrenzung der Arten dieser Gattung ist zur Zeit noch eine völlig unsichere und unklare.

8. **Rhpldiphylon** Heydrich in Hedwigia, Bd. 33 (1894) 281. — Der Thallus ist blattartig, fächerförmig, aus einem Lager wiederholt handförmig und strahlig geordneter Zellen gebildet, die durch wenige Tenacula locker zusammenhängen und so ein Netz bilden, dessen längliche Maschen an der Basis größer, nach dem Rande zu kleiner werden. Akropetales Spitzenwachstum. Zwischenzellen fehlen. Die Verzweigung ist akropetal, die jungen Zellen gehen vom oberen Teil der Mutterzelle unter spitzem Winkel aus und liegen sämtlich in einer Ebene. Ungegliederte Rhizoiden gehen von den untersten Enden der basalen Zellen aus, wachsen diesen entlang, und erst wenn sie die Wirtspflanze erreichen, teilen sie sich in zahlreiche kleinere Rhizoiden auf. Wo sich die Zellen an der Spitze gegenseitig berühren, wird ein Verdickungsring aus Zellulose gebildet. Der Chromatophor besteht aus zahlreichen Platten, die ein parietales Netzwerk bilden, und zahlreiche Pyrenoide liegen in diesem regelmäßig zerstreut. Vermehrung unbekannt.

Nur 1 Art, *R. reticulation* (Asken.) Heydr. (= *Anadyomene reticulata* Asken.) an größeren Meeresalgen (*Galaxaura* u. a.) bei Australien und der Osterinsel. Die von Okamura aus Formosa angegebene *R. reticulatum* hat sich als ein *Microdictyon* erwiesen, *M. japonicum* Setchell; dies ist auch der Fall mit der von Yamada ebenfalls aus Formosa beschriebenen *R. nigrescens* (= *M. nigrescens* [Yamada] Setchell).

Übrigens ist die ganze Gattung etwas unsicher, und über die Berechtigung, sie von *Microdictyon* zu trennen, herrscht Zweifel.

9. **Anadyomene** Lamouroux, Hist. Polyp, corall. flex. (1812) 365 (Fig. 197 A—C). (Inkl. *Calonema* Gray in Journ. of Bot. Vol. IV [1866]; *Macrodictyon* Gray, 1. c; *Grayemma* Gray, 1. c; *Stenocystis* Gray, 1. c; *Cystodictyon* Gray, 1. c; *Flabellaria* p. p., Delle Chiaje, Hydrophyt. Neap. [1829] Tab. 54; *Viva* Wulfen p. p. in Jacq. Collect. I [1786] 351.) — Thallus blattartig, meist oval-nierenförmig, ganz oder gelappt, nicht oder ± durchlöchert, oft zu mehreren an einem kurzen Stiel sitzend, der an der Unterlage mittel- & mehrerer verzweigter Rhizoiden befestigt ist. Die Fläche des Thallus, die einheitlich am Rande wächst, ist aus reich verzweigten, dichopolytomischen Fadensystemen aufgebaut, in denen man 2 Arten von Zellen unterscheiden kann. Soweit sie die Fäden niedriger Ordnung, die die Rippen darstellen, zusammensetzen, sind sie ziemlich lang, zylindrisch, oval oder keulenförmig, oft gedunsen, an den Gliedern höherer Ordnung dagegen (Zwischenzellen), die federförmig von den Seiten der Rippen ausstrahlen und die großen Zwischenräume zwischen diesen ausfüllen, sind sie kürzer, ovaleckig oder gelappt und, wo sie sich gegenseitig berühren, durch Zellulose rings fest verbunden. Diese kleinen Zellen können bisweilen auch senkrecht zur Thallusoberfläche austreiben und diese oft als eine doppelte Schicht von Querbalken überziehen, die sogar über die Rippen hinweggreifen und den ganzen Thallus mit einer Rindenschicht aus polyedrischen Zellen bekleiden. Der Chromatophor besteht aus kleinen, polygonalen, häufig dreieckigen Platten, die oft zu einem parietalen Netzwerk zusammenhängen; in älteren Zellen liegen die Chlorophyllplatten meist isoliert. Jede Platte enthält 1 Pyrenoid. In den kurzen Querzellen werden durch simultane Teilung eine große Anzahl von Schwärmsporen gebildet, die durch ein rundes Loch in der Mitte austreten. Von den unteren langen Rippenzellen wachsen dickwandige Wurzelfäden abwärts aus, die die unteren älteren Teile bisweilen wie eine Rinde überdecken können und einen dicken Stiel darstellen; unten breitet er sich zu einer flachen Haftscheibe aus.

10 Arten, die in den tropischen und subtropischen Meeren wachsen.

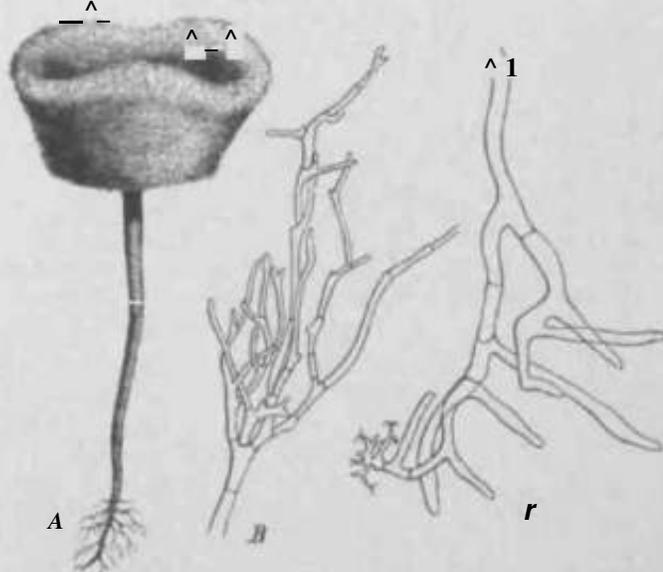
Sekt. I. *Cystodictyon* (Gray in Journ. of Bot., Vol. IV, 1866, p. 72 — als Gattung!). Thallus ohne Rindenschicht, mit größeren und kleineren, runden oder ovalen Löchern. A. *Leclancherii* Dene (= *Cystodictyon Leclancherii* [Dene.] Gray), A. *clathratum* (Mart.) Heydr. (= *Microdictyon clathratum* Mart., *Macrodictyon clathratum* [Mart.] Gray) und A. *pavoninum* (J. Ag.) (= *Cystodictyon pavoninum* J. Ag.).

Sekt. II. *Euanadyomene*. Thallus ohne Rindenschicht, nicht oder nur von kleinen Spalten durchlöchert. A. *stellata* (Wulf.) Ag., A. *Wrightii* Harv. und A. *circumsepta* J. Ag.

siluc treiben, die die Wand der alien Schuandmeile durdibredieii, wonicii Zwicge gebildet; sie verlanpern sich erhobiicU. QshlNfl allmillilieli die Gestalt tier MuUerzrile Jin umi besission auoh rinjrfrirroi" Elntdfflflnmgen ait iUr Ui-i; . Sie k. nm*n *ich in te gestbilderteii Weise aufs neu' vir?v« i . n u(. «. rdsn oft reobt lan^ und kflnea Kiel dan zu Pirtern, Ballon usw. vcrsi-tilingm. Die Zwt-igr Mehen in affem'r Yerbundun; mit det Zcllt, MM welcher Bio hervtirppwtctoai rind. Der Chronutophor i*t netifonnijr nit riele Pyrrnoiden. Zoosporen entotebes in Zoo»ponuipeti, di« durch l'mbiltiung «ioet galaeo Zweiges mit seinciii BwilitSek iu» der Mutt^ndlv (retüldpt wcnltu; die Zoosporn «nt srhttipfen dareh uhlreiche, rtwiu smpaifeliobcne Porou in d*r Muti»nellinuid.

8 Arten im Meonjauwuor, *S. psilitu* tKatt.j Hmck in ifittetid&r, 5. *tropv.ua* ^Cruunij J. Ag. (= *Apjottuiu tropicu* CroLina) in WestindEen vni im IndiMbon *Qtw*n mid *S. rigidus* H»w> an den BihimaJnsein.

12. *Petrosiphon* Stem in Bull. Torrey Hot Club, Vol. 32 (1905) 247. — Unterscheidet sich von der vorhergelicndcii dadurch, dafi der Thallus unregelmäßig, alier bestimmt begrenzte, am Rande mono-



FJ(l. Si); <'hamntili,rl» *J^ilrulum* <Sol.) ∞. KuutKe. A Ouiies ItillyMiumt In n«t(tr)lcbur GrOlle; /' Tell der Venweluungeu dM Kui>r«i>; t'Tflll «IM« Hhhold*. (Xlch Willr, B, 0 B/l.)

Corattna Solander, Zoophyt. 127, Tab. VII, Fig. 5—8 et Tab. XXV, Fig. 1: *Cephalotrix* Huclii;ii*s., Aiiim. rarlar, des Antilles [I&5il] 28.) —Der zylindrtiecht!, einiellige, ur-ipiUnglirli ;rl-itte, spflter diclu mil Einschnarun^cd versebene Stfd trftgt ob«ti eineti rmdlic-lifti o«der tichalenJOnnjgcit Kopf, der aus dtcht vorflbteo, durch g«w4hiilicbn segregative Zellteilvngen gebildeten, reich und unreg^ImUig TCTiwclgten, mehnsellig-n Ftdm besteht. Dine FiiUen werden ontoreimadw durch Hafter, M»p TenacnU, v«rk«tt«L Unt«o bat der Stiol reich und unrogelmilflig TOiiiiii^giii meixellige Rbiu>ideo. Van den kriehenden Rlu'zoiden kOnnen hiuttg zaJilrck'lii' MM l'llaazen smporwarhsen, so dafi dtcfate Ha>«n gebildet werden. Querwajide au der Basis der Isle koutmen im aUgemeinen nicht von Der Chromatophor bestolit aus unregemalflpen, polygonalen Flatten, die, jedenfalls in jüngerem Stadion. an den Ecken neUfOnnig zuftaimnenhjiDgea und je 1 Pyrenoid fUheu.

1 Art in den truiii«clipn Hnvrn, *Ch. Pcniaatm.* (Sol.) 0. Kumc (=; *Ch. mnulata* (Lamarck] Mont, sa *Nesea tmnulaia* Ljtmour. =a *Penicillus Qnnnitiatus* Lamarck = *Scyphalaria oitnutatn* Chauvin! :iuf KilktoUen.

14- Struve* Sonder in Bot. Zoitung, Bd. III (18J5) 49 (Tig, 208 <H], (InkL Cormodictyon Piecone, Croclcm del Coraaro Alhc [t884] 21; *PhyHodictyon* Gray in Journ. o(Botany IV [1866] fii); *Pterodictyon* Oray L c. 70.) — Von den unregelmäftigen, reich verzweigten, gegliederten, kricchfnden Rbizoiden erheben sich aufrethte Thalti, welche aua einera Stiel und einer Blattspreite (Reticuluin) bettelien. In de« jtlingsten Stadien whrd tier ThalhiB aus einer keulenffirmigen, bieweilen verzweigtfu und mit Querrunzeln ver-

uriregelmaBij^G, alier bestimmt begrenzte, am Rande mono-BtronntiBABfi, von K«lk inkrustiert^ Poster hitdeu die durch Ftapterfin an der l'nterlage befestigt sind, und aus nntegel niUHg pteUtm Zellreiheti b*«tcht. die dichotomisch oder lateral vensweiKi liod und radial herauawaihsen. Vermehrung dureh Aplanosporeo.

NUT 1 Art, *P. <uttaerttns* Howe, IKoral an KalkfelB«n tier Bahamainseln. Di* Algo konuut symbiotisch mil eiim Pllio vor.

13. *Chamaedoris* Montague in Ann. Sc Nat., &6r. II, 18 11842) 361 (Fig. 201. A—O-fInkl. *Srapitlaria* Chsnvin, Reclu Organieat. Fruetific. «t CSWWiic d'Algiies [1842] 122; *Nesea* Uniuouroux, Hist Poly [>. ror:il'.]Lex.[IH16J 256; *PenidUus* Lamarck, Ana Tom. II, 299;

sehenen Zelle gebildet Wenn diese normale Länge erreicht hat, wird die obere Region durch in c^regmtiver Teilung gebildeten Querschnitt in regelmäßige Zellen zerlegt, und die Scheitelzelle leitet dann weiter den Längseintritt. Die Glieder der Hauptachse entsenden dann durch weitere segregative Teilungen genau fächerförmig gestellte Seitenprozesse, und diese verzweigen sich ihrerseits nochmals wieder in derselben Ebene wie die Muttersprosse bis zu Astern 4. Ordnung. Die letzten Auszweigungen greifen kreuzweise übereinander, und dadurch gewinnt Halt und wird zu einer einheitlichen Spreite durch Verankerung der kleinsten Äste an den Unterseiten. Ein Zweig, welcher einen Titelmern berührt, gliedert 1—2 kürzere Zellen (Tenacula) ab, und zarte Fortsätze dieser letzteren umfassen den anderen Ast. Der Chromatophor besteht aus netzartig verbundenen, polygonalen flachen, deren Ecken häufig vorgezogen und netzartig verbunden sind. In jeder Platte 1 Pyrenoid, in den Zellen bilden sich teilweise der Inhalt zu größeren und kleineren Kugeln, die wahrscheinlich Apianosporen darstellen.

9 Oder 10 Altai in den tropischen Meeren, die meist in Australien, Afrika und in Ozeanien vorkommen, s. B. *S. plumose* Solms., *S. pulcherrima* (Gray) Murr. et Boodle (= *Phylodictyon pulcherrimum* Gray), *S. Gardtneri* A. et E. S. Gopp, *S. orientalis* A. et E. S. Gepp, *S. elegant* Borgesen; 5. (Hidj/Omtifaw (Hitrv.) Piccolie kann symmetrisch mit einem Haken (Haltchandia) leben und wurde dann als besondere Art *Spongiocladia voucheriaeformis* Arech. beschrieben.

Y. Ctiactosiphoncae.

Der Thallus ist kleeblattförmig oder besteht aus einer ± reich verzweigten, schleimigen Zelle ohne Querschnitt, die lange Haare ausenden kann. Im wandständigen Protoplasma sind viele Kellkerne und zahlreiche fächerförmige Chromatophoren mit Pyrenoiden. Die Zooporangien werden durch eine Wand abgetrennt. Die Zoosporen haben 5 oder 4 Geißeln und Befähigung durch die Haare oder durch eine von der Zellwand gebildete Längsführende Öffnung zu laufen. Vermehrung durch Ausläufer und durch Zellteilungen.

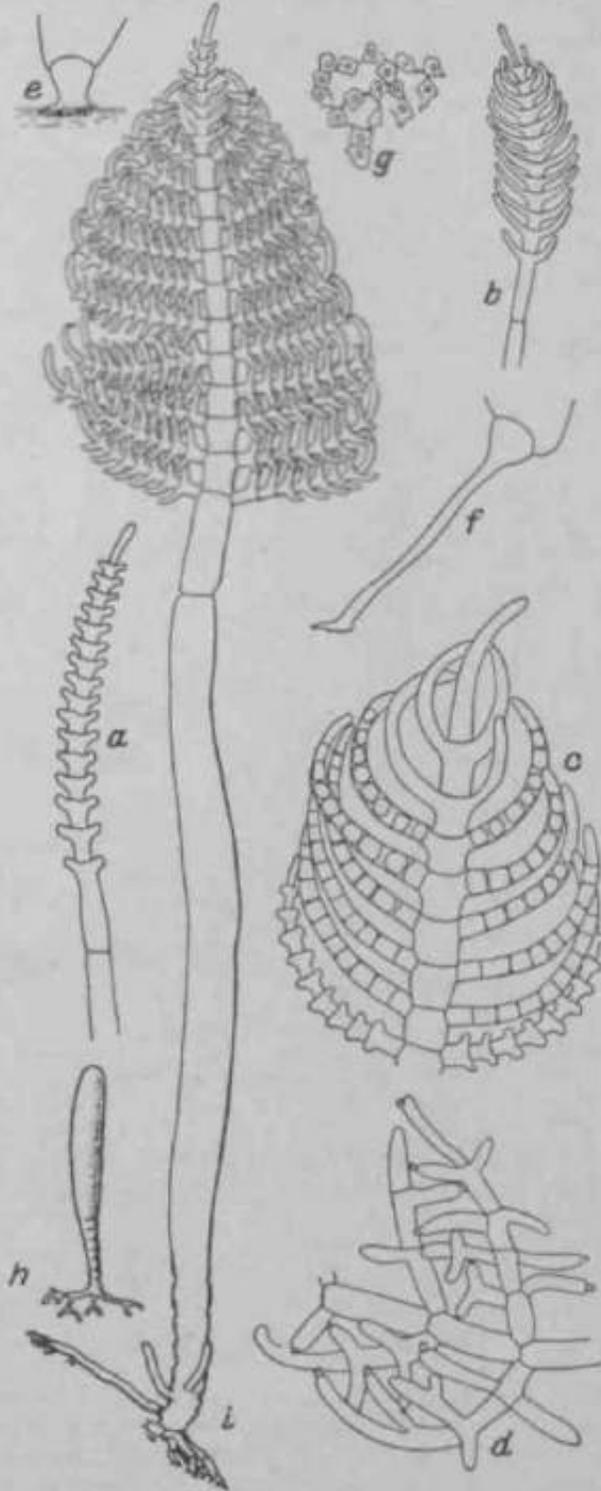
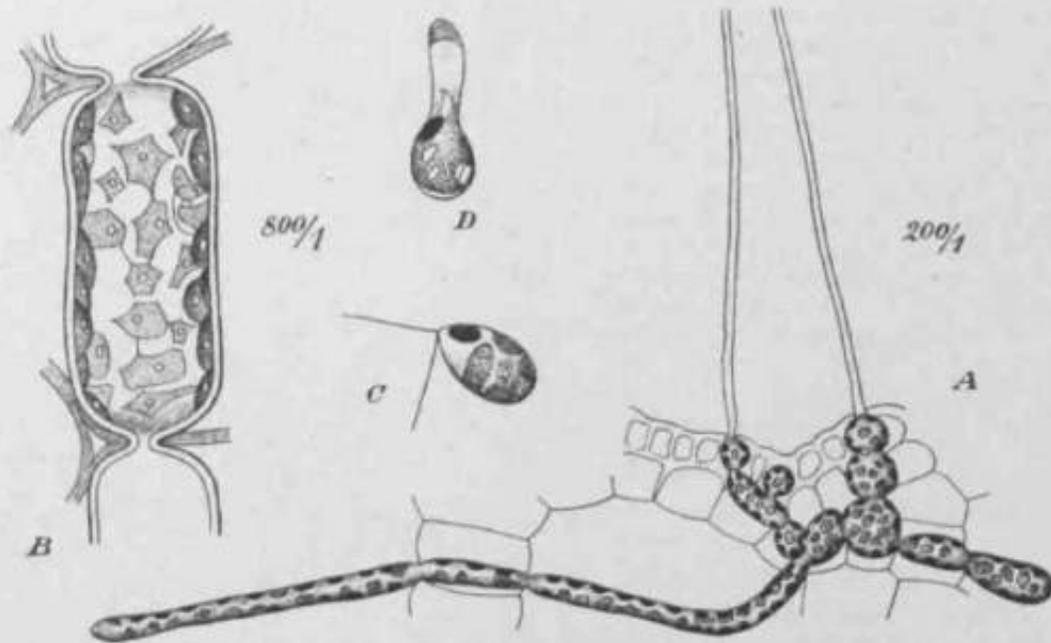


Fig. 222, *Spongiocladia* Borgesen. n—e Stacheln jünger Pflanzen in vumt'liit. dons Stndl^n der Ventrelgun^ bel C slii'l die uter^n Ante rüch ungttellt, und wltor unntu folitco »ukito*sivi- SUDJcii der M#re#atlv^n TuLuntt: d Tell «(tira Kuerun Thallus, htl dem die Äußersten ZwfiK^jtiUeti durch H»(ter verkuDpLL tüürt ; *, / Halter; j; CtiromM<))hi)ri'ii mlt P}'renoldeo; A Suel noi-li etnzellig; t uhne Juniit FOiiiiue mil Stltl uitdSpreite, {Xavti Borgesen.

15, *Chaetosiphon iluber* in Aim. 3c. Nat, Ser. VII, 16 (1892) 342 fPlg. 208 A—D). — Tiallua reich vcf/weigt, eincn stellcnweiae eingeschnurten, filmr einheitlichen Schlauch btldend. Die Zweigspitzen seiidtn auferhnlb der Wirtsptianze lauge, ungegliederte Haare auB, die nicht dttrch eine Querwand nbgetrennt sind. Die Ohromatophoren Bind parietale, -rheinenffSrniige, polycdriscue Flatten mit) Pyrenoid. Viele reiativ groSe Zullkerne. Bei <D>r ZoosporenbUduiig t remit sich ein Teil3 <ies Ttiallus durch eine Querwand ab, und es entsUhen cine Anzahl eifOrroiger oder ovaler Zoo»poren mit 2 Qoififltn, Stigma, und nichreren Chroniatophoren, die durch die fluare, welehe sich im Saheitet (Jflnen, heraus-schltiplen und sofort keimen.

Nur 1 Art, *Ch. montifuTmis* Huber endojihylipch in abgctnrWnen *Zoslera*- B lilt tore an dec Mittelmeerküste Frankreichs.



Fitt, SOI. *Chaetosiphon mirmiliformis* Huber. A QuprBehnltt Alntsa *Zottera*- BinHOB mit etneni Tballio; JT Tell einer llnbro, Oliomatophoren und ZeUkme tlgetiA; (' jlfiospore; /> kelmenrto Zoonporf. (K>ch .1. Huber, J S<w/l, U—/l BOfl.)

16. *Blastophysa Hinke* la *Her. d. >k>uts<h. BOL* Qaft, Bd. 6 1888 -MI iFig. S10 A—C), <lnkX. *Phatophita* Haruip. p. p^ OIHT nttie StiBwiutser- urut M<ressalgen in Sitzber. Kg). Bobm. Qesdbch. d. WiuensdL [1890] &.) — Zellrn mikroftkopiscn epiphytweh od<r durch ille Obnginge eodopfajtbeh lebeod, Ton s<hr wechwlndrr (>e<U{t. Die endopLyti?*hfr> Kxempliri* fcind liemlkx reptlmifii^ il^t*nind<t, die epipliyltiKbten Bind kiawtifOrmig, ± bodiaBetriseb-UBSpHtrackt, am Euide i*hr nertgdmittflig <np<rhniu*n, wo*lunti breitere odw <hmileie Lappea gebildet werden. Zellwand reUtiv dick, fiTblw, glatt, zeipt bftofig Schiebteng, twsondm in d#a Sptien drr L>pp<n beftnden lich iQiciten lokkle Mentbian-v<rdlcknngen, die die Form von Zthnen uinehmen kftnoen. IKE CnromMophoren Bind xahlrrirhe, p<n>tal. polygonal sbgeniodete PUtten, wo von wnielna fin bedeateudee Fyrenoid fflhren. Auf der Obrrwite der Zellen geben entweder einieln oder bbcbelig rtebendt. *<hr Ung< and donu*. voOfndindf hyalbe Bortten voa eiutr iwiebcKOnnig <ng<cefcwoD<iMm Buii *u\$, Bonten konaes <ber iurh MJICH. VQQ dtn Zelien geben inbaltgatollftt Atuufer aus; tie schwelien an der .''pitte an und fail den dort cine neuc Zelle, die von dem jctit ganz inhaltt-erexi Auslanfer durch eine Wand abgegr?nzt wird und die den Urfspingung zu einem nouen *IlaJitophi/aa-inAiviiaam* pi lit. AuBer durch fliese Knospung¹ durch Auslaufer erfUht die Ciattung: Verniehrung durch ZellteUungen, die in vielen fallen nitbr den Character ofaiei ZelltiuibsolmLining annehmen. Solange die WirUpflanie im Wachstum verharrt, werden die dadurch gebildeten Tochterzellen infolge <ka Wachstums

der Unterlage voneinander getrennt. Die Zoosporen treten in großer Anzahl und werden durch eine halbkugelförmige Öffnung entleert, sie sind oval oder röhrenförmig mit 4 Geißeln und 1—2 Stigmen. (Die atypischen Aplanosporien gezeichneten Geißelgebilde sind wahrscheinlich Zoosporen, die im Zoosporenglied keimen.)

Es sind 3 Arten beschrieben, *Hi. rhytidia* Reinke, *Bl. polymorpha* Kjellman und *Bl. arctica* Wills, die epi- oder endophytisch in Zoetern und ozeanischen Korallen verachsende Moerosalgen [*Chorda*, *Widderbrunnia*, *Dittotaenia*, *Laminaria*, *Nemaclon*, *Dumontia* usw.] sowohl im Atlantik wie im Stillen Ozean vorkommen. Von den genannten Arten tritt jedoch sicher die

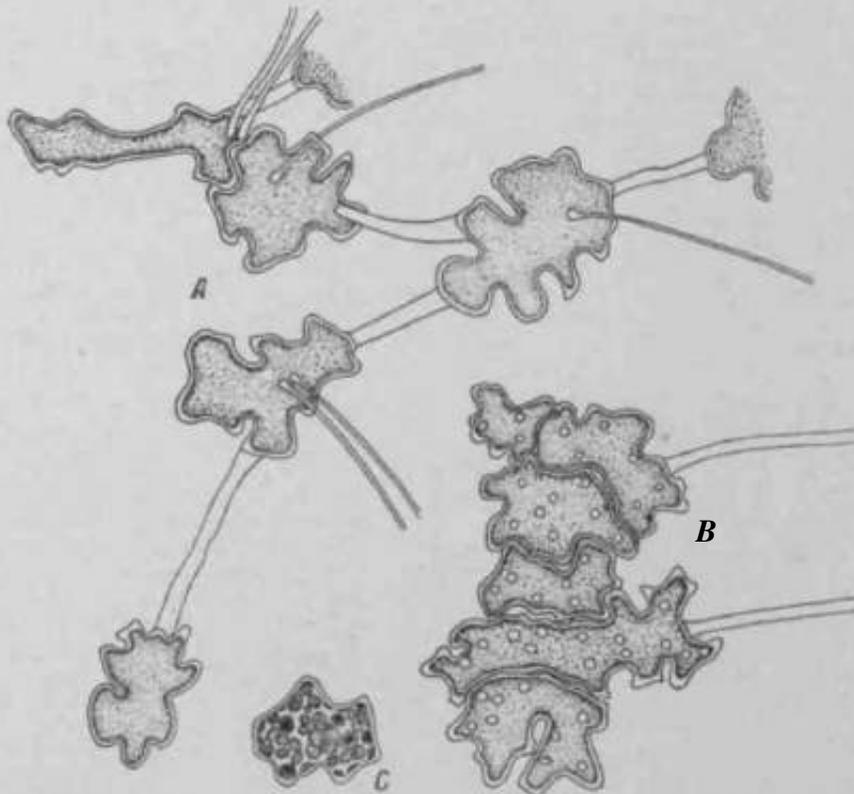


Fig. 3201. *Hlantaphysa* (Kjellm.) Reinke. A Teil eines Telonemiums, links Abgabe einer Zelle durch einen halsförmigen Auslass, rechts ein Zoosporenglied mit 4 Geißeln; B Teil eines Zoosporenglieds mit 4 Geißeln; C Zoosporenglied mit Chromatophoren. (Original. 3201.)

3 Arten in einer Art *A. polymorpha* (Kjellman) emend. Prints vereinigt werden, und ich bin auch hier geneigt, daß ähnliche nur Formen einer und derselben Art darstellen.

Zweifelhafte Gattung.

Tatarodictyon Endlicher, *Bot. Beecheyi*, Suppl. III (1848) U. — Der Thallus ist gelatinös, an Klippen festgewachsen, sitzend, beinahe kugelförmig, saftig und aus mehreren zelligen Gliedern bestehend, die netzartig verzweigt sind und oben an der Spitze der Äste aufrechte, linitartige Stäbchen tragen, die an der Spitze zu einer einfachen oder vielarmigen Handhabe vereinigt sind.

Dieses Pflänzchen ist in der Meeresbucht bei Nagasaki untergeisobenen vulkanischen Ausbrüchen mit mehreren anderen Algen zusammen abgebrochen worden; es weicht aber von den übrigen ab, indem es sich nicht als eine Alge auffoos, sondern sich nach der Befruchtung uniozotisch entwickelt. Endlicher rohlerte es unmöglich an *Microdictyon* an.

Cladophoraceae.

Mit 12 Figuren.

Wichtigste Literatur: F. Kützing, *Species Algarum*, Lips. 1849; *Tabulae Phycologicae*, Bd. 3, 4, Nordh. 1853—1854. — L. Rabenhorst, *Flora europaea Algarum*, III, 1868, S. 327 bis 347. — J. E. Areschoug, *Observationes Phycologicae*, I, II (Acta soc. Upsal. 1866—1874). — V. B. Wittrock, *On devel. a. syst. arrang. of Pithophoraceae* (Acta soc. [vol. extra ord.]. Upsala 1877). — J. de Toni, *Sylloge Algarum*, I, Patavii 1889, p. 264—388. — A. Weber v. Bosse, *Etudes s. l. Algues de l'Archipel Malaisien I* (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, T. VIII, Leid. 1890). — S. Stockmayer, *Ob. Algengatt. Rhizoclonium* (Verh. zool. bot. Ges. in Wien 1890). — F. Gay, *Rech. s. Dêv. et Clas. Algues vertes*, Paris 1891. — L. Kolderup Rosenvinge, *Om nogle Vaxtforhold h. Cladophora og Chaetomorpha* (Botanisk Tidsskrift, Bd. 18, Kbh. 1892). — F. R. Kjellman, *Studier Ofv. Chlorophyceslaget Acrosiphonia* (Bih. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, B. 18, Afd. III, No. 5, Sth. 1893). — F. Heydrich, *Beitr. z. Kenntn. d. Algenfl. v. Ostasien* (Hedwigia, B. 33, Dresd. 1894). — F. R. Kjellman, *Zur Organ. u. System. d. Aegagropilen* (Nova Acta Reg. Soc. Sc. Upsal., Ser. III, Upsala 1898). — F. Brand, *Cladophora-Studien* (Botanisches Centralblatt, Bd. 79, Cassel 1899). — N. Wille, *Undersøgelser angaaende Cellekjærnernes Forhold h. Acrosiphonia* (Bot. Notiser, Lund 1899). — M. Nordhauaen, *Ob. basale Zweigverwachs. bei Cladophora* (Pringsheim's Jahrbücher f. wiss. Botanik, B. XXXV, Leipzig 1900). — N. Wille, *Studien über Chlorophyceen*, VII, (Videnskabselskabets Skrifter 1. Mat. nat. Kl. 1900, No. 6, Chra. 1901). — W. Schmidle, *Ob. tropische afrikanische Thermalalgenflora* (Engler's Botanische Jahrbücher, B. 30, Leipzig 1901). — F. Brand, *Ob. einig. Verhältn. d. Baues u. Wachst. v. Cladophora* (Beihefte z. Bot. Centralblatt, B. X, Cassel 1901); *Die Cladophora-Aegagropilen des Siiflwassers* (Hedwigia, B. 41, Dresd. 1902). — F. S. Collins, *Marine Cladophoras of New England* (Rhodora, Vol. 4, Boston 1902). — F. Brand, *Ob. d. Anheftung d. Cladophoraceen* (Beihefte z. Bot. Centralblatt, B. XVIII, Abt. I, Leipzig 1904). — G. S. West, *A Treatise on the Brit. Freshwater Algae*, Cambridge 1904. — F. Borgesen, *Contrib. à la Connaissance du Genre Siphonocladus* (Oversigt ov. Kgl. Danske Videnskabernes Selsk. Forhandl. 1905, No. 3, *Kbh. 1905). — F. Brand, *Z. Morph. u. Biol. d. Grenzgeb. Rhizoclonium u. Cladophora* (Hedwigia, Bd. 48, Dresd. 1908); *Ob. Membran, Scheidewände und Gelenke d. Algengatt. Cladophora* (Festschr. Deutsch. bot. Ges., B. 26, Berlin 1908). — O. Hagem, *Beobacht. iib. Gatt. Urospora* (Nyt Magazin f. Naturvidenskab., Bd. 46, Kristiania 1908). — A. Ernst, *Beitr. z. Morph. u. Physiol. von Pithophora* (Ann. Jardin Botan. Buitenzorg, 2. Ser., Vol. VII, Leide 1908). — F. Brand, *Über die morphologischen Verhältnisse der Cladophora-Ba&is* (Ber. d. deutsch. bot. Ges. 1909). — B. Němec, *Über die Kernteilung bei Cladophora* (Bulletin. TAcad. Sc. de Bohême 1910). — F. Brand, *Über Cladophora humida n. ep., Rhizoclonium lapponicum n. sp. und deren bostrychoide Verzweigung* (Hedwigia 1913). — J. E. Ljungqvist, *Bidrag til Aegagropila-trkgan* (Ark. f. Botanik 1915). — G. S. West, *Algae*, Cambridge 1916. — E. Acton, *On the Structure and Origin of Cladophora-BaWa* (New Phytologist 1916). — N. Carter, *The Cytology of the Cladophoraceae* (Ann. of Bot. 1919). — W. A. Setchell and N. L. Gardner, *The marine Algae of the Pacific Coast of North America*, II, Chlorophyceae (University of California Publications in Botany, 1920). — A. Pascher, *Die Siifwasserfl. Deutschl. usw., H. 7*, bearbeitet von W. Heering, Jena 1921. — F. Oltmanns, *Morphol. und Biol. der Algen*, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — M. Nischimura, *The Theory of the special Thallus Formation of Aegagropila Sauteri* (Bot. Mag. Tokyo, 1923). — B. Schussnig, *Die Kernteilung bei Cladophora glomerata* (Osterr. bot. Zeitschr. 1923). — F. Peterschilka, *Über die Kernteilung und die Vielkernigkeit und über die Beziehung zwischen Epiphytismus und Kernzahl bei Rhizoclonium hieroglyphicum* (Archiv f. Protistenk., Bd. 47, 1924). — F. Borgesen, *Marine Algae from the Canary Islands*, I, Chlorophyceae (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, V, 3, 1925). — A. & P. Henckel & N. Zacharowa, *Observations sur l'Influence de quelques Facteurs du Milieu sur la Cladophora glomerata* (La Nuova Notarisia, 1925).

Merkmale. Der Thallus besteht aus einer einfachen, unverzweigten oder verzweigten Zellreihe, die aus fast gleichartigen Zellen gebildet ist; die Verzweigungen gehen allmählich ineinander über ohne Differenzierung in Stamm und Aste. Die Sproßzellen verwachsen nicht miteinander. In jeder Zelle befinden sich 1 bis viele Zellkerne und ein meist netzförmiger, wandständiger Chromatophor mit zahlreichen Pyrenoiden (*Chaetonella* ausgenommen). In nicht umgebildeten vegetativen Zellen entstehen simultan zahlreiche Zoosporen mit 4 oder 2 (bisweilen ungleichen?) Geißeln. Außerdem erfolgt vegetative Vermehrung durch Zerfall der Einzelpflanzen, durch Wiederaustreiben von Rhizoiden und älteren Zellen, durch spontane Ablösung von Zweigen, durch Ausläufer und durch Akineten. Zellteilung durch einfaches Hereinwachsen einer Ringleiste. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von Iso- oder Heterogameten.

wachsen auch die beiden Organe miteinander (Fig. 318, 3). Meist entsteht nur ein Ast aus einer Mutterzelle, aber diese kann auch bisweilen zwei oder mehrere Äste abgeben. Im letzteren Falle entstehen Wirtel, und im erstere sind die Zweige häufig opponiert. Die regelmäßig auftretenden Oppositionen sind für *Aegagropia* ein charakteristisches Merkmal (Fig. 217). Auch Membranfaltungen können durch die Lagerung auftreten. Die Membran der Zellen zeigt in der ganzen Familie denselben Bau mit Schichtung, variiert aber bedeutend in der Dicke. Nach Brand liegt meist eine kutikulaartige Schicht, welche die ganze Kette umgibt, unter der kommt eine Schicht, welche mehrere Zellen umgibt, und dann folgt die Membran, welche jeweils einen Protoplasten einhüllt. Jede Zelle baut sich aus zahlreichen Lamellen auf.

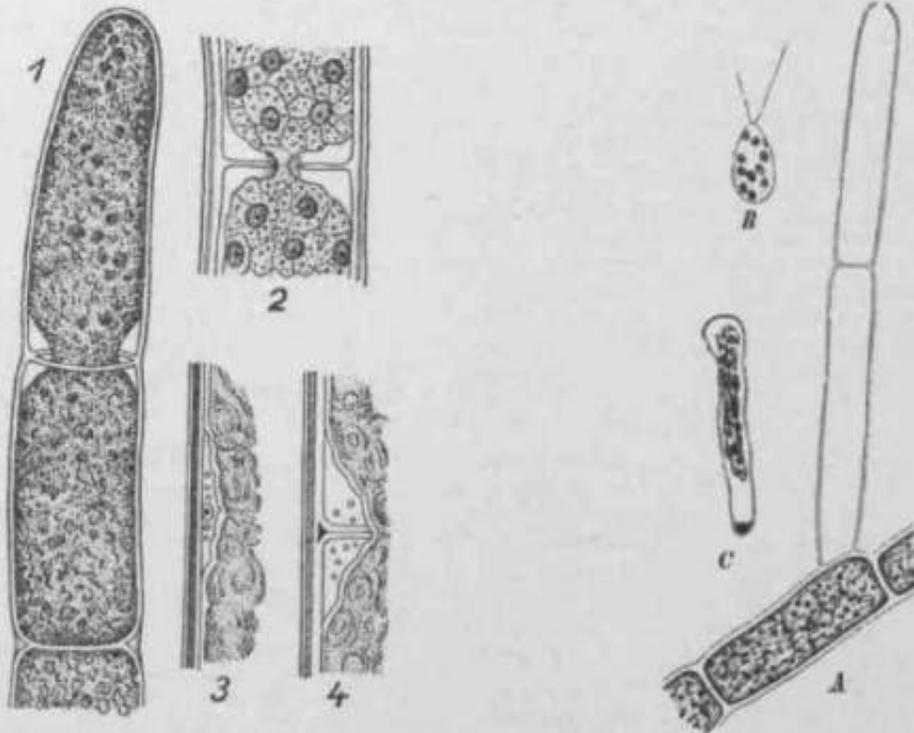


Fig. 318. *Cimjophm-a* [f]lomemta iL.) KULic- t ZellUI- IIII^, nHti TJiurt-t. t Diuuelbe, uach Straslmr(f<ft 3-v Optlsche uurclinliiiltt<^ aiaw Zrlle in ticfnneuer iler W>mlillidmiK. {U-i mncli lra ml, nlwa tODOI).

Klff. US. *Cladophora fragilis** (PULw.) KOI. ji KWHIIJ mlt ! Zdonionngten; A Zoo- spore; c itftitende Zoospora (otler G> nitt?), M. f inch Wiltr. J 1>]], (74W1 | /t mncli Str&aliurgcr, MDIJ

Im injieren Bau der Zellen herrscht innerhalb der Familie eine riemliche Gleichförmigkeit. In den Zellen schließt ein meist dicker Plasmabelag eine riesige Vakuole ein, und in der Mitte liegen zu oberst die Chromatophoren. Sie stellen einen etnzigen, von zahlreichen Nahrungskörpern durchsetzten Röhrlylinder dar, in den Pyrenoide regelmäßig eingeordnet sind (*Chaetomorpha*, *Isoetes*, *Bhizodinium*, Arten von *Viadophora* usw.), Sie zeigen weitestgehend Nahrungskörper (in den sich in den durch Revolutionen variablen Längswachstum angeregten Zellen. In der parietalen Hohlzylinder zeigt sich bisweilen ± regelmäßig in mehreren kleinen eckigen Platten verteilt. In anderen Fällen gehen grüne Stränge von dem parietalen Hohlzylinder aus, um den Plasmabelag der Zelle zu durchsetzen. Sie enthalten Chloroplasten und führen auch Pyrenoiden. Außer bei *Chaetomorpha* sind Pyrenoide fast durchgehend vorhanden. Außerhalb der Zelle ist Stärke. Die Zellkerne sind in jeder Zelle (außer bei *Chaetomorpha*), liegen teilweise weiter nach innen als die Chromatophoren, und die Zahl der Kerne ist abhängig von der Größe der Zelle. Peterschik hat bei *Rhizodinium* gezeigt, daß Uch verschiedene verschiedene Verhältnisse von Bedeutung sind. So konnte er zeigen, daß die Kerne von Koplasten besetzt sind, Zellen durch die gegenüber den nicht besetzten Zellen bestimmte Kerne aufweisen. Die Kerne sind nicht zerstreut, sondern liegen bestimmt, fast geometrisch genau verteilt.

bit Bildung der Querwände ist bei den mehrkörnigen Formen unabhängig von der Ktirneilung und geschieht bei alien durch sukzessive Hereinwachsen einer Ringleiste, indem der farbige Wandbelag sich vortreckt (Fig. 212). Die Vorgänge bei der Zellteilung sind aber noch nicht ganz klargestellt. Bei *Aegagropita* bilden mehrere Individuen zusammen ein für die Art charakteristisches, röhrenförmiges **Aggregat**. Ob es sich hierbei um eine besondere Gattung oder nur um Wuchsformen anderer Algen handelt, ist noch sehr strittig. Bei der Bildung dieser Aggregate spielen jedenfalls **sexuelle** Eigenschaften eine große Rolle.

Dogeschichte und vegetative **Vermehrung**. Zoosporen sind bei alien tinaugeteilt mit Ausnähme von *Aegagropita* und *Fithophora* bekannt. Sie entstehen durch aequidivisionale Teilung in der Wand **außen**. Jede Zelle der TUallung ist zu Zoosporenbildung **befähigt**. bei *Cladophora* werden abtr die Hufursten **venenartigen** bevorzugt (Fig. 313, Fig. 18). Die *Zotmanagitta* weichen hinsichtlich **Pommes** ab. **Diozoosporen** wohnen in der vegetativen Thallusknospe ab. **Diozoosporen** sind *Cifn* *twit* />ft'i. **Urotopon**, *CUufophoru* **haben** 4 Geißeln, nur für *C7*, *gotiteratu* werden angegeben. Von Willc führt bei einigen *Cladophora*- und *Heterocapsa*-

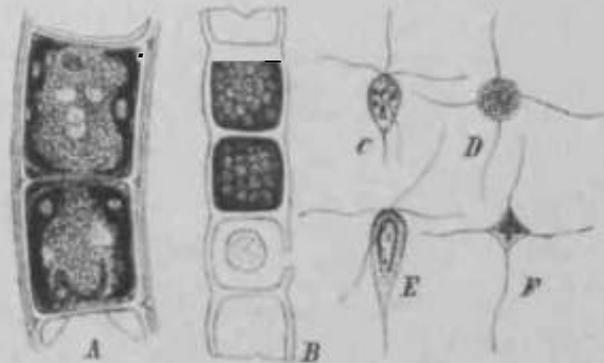


Fig. 20. *fructificans praeclitiformis* (Lillii) **II** vegetativ-**ZOOIDU**; **II** Zooid. **rwih-ZooqHm** bildeten **roadetun** **nlua** **anteert** **ist**; **f'** abKL-rudvii-Zon. **ijiorc** (**Qamotf**), **vat** **dff** **Seke** **ffeithon**; **/>** **ili** **«sil** **6** ***oa** **cihtn** **{tjulhi** **«n**: **A** **uutg** **«str** **«ek** **(a** **Zooipore** **ran** **der** **Kect** **«** **frtschiun**; **F** **Jio** **«** **lln** **von** **obflu** **i** **»** **sehen**.

! SOOJ. C'-** MO. II

schoug.

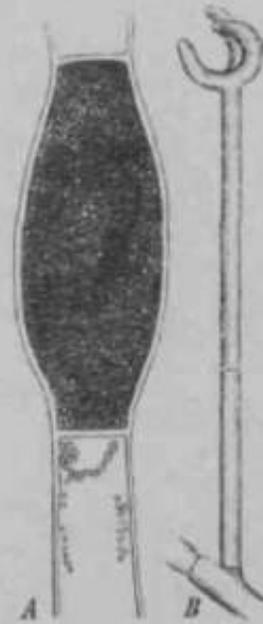


Fig. 21. **rl** **fitlaphmn** **kt***>ti*** **Wftrr**. Akinete, gebildet dem oberen, angeschwollenen Teil einer Zelle (200/1). — *Fithophora* **dtf** **vam** **J** **Wftrr**. Kin Zweig; **tier** **in** **seiner** **Spitze** **zu** **einem** **Greiforgan** **Retkold** **»** **umgebildet** **ist** (50/1). (Nach **W** **ittrock**.)

Arten **i** ungleich lange **Ud** **Bela** angebetet **won** **n**, eine **gf** **O** **B** **e** **n** **a** **a** **f** **a** **varu** **utul** **einn** **k** **B** **r** **x** **r** **e** **ioit** **w** **f** **r** **t** **s** **g** **f** **riolt** **t** **e** **t**. **D** **J** **e** **a** **ist** **jedoch** **n** **»** **ch** **%** **i** **i** **p** **r** **U** **f** **«** **n**! Die Zoosporen haben **d** **w**. **ilbliche** **liir** **n** **r** **«** **r** **i** **n**. **ifoth** **j** **J** **u** **d** **»** **!<** **i** **I** **r** **o** **s** **p** **n** **r** **a** (Fig. 214 C-F) umgekehrt **d** **f** **i** **t** **r** **n** **i** **^** **und** **»** **a** **l** **i** **b** **i** **n** **t** **e** **o** **»** **in** **«** **lange** **Spi** **U** **e** **aus** **g** **f** **l** **z** **o** **g** **e** **n**, sie haben 4 tiefe, **S** **e** **i** **e** **i** **n** **e** **a** **iftet** **e** **i** **u** **t** **s** **f** **i** **r** **b** **l** **o** **H** **e** **n** **V** **o** **r** **d** **e** **r** **e** **d** **e** **i** **und** **e** **i** **m** **s** **r** **o** **t** **e** **n** **A** **u** **g** **e** **n** **p** **u** **n** **k** **t** **e** **z** **u** **e** **r** **n** **i** **a** **n** **g** **e** **w** **i** **n**; **und** **o** **l** **w** **n** **g** **e** **s** **f** **h** **e** **i** **B** **i** **n** **d** **e** **r** **r** **e** **c** **k** **i** **g**, **M** **t** **n** **j** **e** **a** **a** **l** **e** **r** **e** **l** **w** **a** **s** **a** **m** **i** **b** **e** **n** **a** **r** **t** **i** **g** **e** **n**, **d** **a** **s** **d** **a** **s** **V** **i** **t** **r** **a** **c** **k** **b** **a** **l** **d** **k** **o** **i** **i** **r** **e** **x** **e**, **E** **u** **l** **d** **k** **o** **n** **k** **a** **v** **e** **S** **f** **i** **t** **e** **n** **t** **e** **i** **g** **i**. Die Zoosporen **m** **c** **b** **B** **O** **Q** **d** **i** **n** **»** **k** **|** **m** **n** **i** **i** **e** **n** **F** **i** **i** **l** **e** **n** **a** **u** **x**. Die Zoospore **b** **e** **i** **S** **p** **o** **n** **g** **o** **r** **p** **h** **a** **s** **t** **u** **d** **a** **n** **g** **e** **b** **l** **i** **c** **t** **S** **g** **e** **t** **B** **e** **l** **i** **g**, **w** **i** **t** **h** **e** **n** **d** **e** **v** **o** **n** **C** **h** **a** **e** **i** **o** **n** **e** **U** **a** **n** **o** **t** **-** **l** **i** **n** **i** **d** **e** **r** **u** **i** **l** **t** **e** **r** **l** **i** **k** **i** **i** **i** **i** **H** **B** **i** **n** **d**.

Dauerschwärmer können bei *Urotopora* vollkommen mit **cn** **L** **h** **e** **n** **i** **m** **e** **r** **h** **a** **l** **»** **t** **7**, **l** **r**, werden **a** **l** **u** **r** **(** **l** **u** **r** **c** **h** **d** **e** **V** **e** **r** **s** **c** **h** **e** **i** **m** **u** **n** **g** **d** **e** **r** **W** **a** **n** **d** **e** **f** **r** **e** **i** **»**.

Bei *Avyatrupita* **A** **r** **U** **i** **t** **i** **ver** **m** **e** **t** **i** **r** **e** **n** **d** **e** **K** **u** **a** **e** **n** **a** **i** **t** **-** **i** **d** **u** **r** **c** **h** **V** **e** **r** **z** **w** **e** **i** **g** **u** **n** **d** **a** **l** **l** **m** **i** **i** **h** **l** **i** **e** **H** **A** **b** **e** **t** **e** **r** **b** **e** **n** **d** **B** **t** **b** **a** **s** **a** **i** **e** **n** **T** **e** **i** **l** **e** **n** **d** **e** **r** **F** **r** **i** **t** **»** **e** **r** **d** **e** **n** **e** **i** **n** **z** **e** **i** **n** **e** **r** **Z** **w** **e** **i** **g**. Bei *J* **r** **r** **u** **s** **'** **i** **p** **A** **o** **n** **j** **o** **»,** *S* **p** **o** **n** **g** **o** **m** **o** **r** **p** **h** **i** **o** **-** **und** **t** **i** **n** **i** **g** **o** **n** **v** **t** **m** **e** **i** **o** **m** **o** **r** **p** **h** **a** **-** **Ar** **t** **e** **n** **k** **o** **n** **n** **e** **n** **d** **e** **H** **J** **i** **i** **z** **o** **i** **d** **e** **n** **e** **i** **n** **p** **u** **e** **n** **o** **l** **i** **y** **o** **A** **t** **i** **s** **c** **l** **e** **s** **(** **j** **i** **w** **e** **b** **e** **n** **b** **i** **d** **e** **n** **e** **n** **d** **e** **s** **e** **n** **Z** **e** **l** **k** **»** **n** **h** **i** **i** **u** **f** **t** **s** **i** **h** **B** **e** **a** **r** **v** **e** **m** **b** **s** **t** **a** **m** **»** **und** **w** **e** **n** **n** **d** **e** **l** **i** **b** **r** **i** **g** **e** **n** **T** **e** **H** **e** **a** **i** **w** **t** **e** **r** **b** **e** **n**, **b** **i** **d** **e** **n** **M** **i** **U** **i** **z** **o** **i** **d** **e** **n** **l** **e** **i** **e** **u** **d** **i** **g** **»** **und** **k** **i** **i** **n** **n** **e** **n** **s** **p** **a** **t** **e** **r** **l** **i** **l** **o** **v** **u** **m** **P** **d** **o** **n** **x** **e** **n** **a** **u** **s** **w** **a** **c** **i** **i** **s** **e** **n** **f** **i** **g** **»** **2** **t** **»** **E** **»**). Sie **s** **l** **p** **l** **e** **t** **e** **i** **n** **e** **r** **A** **k** **i** **n** **f** **i** **l** **t** **e** **n** **b** **i** **d** **u** **r** **c** **h** **K** **i** **i** **l** **k** **i** **n** **k** **r** **t** **i** **s** **t** **a** **-** **P** **H** **»** **n** **j** **!<** **i** **b** **m** **L** **t** **f** **n**, **2**. **A** **u** **f** **-** **B** **i** **l**. **»**

tionen können sie noch weiter geschützt werden. Bei *Cladophora* und *Rhizoclonium* und *Chaetomorpha* werden Zellen des eigentlichen Thallus in Akineten umgewandelt, aber sie weichen verhältnismäßig wenig von den vegetativen Zellen ab, und es finden sich oft Übergangsformen. Bei diesen Gattungen runden sich die Zellen, nachdem sie sich stark mit Inhalt gefüllt haben, ein wenig ab und lösen sich von dem Faden los. Bei *Urospora* teilt der Faden sich erst in mehrzellige und sodann in einzellige Teile, welche bei den jüngeren Fäden sogleich keimen, bei den älteren aber sich mit dicken Membranen umgeben und Zoosporen bilden.

Besonders eigenartig verhält sich *Pithophora*, die ihrem Wachstum nach von *Cladophora* schwer zu trennen ist. Hier schwillt die Akinetenmutterzelle an ihrem oberen Ende an; der größere Teil des Inhalts sammelt sich hier und wird durch eine Wand abgegrenzt, worauf er sich mit einer dicken Membran umgibt (Fig. 215); zuweilen kann unter der ersten noch eine zweite Akinete gebildet werden.

Bei der Keimung der Akineten von *Rhizoclonium* wächst direkt 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.

Die *Aegagropila*-Aggregate pflegen in toto zu überwintern und im Frühjahr treiben die inhaltgefüllten und mit dicker Membran versehenen Zweige an den Spitzen aus. Akinetenähnliche Zellen werden von Kjerfve beschrieben und die von Acton angegebenen Ruhezellen stellen wohl Aplanosporen dar.

Beschlechtliche Fortpflanzung ist bei *Chaetomorpha*, *Cladophora* und *Urospora* nachgewiesen. In den vegetativen Zellen entstehen die Gameten zahlreich direkt durch simultane Teilung, beginnend mit Einschnürung von außen. Die Gameten treten durch ein rundes Loch in der Zellwand aus, sind eiförmig, haben einen farblosen Fleck, 2 Geißeln und einen roten Augpunkt. Bei *Chaetomorpha* und *Cladophora* sind die Gameten ohne äußeren Geschlechtsunterschied, bei *Urospora* ist dagegen ein Geschlechtsunterschied der Gameten zu beobachten, indem kleine, beinahe farblose ♂ Gameten, die 2 Geißeln und Stigma besitzen, mit größeren, grüngelblichen ♀ Gameten, die 2 Geißeln und Stigma haben, kopulieren. Die Gameten bei *Cladophora* können sich angeblich auch parthenogenetisch entwickeln. Geschlechtszellen treten übrigens bei den *Cladophoraceae* sehr spärlich auf, und manches ist noch aufzuklären.

Die **Keimung** der Zygote bei *Cladophora* findet unmittelbar statt, und es erwächst direkt eine neue Pflanze; bei *Urospora* tritt ein Ruhestadium ein.

Geographische Verbreitung. Die *Cladophoraceae* besitzen eine sehr große Verbreitung, und die meisten Gattungen sind sowohl in Süß- wie Salzwasser verbreitet; *Pithophora* kommt jedoch nur in Süßwasser und *Urospora* nur in Salz- oder Brackwasser vor. *Pithophora* ist jedoch eigentlich als eine tropische Gattung aufzufassen. Sie ist zwar in Nordamerika 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 Wasserpflanzen aus den Tropen eingeführt worden.

Urospora dagegen ist ausschließlich arktisch und zirkumpolar an den Küsten von Nordeuropa und Nordamerika; an den Küsten von Skandinavien tritt sie fast nur in den ersten Frühlingsmonaten auf, verschwindet aber, sobald das Wasser im Sommer wärmer wird, und kann sich gelegentlich im Herbst wieder zeigen.

***Cladophora*, *Rhizoclonium* und *Chaetomorpha* gehörend zu den in salzigem Wasser** am meisten verbreiteten *Chlorophyceae*, denn man findet sie in allen 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 *Cladophoraceae* können von den *Valoniaceae*, und zwar am nächsten von den Gattungen *Siphonocladus* und *Cladophoropsis*, abgeleitet werden. Die letzte Gattung verbindet in der deutlichsten Weise die *Siphonocladaceae* mit den *Cladophoraceae*. Es kann auch verschiedene Meinungen obwalten, ob nicht die *Anadyomeneae* zu

den *Cladophoraceae* als eine besondere Unterabteilung gestellt werden könnten? Allerdings zeigt sich zwischen den *Siphonocladaceae*, *Anadyomeneae* und *Cladophoraceae* so nahe Verwandtschaft, daß sich scharfe Grenzen kaum ziehen lassen. Es besteht auch die Möglichkeit betreffs der Phylogenie der *Cladophoraceae*, daß sie sich von den *Ulothrixaceae* ableiten. Oltmanns nimmt an, daß *Ulothrix-ähnliche* verzweigte oder unverzweigte Algen, unter Vergrößerung ihrer Zellen, Vermehrung der Kerne und Abänderung der Chromatophoren zu *Cladophora*- und *Chaetomorpha-ähnlichen* Formen wurden. Man könnte sich denken, daß die unverzweigte *Chaetomorpha* den Übergang vermittelt.

Die *Cladophoraceae* können am besten nach W i l l e in 3 Unterfamilien geteilt werden. Am niedrigsten stehen die *Cladophoreae*. Die Entwicklung scheint hier von den *Valoniaceae* über *Cladophoropsis* zu *Acrosiphonia* und dann nach *Cladophora* zu gehen. *Pithophora* muß als eine weiter differenzierte *Cladophora* aufgefaßt werden. Von *Acrosiphonia* geht die Entwicklung in 3 Richtungen: nach *Aegagropila* durch Unterdrückung der Schwärmerbildung, nach den *Chaetomorphae* durch Reduktion der Zweigbildung und nach den *Rhizoclonieae* durch Reduktion der Zellkerne.

Einteilung der Familie.

- A. Die Zellen haben sehr viele Zellkerne.
- a. Thallus reich verzweigt **I. Cladophoreae.**
 - a. Thallus ohne differenzierte Akineten.
 - I. Thallus von mehreren ursprünglich getrennten Individuen gebildet.
 1. Keine Schwärmerbildung. **2. Aegagropila.**
 2. Schwärmer mit 2 Geißeln werden gebildet. **1. Acrosiphonia.**
 - II. Thallus von einem ursprünglich feststehenden Individuum ausgehend **3. Cladophora.**
 - /? Thallus mit differenzierten Akineten. **4. Pithophora.**
 - b. Thallus unverzweigt oder nur mit stacheligen Ausbuchtungen **H. Chaetomorphae.**
 - a. Die Zoosporen sind ei- oder birnförmig. **5. Chaetomorpha.**
 - p. Die Zoosporen sind umgekehrt eiförmig nach hinten in eine lange Spitze ausgezogen **6. Urospora.**
- B. Zellen mit 1 bis wenigen Zellkernen. **III. Rhizoclonieae.**
- a. Fäden sind reichlich verzweigt.
 0. Chromatophor mit Pyrenoiden. **7. Spongomorpha.**
 - p. Chromatophor ohne Pyrenoid. **8. Chaetonella.**
 - b. Faden unverzweigt oder nur mit kurzen Zweigen. **9. Rhizoclonium.**

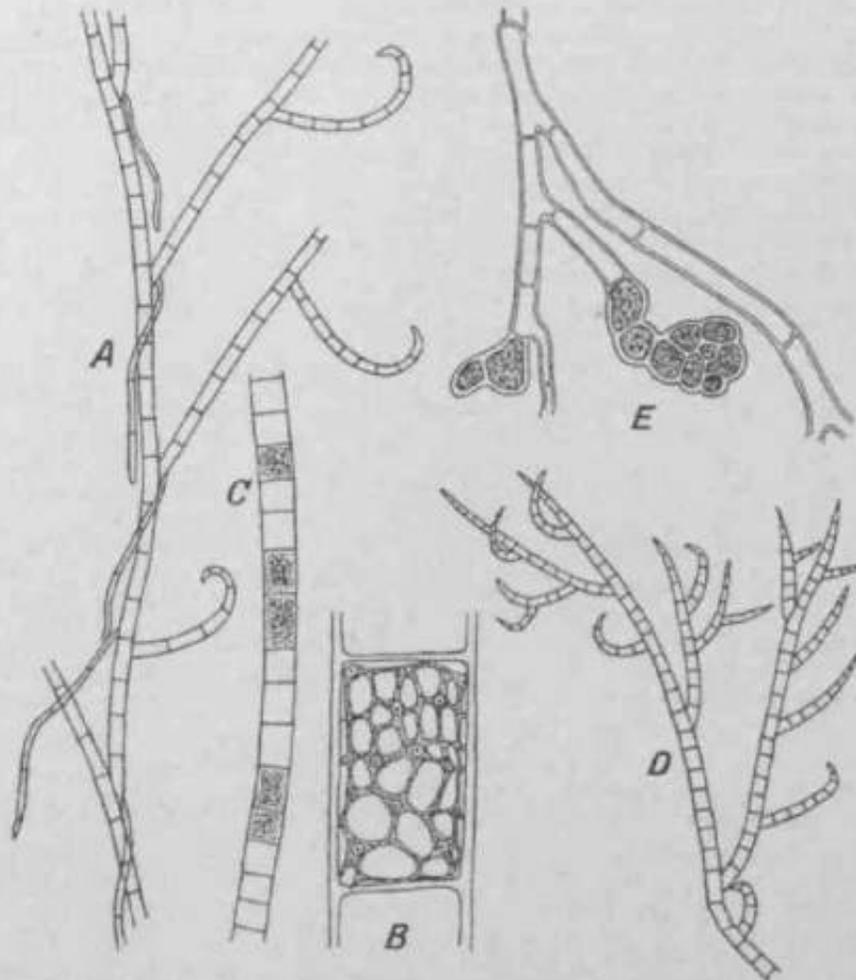
I. Cladophoreae.

Der Thallus ist reichlich verzweigt, von einem einzigen oder mehreren verflochtenen Individuen gebildet. Die Zweige können Krallen oder Hapteren nach oben, Rhizoiden nach unten bilden, wachsen jedoch nicht miteinander zu einem netzförmigen Gebilde zusammen. In jeder Zelle gibt es meist sehr viele Zellkerne. Die vegetative Vermehrung erfolgt durch losgetrennte Sprossstücke, Zoosporen mit 4 (oder 2) Geißeln und durch Akineten. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von Isogameten mit 2 Geißeln ist bei *Cladophora* bekannt.

1. **Acrosiphonia** (J. G. Agardh in Ofvers. af Kgl. Svenska Vet. Akad. Förhandl. [1846] 103) Wille in E. P., 1. Aufl., Nachtrag zu I, 2 (1909) 117 (Fig. 216). (*Spongomorpha* Kütz. p. p., Phycol. gener. [1843] 273; *Acrosiphonia* [J. Ag.] Kjellman, Studier öfver Chlorophycéslägtet *Acrosiphonia* in Bihang till Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd. 18, Afd. III [1893]). — Thallus büschelig, aus mehreren Individuen bestehend. Die mehrzelligen, verzweigten Fäden haben Spross- und Wurzelfäden. Die Sprossfäden wachsen zuerst mit einer Scheitelzelle und werden später durch wiederholte interkalare Teilungen in kürzere Zellen geteilt; die Zweige werden durch eine Querwand von dem Mutterspross abgetrennt und können bisweilen zu Krallen auswachsen. Die Wurzelfäden werden von den unteren Zellen gebildet und können an der Spitze kurze, von Reservestoff dicht gefüllte Zellen bilden, die zu neuen Individuen auskeimen können. Der Chromatophor ist netzförmig, wandständig mit vielen Pyrenoiden. Viele wandständige Zellkerne. Die Zoosporangien entstehen terminal oder interkalar, vereinzelt oder serienweise durch Ausbauchung der Zweigzellen und bilden viele Schwärmer mit 2 Geißeln und Stigma. Im Meereswasser und Brackwasser wahrscheinlich überall verbreitet.

Die Artzahl der Art-u viillicitit ctwx 16, ist abnr nicht sic her fesizustelkn, well Alton viel- leicht aU OadophOTA- und SjnoftsuwiorpAa-Artprn bei verechiedonon VerfaBuotti MgeflltiH slnd. 2. B. -Arrosipflo«(i cmtnBt tLyugb.) KJ«tlm., /I. Staffer? (Kuit.) Kjeifm. uml A, oibeseens Kjeilm. aiis den europfIJBchen Mecren.

2. Aegagroplla Kfltziiig, .Speu. AJ^ (1849) 413 (Fin. 217). (Cladophora Auct. pi.). Der Thabus bflidet lundliche, radikr pfUaute, freischwimmtmle BaHen, oder durcli akzesso- rtsche Rhiaoiden aiigebertct« Polster. die durdi Verw&csuitg mis mthroren usprU>iglicJi



Figs. S Hi. J—D *Acrosiphonia spinescens* (KQtei Kjullinurt, A Tvltl iluti S[>rijltv>l(-iiffl ttlit llaktuzu eigent U Kell«' mlt Un-.liii Chromatophor; C F^rlllcr ZelJfnden; /j Kurxtreby>tt;ni. - K ^icMni^iitfa rmttiU K; iimiiii. Hyphen, welche BesemtoF ruim-niir Schrtben Sbtiene; Mlden. M—n iint'h lf. Kylin, A SOU. U SSSil, 0 *) .l. / SO t, ^: nidi F. B. Kjellintfn, ISO/it.

freion Indtviduen eutstehen. Die HKihrielligen, verzwdgteti ^profftiden wat'liecn mittel« einer Scheitt'lzelle; die Vercweigungeii sind aufieclit, ab»teheud, ± Btarr; die A*t« werden eiifftin odor zu —S aus oilier Zelle und dutch cine Querwaiitl ahgetrenni; baeale Ver- wachung der Aste ist ausgesthlossen und iuterkalare Tetlungen fehlen gewflhlich. Op- poBttioa der Aste ist bei mancheti Arten sebr hilufig und im .illpRmcincn fur die UatUmg cbarakteriBtisch. Insertion noriua!, auoh aetoc tiitufg subterminal: fast ahne Kvoktion, so dafi die JUte nur USZiahmswetee tailbtanUig auf die ohan Wand il^r Mittersteile gelangen. rrimflre Hattorganc feblnn; dagegen treten meistens absteigende aowic upittale Rliizoiden aus den untercn Stanint7.illeu auf. Imcrkalare Zelkn zyimlriscIi, Chromatophor Dflx- Wmiig', parietal mit btneinragenden Laiuellen und zahlreichen Pyrenoitlen. Vielf Zellkrne vorlmnden. Zoosporen und Gameten fehlen. Yermehrung nur vopetnliv dureh Fretwerden

Set Haujitiiste sowie ilrlich Regeneration suffillig enLsttitulener HriicLsticke, Die Algc let ini gatzcu perennierend.

Etwa 10 Arten im siBou, trackifclien und aalgigeu Waster, wnhrschiulich In titk-n W<ft- teilen. <4ejf. *Saulrri* (Xces) Kfite. Mlik-i bis kupfgroße Ballen in einigen mitfk-uropilfacLon tint) schwedischen Seen. Avg. *echimts* (Bins.) K<U- fan Adriitisciwn Meere.

3, *Cladophora* (Ktttxiig in Linn-ica, Bd. 17 [1843] (111 Wille in E. 1), 1. Autl.. Nachtrag ZQ I, 2 [VOW) 117 (Fig. 212. Fig. 218 und Fig. 218). (Inkl. *Arantimncm* <i .1. G. Agardh in Vi-L-Ak:nl. Hftndl. [184K] 13; *Acrochtdus* NSgeli, AJ^nsyst. [1847] If.i: Atmtdfoa Bury p. p. in X<fts, If or. Phys. Berol [1820] p. J: *Agarum* Link p.p., I.e. [1880] fl; *lifodgettia ilnrv.*, ffer. Her. Ainer. JJI [JS5SJ 4J; *Catoropteris* Monk in Ann. S& N.u. III SOT. XIV. 330; *Kucltififi/ioni* iKiltz.1 Hanck, bir Meeresalgen DeutBflhltoote usw. [1884] 450; *Spangosiphonia* AreStii., (><erv. Phyc I [iffiB] 19; *CoJifjrrm. frolifcm* et *CmutransUi* anct pL). - Her Thalhi? ill bflBcholog von oinem Intlviilmittii ^r<hiflt! und bestetit ana eincr Krirk veixweigten Eeihl von gewOiuilich langgestreckten ZeJkn. Die 2eJJe> s>>rj ;L3* glritih-Müff, so dap kein charter Untersitiied nrfechen i>hif*m ifiiii>ift>l<:Ti und semen Verjeweigiingifii fest-Zttstellra i^t. Hie Ffidcn wachsen mit einer Scheitelzeile, mifl inU>rkalare Tcihtngtn ireteii nur seiten und vereinxelt zuif. Die Verzweigungen Bind lateral, Ms<vdlen almr durch VewcbJelrajig paendodichotoniisch, dft mit, VerwackWflg <ler Basaltoilp, innier von der Muttpfahl durch Pino Qnerwnmi itlipclrennt. Helikoidi Zireigspitxen fohleo. Daraoiib konnnn ate Haft' organo bltwellea < or. I ttrTbaltoa shit tirsprfinglioh mil *Ktiel* Rbiaoidvfk test, uml nachbr kaun erwrtwedet frel tekwfiranoa oder *ird durch einfache. mint- odei extraktulare Verstärkungsbisine wpiter verankert. Dk Taliwlwih ><^tehn aui diri Schichten; milniitiT t-rv, |.,.,; fig M. nihrancn B us-, .• • "n kreu?-weise crstivift. I^rChronnlophor lit npUfflrinig. T*}>rivtat. tiitit hitn'inntj^tHien Lamellm itml mil •ielen P^ \ rii., iden; bisweilen; fexnn der Clomatophor in "iki|>t> l'laitr-n iprfallen. M* Hiurv <Wnn* FortaflU^zusamm•nhjInfrcn. Vkle i>nrietaJr Zi'Ukerne. K*-ib<> ruhenden Rhizoidenzellen; i,ipft*q Lössen dic Pproft-^|l<n btrniMleo in Ruhne llen über. ^linr. Zoosporanpfan entstehen in den oberen Zweif <B<i ""^ bH4en eine große Menpc cifOnaljei 7^osporen mit 4 Ge. <H*^n and Stii^nm. Sie wwrfea iowa Auflfeung eln^s TeiW der ZeUwuid fni, AutpniM piM ^s SchwtnsiMvrfn mit i (J^iBeln: ob dlnc Geißeln immer ungleich lang Kind i^l nchzujirOftn. ehtu>n oh tii^r d;' OamnoKOOBporen anzusehen sind. Dttch ni,nun'.. Kulnirbwlitipunirt'n <ind Aptamporon hervorerofen wordtr. Bei einigen An..i, iciweDen die Z*Hen (in Iprt^te <n, fliikn sich slurk mit, Inliait. rinken W Bodes um<l Ibwwfalem, nod bei Bepnn der nei im VegeWtjonftperido entwickeln sith iltin au< dft> Z<-len fliw*'r Ubwwinterten Pfcft n nmie .<->te. GesebiechtBefca Furt-pflanzung *wcfc Kopalatinn voti 2^eiBeli<D logaracis genetisch entwiclcn. Die Zygote ki mit nmitt telbar uml Mi^h^t, dkekt zu einem neuen Thallus aus.

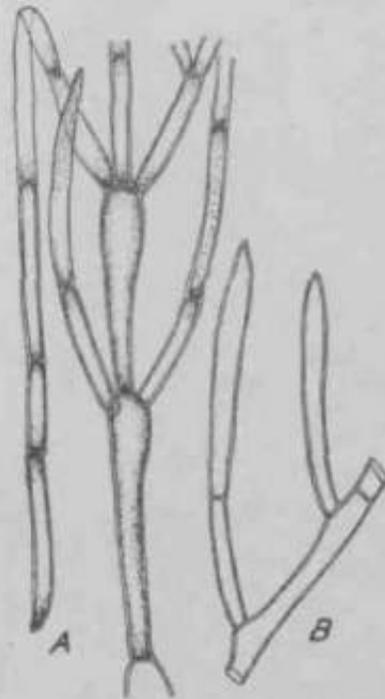


Fig. 217. *Agagrysis holsatica* Kütz. a, b Teile eines Individuums. (Nach Kjellman, 201.)

Cladophora [rj.t] eine der THIMf ^Hw^Hliil'' ou, iinu << Und in alk-ni etm 9M H< 400 Arti-, , , , , , woriffj, virle >ber W mToJlrtJtwli^ *kU BIU nu-ht idpntfliclit werrea können; eino it. it.- daT< -ind wLer nnr Entwieklon<fct<lwn usw. ZMa tt-ahw Artrnwiwil UA sich 'laliei nir Kelt itirht f^atfllen, Qberstoigt wohJ flirr kaum 15U-IW. Die Artenvtiarakten sind liJluff^ our Klattv utid .In die niebtcn Arten nai-h J(m Jiutlren Verhiilim.^i itbt n ränderlich sin,l. Ist Jio BottaorniiK recht whwi^ig nod uiuMber. We game Gatlung bedarf drin^d afatei neuen Btvarbeitung¹.

Einige Arten sin.¹ tmurett, vielc aber Wancn miuels dor Baaltcik- perenniereo.

Die Gattung ist to stiftete, brackiicitiei und Meereswasfeler fiber die giuzo Erde mil AUH-
nalmo dor WliU'Sten Potorgegonden vvrbreitet. *Cl. fracta* (Dillw.) KfiU, und *Cl. glomerata* (L.)
Kuti. Bind in Europa die gwOhnlichBten Arton im fjUflwasser. *Cl. rwpetris* (L.) Kuti. und
Cl. gradilis (Orifl.) KOfi. im Sloereswasser.

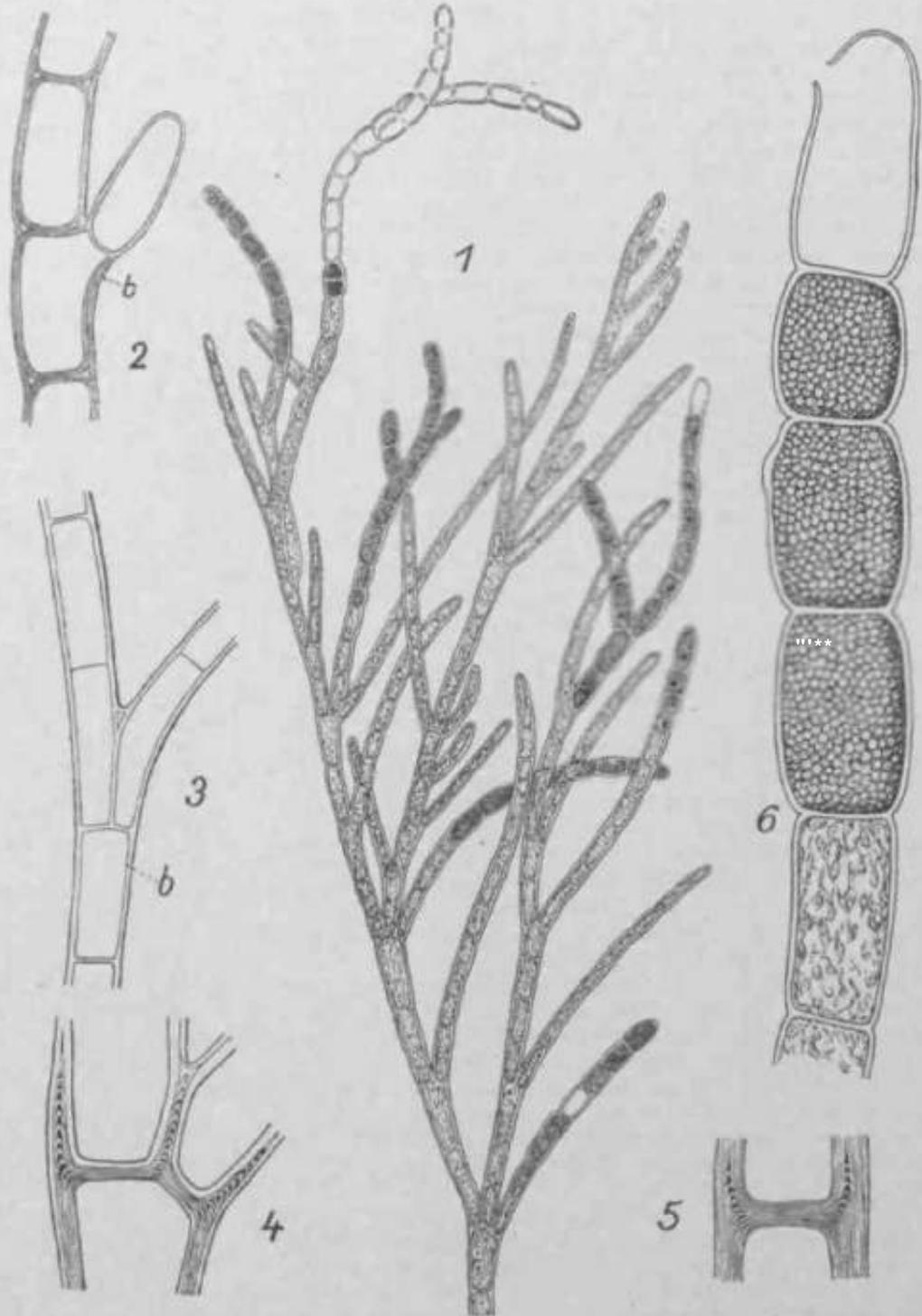


Fig. 11& 1 OjaifopAora sp_H Toll etnra ThftUtw mlt Zoosporandlen. — *—* artftypAipj-ti fcamoia KUU. > Juuger
Seltenswei g; 1 Utorer Selt.niw«[K mlt dcm Uutltpro.J verw«ehwn; 4 Schema ntner Vorwachsung. —
t Cladophirra rupertri* Kuti^ cine Qncrw&nd. — f Cladophora »{>, Zoosportuplen.
<; und »f inch Olt muntii; t, 6 lutch Ronsn vlnge; 6, 4 tmch N ord'h»u«en.)

4. *Pithophora* WiUrodc, On tie Devel. and ayst. Arraitf. of the Pjthophor. fl877i 47 (Flg, 215A, BiiD (\Fig, 21Si). [*Vindophora* Ktitz, p. p." auct, p].). — *Tha Wus tailentiirmig, ver-nweigt. tie A*ie init Rulnrrminalt'tii F'lsiming inn] apikidem Witchstum, moist einzetii, sel'tdi pa^rweise opponiert. Eiu lypiseta [irim!lr-bas:ilesR1iizoi<lfelitt. Zellen Fyllndrisch oder lelciit ;m^schwolkh. mit mehreren Zellk^n^n. nfUfermigein Chromatophor und vielen Pjie-noiden. Dip Zweice letzter Ordniin^ . i: nicht Jurch Quoiwitnde abgeglMert sind. sind viel-fat h in Helikotd« amgewMdp. Sic MIT-Ualtcii tmmer teichliofo CWoiopbyll, lind nicht kletrtf und drinjwn nicht i« die UnUTlage ein. smuit-m umtu&fn Kremd-k&rj»r. Mitunt*r konnf-n din Helikoide audi rhizoi.liJinlich and«iu Wnwhnmir durch Akiii*-ten, die durch Teilung t-ner vfg-etuliven Zellf ^ntsunden sind. Die Akiriort-ii Niod entw<rd<r lerauui, >i- iMler fpiDdrft'rmiy, od#r aurii Inicrk>rir und tonnenfOrauf^ einieln » ler meh-T« reihenweise aajfeordnet Bel der Z«lltei-lun<r bildet Ha obeie IUIfic die Akinete. die untune wird gew^Kolicb inhsltslnoer. l>'w BUilung der Akineten schiritet tn eiricr Pfiuiee mist tuaiptal fort. Die Akiiipu-n wiclun din*kt zu tiftwn liidi-virtuen au*, und twi der Kttimung ant-wkkeb die erst rmi-n kurren rbioidilin-lichen Trit?b und d i n den eigentlicbni Zollfadra. Zoo<pon>n und Quneteo fehlen.*

IT Artea in SoAmM<r, P. «vurif# Wiitr, gefct hi SUI DMrito hit tm PwrrUnil hfTuntr and P, kcirttui* Wittf. vir. mtwrAnvVj/pj w>lle bU Pntncyruin fagm Nord<S. P. nrfr.gonia iMitOL) Wittr. VM polJf- iD Kcndle et West Ist hei Manchester iu Kngloiid uti jVajaj gm>iini'<t |^e|midcu wor-Ji'ti, wohin sie vennutlich aut) AgypKD mil H:tuniwoUe euipieohleppt iat. P. kzwn.vi? Wurde in England in cinm Aquariurji mit trijpistiil't) Ittatiziin (r<^futi<<n, iat thet Wtlder versctnrnadao.

II. Chaetomorphaeae.

D&r "rii.illiiis i<t f:nlenf6rmip, ent-wed er guns ohne Verzweigung oder nur mit kortsn, stacheligen AusaweigiiniKMi versehen, die sicht ilun'lj *Quffrw&nAe* ab-geA tennt wwdeq; an di« Unterlag© ist or durch Kliizoiden an^heftcL Viele Zell-kerac in jeder Zelle. Vegetative Ve-mlirmig duri'li Zoocporen mit 4 Gei&chn oder Akineten. GeschlecliUlcbc FortptUnzung durch Kopulation von Gam<ten mit 2 GeiOetn.

5. *Chaetomorpha* Kiltzing, Phyc. German. ^845) 203 (Fig-S^O). (Inkl. *Aptonema* HjissaJI, Freshw. Alg. p. 213; *Spongoptis* Ktttwng in Botan. Zeitung [1847] 177; *Diplonema* dq Not, Profip. FK Lig. T4: *Lychaete* Areschoug, Piiyteae capenses [1M1] 8; *Chaetamor-phis* Lyon in Toden, Amer. Algae [1901] No. 458-, *Haptonenia* HassaH; *Conferva* auctpl.; *Hhizocottium* auct. pi.) — I'«r ThalJus besteht uus finer unverweigten R^ilte von zuraeist kunen Zellen, welche alle, die nieift recht dckwandigo Bosa!sdle ausgunommt, ictlunga-fithig aind. Die Faden aitionen etels oder nur in jltngeren Stadi'ii tnittcls einer veriiugerten i t l H itxl, weldte nach unten vtole koralleiartig veriweigrtc, nicht durrlu Querwgnde



ing. StS. ittkflpAonr JWM** U'lrtrvelc. t SproOstflcfc mit Atinrtett. * Aklnfteii init Ihren Mutterzellen. .I WenLg »unj{irFTKgli; Akincti'ii. i.Xin-h Wittrock)

abgegrenzte, am Grunde dermoidartig verdickte Haftfortsätze entsendet, die später durch intrakutikuläre Verstärkungsrhizinen gefestigt werden können. Der 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 enthält. Zellmembran dick, fest, gewöhnlich deutlich geschichtet. Ungeschlechtliche Vermehrung durch 4geißelige Zoosporen, die in wenig veränderten Zellen hervorgebracht werden. Vegetative Vermehrung durch Akineten, die aus den Sprosszellen durch Verdickung der Membran entstehen und die beim Auskeimen einen Zerfall des Fadens herbeiführen. Ruhende Rhizoidenzweige können außerdem bisweilen zu neuen Individuen auswachsen. Gewisse Arten können außerdem, durch ihre \pm basalen Fadenteile, perennieren. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Isogameten mit 2 Geißeln.

Etwa 57 Arten in SUB-, Brack- und Meereswasser in alien Weltteilen von den arktischen und antarktischen Gegenden bis zum Äquator. *Ch. linum* (Fl. Dan.) Kütz. und *Ch. melagonium* (Web. et Mohr) Kütz. sind im Meereswasser weit verbreitet. Im Süßwasser kommen außer *Ch. herbipolensis* Lagerh. noch *Ch. Henningsii* Richt. in Deutschland und *Ch. sutoria* (Berk.) Rabh. in England vor. *Ch. pacifica* (Lyon) (= *Chaetomorphopsis pacifica* Lyon) im Meereswasser bei Hawaii.

6. **Urospora** Areschoug, Observat. phycolog. part. I (1886) 15 (Fig. 214 A—F). (*Hormiscia* Fries, Flora Scanica [1835] 327; *Hormotrichum* Kützing, Phycol. german. [1845] 205; **Conferva** Roth p.p., Cat. Bot. 3 [1806] 271; *Ulothrix*, *Lyngbya*, *Haplonema*, *Schizogonium*, *Hormidium* auct. pi.). — Der Thallus besteht aus einer einfachen Reihe kurzer, zylindrischer oder an der Querwand eingeschnürter, selten kurz verzweigter Zellen, die mit Ausnahme der Basalzellen alle teilungsfähig sind; die unteren Zellen können extra- wie intrazelluläre Verstärkungsrhizinen bilden. Die Membran ist häufig ziemlich dick und geschichtet. Der Chromatophor ist parietal, netzförmig durchlöchert mit vielen Pyrenoiden. Die Zoosporen entstehen durch simultane Teilung des Inhalts nur wenig veränderter Zellen, und meist werden sämtliche Zellen eines Fadens in Zoosporangien umgebildet. Die Zoosporen sind umgekehrt eiförmig, nach hinten in eine lange Spitze ausgezogen und erscheinen von oben gesehen viereckig; sie haben 4 Geißeln, die von einer kleinen Erhöhung am vorderen Ende ausgehen. Dauerschwärmer 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 1zellige Teile abteilen, die eine Zeitlang mit der Teilung fortfahren und entweder direkt keimen oder bei den älteren Fäden sich mit dickwandigen Membranen bekleiden und Schwärmsporen bilden. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von größeren σ und kleineren σ Gameten mit 2 Geißeln und Stigma. Die Zygosporen sind rund, mit glatter Membran und machen ein Ruhestadium durch.

Etwa 12 Arten in den arktischen und subarktischen Meeren, die meisten im Atlantischen und Stillen Ozean. *V. acrogona* Kjellm. aus Japan. Die Gattung ist auch in antarktischen Gegenden weit verbreitet.

III. Rhizoclonalee.

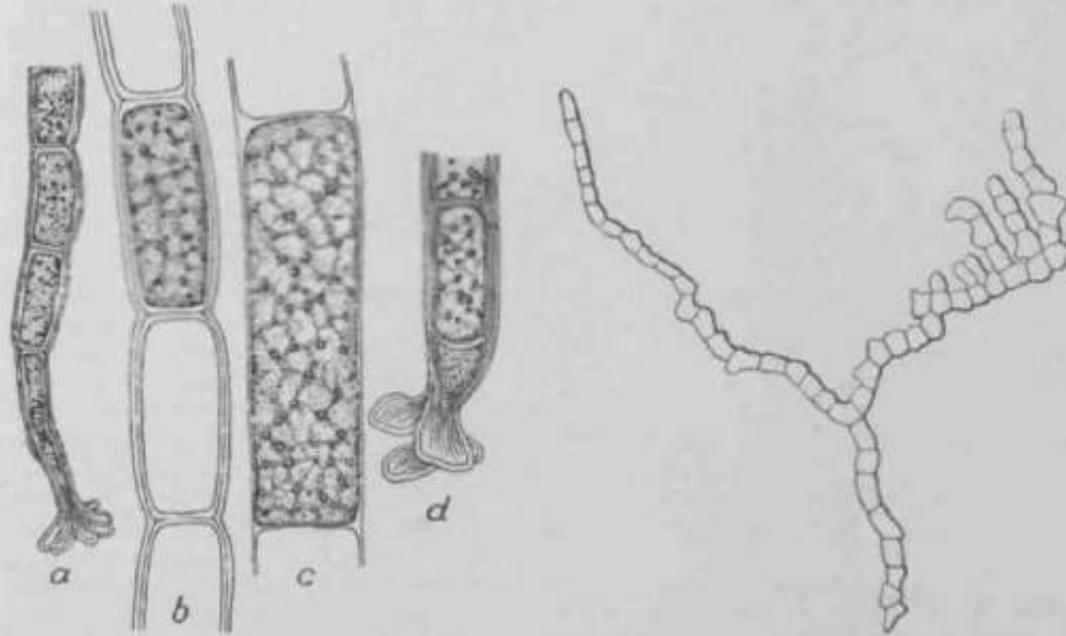
Thallus fadenförmig, unverzweigt oder \pm verzweigt, meistens von mehreren verflochtenen, aber nicht verwachsenen Individuen gebildet. Die Zweige können Rhizoiden bilden. Ein bis wenige Zellkerne in jeder Zelle. Vegetative Vermehrung durch losgetrennte Sprossstücke, Akineten oder Schwärmsporen mit 2 (bisweilen ungleichen?) Geißeln. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

7. **Spongomorpha** (Kützing, Phyc. gener. [1843] 273) Wille in E. P., 1. Aufl., Nachtr. zu I, 2 (1909) 118 (Fig. 211). (*Acrosiphonia* [J. Agardh] Kjellman, p.p. Stud. öfver Chlorophycéslägtet *Acrosiphonia* in Bih. till Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 18, Afd. III, No. 5 [1893]; *Cladophora* auct. pi.). — Lager büschelig, meistens von mehreren Individuen gebildet. Die mehrzelligen, verzweigten Fäden haben mehrere Spross- und Wurzelfäden. Die Sprossfäden treten reichlich auf und wachsen zuerst mit einer Scheitelzelle, werden aber später durch wiederholte interkalare Teilungen in kurze Zellen geteilt. Helikoide Zweigspitzen können gebildet werden. Die Wurzelfäden sind meistens extrakutikular, mehrzellig und bilden an der Spitze kurze, von Reservestoff gefüllte Zellen, die zu neuen Individuen herauswachsen können. Der Chromatophor ist parietal, netzförmig, mit sehr

großen Maselten und vielen Pyrenoiten. Zellen jeder Art jedenfalls einkernig. Die Zotispongien entstehen in der Regel, reihenweise und bilden viele Zoosporien mit 2 Geißeln.

Etwa 15 Arten in Metres* und Brackwasser, wahrscheinlich in allen Weltteilen. S. IUTIOSH Kothj Kiiii. #t. die fewOlmiefrstt Art in Europa.

8. **Chaetonella** St-hiniitl,- in Engl. BOL JahrU., Bd. 30 (1901) 253 (Fig. 221). — Kri schwimmend (oder im Schleime andrer Algen?), mikroskopische, eitellose, horizontal, meist röhrenförmig verzweigte Fäden oder bei reichlichem Wachstum dichte, fast ausschließliche Klumpen oder Kieselchen von mikroskopischer Kleinheit bildend, von welchen die Fäden homotet, fröhlich ausstrahlen. Zellen in der Fadenmitte, oder **mitten** in Scheibchen **aufgedrückt**, **und saant** sich verschmelzend, **länglicher** und **mehr** zylindrisch werdend, meist in der Mitte geföpft, im Grunde fast haarförmig **dünn** und **brag**.



Vis. 3X0. i'hnrt6m\frj)Uit itr/ieUi* Klin. < ((BAMI-trile xwcler PHatison. A. <* Zellen mi* don uljeren Tell tier Flttlrn, iNneh BQrfCRKoi. en. iso/i.)

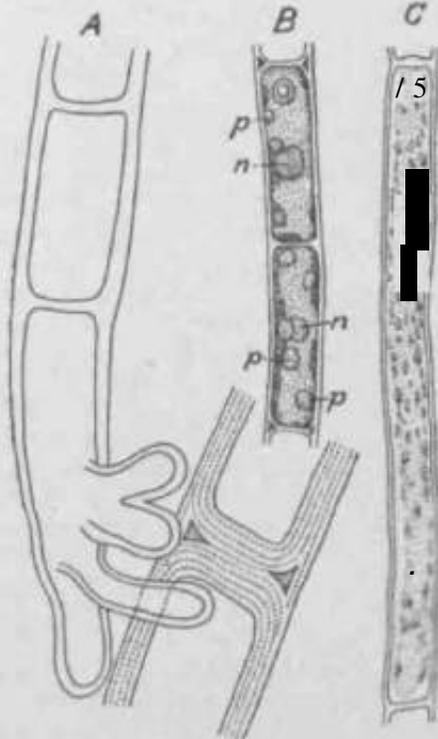
Fig. 221. *Chaetonella Goetzei* Schmidle. (nach W. Schmidle.)

Verzweigung in der Kadenmitte reichlich. oft einseitig. Zweige senkrecht **atMtdxnd**, **dew** oberen Ende der Tramp-zelle entspringend und vom Hauptfaden nicht **weentlich** verschieden. Zolthmt hyalin, **dOSD**, ohne Zellhilfsfunktion, Kellinhalt mit einem **sirten**, **parietalen**, **ge**ly-UTilncii Chrtmatoptior, olinc l'yrenoide, im Kellinhalt 2—5 Zellkerne, Utigeschlechtszelle **Yennvhrung** **dlirab** fenoeporen, welche in der **mittleren** **PaAmitMm** **fa grw** <Br J!afi! <tt-**stehen** und durch einen Ring **fttUMbwinun**.

>ur 1 Art, C*. **Botsbm** Sciimiilt, aus dem LropiKbnv **Airika** (**Kjun** ^tt) und England im Süßwasser.

a Rhizoclonium iKiiizim", 1'Jijr. **geor.** [1843] **E61** emend. **Brand** in Hcdwigia, Bd. J8 (1908) (W (Fig.222).— F.iiJen in Hildeln. kriehend Oder friciebzwimmeirl, oft als Uic*er von mehreren meistens vtrflochitonen, aber nicht verwachsenen Individuen. Die **elttWIMfl** Faden bestehen aus einer einfachen Reihe kleinerer oder Ungerer Zellen, die alle (**die** Earalzelle fufgenommen) teilungsfähig sind, hier und da mit ein- oder wenigwKgen ZweigCD, die seitlich ortspfeifen oder meist eine liostj-choide Verzweigung her'Orrufen, aber selbst stets unverzweigt sind. Die Basalzelle entwickelt kurze liiixoiden, die durch Vonv6lbnv ('der gaudiieii Zellhaut entstehen, oder ea treten nnr die inneren Schichten **bruchsiekarUg** vor. Die Shtzoideii werden entweder von der Mutterzelle Uterhaupt nicht durch eine **scheide**-wand ^trennt, oder <!IP .Sebeidewjind tntstebt **sa its GrenK** der **KstteneJle** und der

Khizoidwille, aelteuer ist sic vorgertleckt od>r xurOckgerUekt. Verscarking'srtiiz.inc fehlen. Vegetative Zellen zylirulrisch, niemalB keulenfttrmp, oft unregelmSfiig, meist kurz oder wiiniig lang. Der Chromatophor hMafel aus ein<r dan-hbrocheMn Pkttte, <Ji* njwuilen das Innero der Zelle netzftinnig durcheetzt und viek- Pyraaaifita entbalt. Zellkerne 1 bio hrebt-r* in jedcr Zelle. Ungesciilfhehlliche Vrrniebninj durrb Zooaporeu, die in den vegtvativen Zellun enUtebeo und durch ein rundc* Loch rauchlikpfen; tie baU-n Stigtina utid 2 lunglekhe?) Geifeln und kcimen direkt IU vegetativtn Fadra aus. AuSenlem komrom Aktotteft ror, die dadsrrh gebildtri werden^ daii die ZoLCD,).a"hd'i'ni aie sich abgurundtt und mit SULto gefiillt haben, sich von ihrer Verbindun^ mit dent Faden lösen.



Etwa 30 Arttrn in SUIi-, Brack- odur Salzwasser odor nuf f&uchtem Hml-n in alien ^Vtllteilen. Rh. hieruglyphium (Kati.j ^tockreu iRt einf tier viirhrcltoi-sti-ii Formcu. RA. Xwjirt-J &tockm. koramt wahrecheinlich in HaUchondria eudoxtxttiitch vor.

Unsichere Gattung.

Spongocladia AreMboug in Ofvers, af Kgl. Vetensk. Akad. Filrhdl, X (ISM) 201. (Spongocladron 2anardini Pbyceae pnpuanae in Nuovo (iorniile botanico italiano X [1878] ^7). — liit hauptsitt'lilicli dadurcli von der GatLung Spang&morpha venKrJtfden, >a& di* TluOltisvorungvn zu t'ijipm Mrhwainniigrn, wiiniig vernttpten oder dfuLlich fast dlrhoiomlsch veriw^gtm, ± dldcen Pobter vertlorhton iM. hit? uneren Zetlen »ind ristnu so breit wie bug, d>* oberstea Zweigzellen abrr stnd virlmals lfcifer al* breit und «tark v««>cbjnllert; in dicsen Ungen Lndielleu und in gewisnen Lingvreri, in-iiTl:al:iriMi Zellen eritwU'keln &ich die Schiwfinsporen, die aber oft innerbalb Hirer Mutterzvlff beaonders in den nnt<ren Zellen.

!££T S r i » S S keimen » M^«« «M m^n* Mb dck, verzweilter Kaptro mit rin<r ctarfii/h<iru<

bih, welche Im Bvriir l.t, rich b> IUt un- jlcich laieie Toeli(ftranll<i »u tollcn. (Nsch Willo, lonji,*

Meereswasser 5"1 dw ^lichen HalblwgeL Noch \Hber van Bosa6 Ist dlo lypmcho Art, S. vaucheriaeformis Aresoh., woBrchelulch ntr eine -Jur-It Symbiose mit <tn<r Spongifl (Ualleftondia) umgebildet« Struvea-

Art. Di« SU-luHK <b r S tbrigan Artun, Spongocladia dichotoma (Zanard.) Murr. et Boodle, sowie *S. f«ocBfcJonfc<i Onuk, mufl datier auch al» eehr zvi'Uelhntt ang-eschen werdon. Viil'lvicht «tellen sic auch modiflxierlo Faden anrloror Si^bonoctadiice^n -Jar

Dasycladaceae.

Mit- 10 Figuren.

WicMigste LHcratur: J. V. L & mourox, Hihtolre d» Potypi«n rorallg^n-s flexible!), Caen 1310. — J. Vjucatsne, Ess. s. une CliiMiicatioii d. Algues et de Polypiets catiff'ros, Paris tSar. — A. d'Archiac, Description gtolojri^ue dii dcpirti-mviit d& l'Aisnc (Mom. Soc. Geol. de FHince, Vol. V, 1848). — J. Agardh, Nya algfaniier (Orvrstf af KungL VeWij*kAp# Akademiens Fftrhandlingar, Arg. n, 1654, Nr. A). — A. Dorbii et A. J. J. Soller. M«ro. a. q. points d. I. phytiiul. a. nlguaa (Sujipl. a. Cumpte« Hnnhis. P. 1, Paris 1856). — V. T. K U i x i n g, Tabulae l'hycologicac, Bd. 8, 7, Nordhnusen 1856—1&S7. — W. Ilirvoy, Nerli» Borcili-Aineri-eana, III (Pmithjson. Contrib. (o Knowledge, V, Washington 1857); Pbyeologta Aiutraliaea, Vol. 1—6, London 1858—1B03. — M. W » r o n I n , Koch. 5. 1. sJgut'fl marines Acetabularia Lamx. et Espra i>ene. (Ann. BC. D*L MT. 4, Bot. T. 16, Paria 1862). — W. Sonder, Die Algpn dw troptetun

Australiens (Abh. a. d. Geb. d. Naturw., Bd. 5, Abt. 2, Hamburg 1871). — Munier-Chalmas, Observ. s. 1. Algues calcaires appart. au groupe d. Siphone'es verticill. (Comptes Rendus, T. 85, Paris 1877). — A. de Bary u. E. Strasburger, *Acetabularia mediterranea* (Bot. Zeitung, Jahrg. 35, Leipzig 1877). — G. Berthold, Die geschlechtl. Fortpflanzung v. *Dasycladus claviformis* Ag. (Getting. NaChr. 1880). — J. G. Agardh, Till Algernes Systematik. Nya bidr., 5 afdeln. *Siphoneae* (Lunds Univ. Arsskr., Bd. 23, Lund 1887). — C. Cramer, Ub. die verticill. Siphoneen, besonders *Neomeris* und *Cymopolia* (Denkschr. d. schweiz. naturf. Ges., Bd. 30, Züriich 1887). — H. Graf zu Solms-Laubach, Einleitung in die Paläophytologie, Leipz. 1887. — J. de Toni, Sylloge Algarum I, Patavii 1889, p. 409—423. — H. Graf zu Solms-Laubach, Fossil Botany, 1891; Ober die Algengenera *Cymopolia*, *Neomeris* und *Bornetella* (Ann. du Jardin Botan. de Buitenzorg, Vol. XI, Leide" 1893); Monograph of the *Acetabularieae* (Transact. of Linn. Soc. of London, 2. Ser. Vol. V, Part. 1, Lond. 1895). — A. H. Church, Struct. of Thallus of *Neomeris dumetosa* (Annals of Botany, Vol. IX, London 1895). — C. Cramer, Ob. *Halicoryne Wrightii* (Vierteljahrsschrift d. Naturf. Gos. Zurich, Jahrg. 40, Züir. 1895). — A. C. Seeward, Fossil Plants, I, Cambridge 1898. — M. A. Howe, Observ. on Algal Gen. *Acicularia* and *Acetabulum* (Bull. Torrey Bot. Club., Vol. 28, New York 1901); Phycological Studies II, IV (Bull. Torrey Bot. Club, Vol. 32, 36, Lancaster 1905—1908). — K. Okamura, Icones of Japanese Algae, Vol. I, No. IX, Tokyo 1908. — F. Børgesen, *Dasycladaceae* of Danish West Indies (Bot. Tidsskrift, Bd. 28, KØbenhavn 1908). — W. Artari, Mater. morphol. Siphon. I *Dasycladaceae* (Travaux du Muséum Bot. Acad. Imp. de St. Pe"tersbourg, VIII, 1911). — F. Børgesen, Some *Chlorophyceae* from the Danish West Indies (Botan. Tidsskrift, KØbenhavn 1911). — W. Arnoldi, Algologische Studien. Zur Morphologie einiger Dasycladaceen (*Bornetella*, *Acetabularia*) (Flora, Bd. 104, 1912). — J. v. Pia, Neue Studien über die triadischen *Siphoneae verticillatae* (Beitr. z. Paläont. u. Geol. Osterr. Ungarns, 1912). — F. Børgesen, The marine Algae of the Danish West Indies. I. *Chlorophyceae* (Dansk botanisk Arkiv, Bd. 1, 1913). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — J. v. Pia, Die *Siphoneae verticillatae* vom Karbon bis zur Kreide (Abh. d. zool. bot. Ges., Wien 1920); Einige Ergebnisse neuerer Untersuchungen über die Geschichte der *Siphoneae verticillatae* (Zeitschr. f. indukt. Abbt. u. Vererb., Bd. 30, 1922). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — N. Svedelius, Zur Kenntnis der Gattung *Neomeris* (Svensk botan. Tidsskrift, Bd. 17, 1923). — J. v. Pia, Geologisches Alter und geographische Verbreitung der wichtigsten Algengruppen (Osterr. bot. Zeitschr., Bd. 73, 1924). — N. Svedelius, On the discontinuous geographical Distribution of some tropical and subtropical marine Algae (Arkiv for Botanik, Bd. 19, No. 3, 1924). — F. Børgesen, Marine Algae from the Canary Islands, I, *Chlorophyceae* (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, V, 3, 1925); Note on the Development of the young Thallus of *Cymopolia barbata* (L.) Lamour. (La Nuova Notarisia, 1925). — V. Jølløse, Untersuchungen über die Sexualitätsverhältnisse von *Dasycladus* (Biol. Zentralbl. 46 [1926] 279—295).

Merfanale. Der Thallus besteht aus einer groften, axilen, langgestreckten Stammzelle, die keine Querwand hat, unten mittels Rhizoiden befestigt ist und akropetal Quirle von gegliederten, einfachen oder verzweigten Seitenastern mit begrenztem Wachstum hervorbringt. In fertilen Zweigen werden entweder direkt Gamaeten entwickelt oder auch erst Aplanosporen gebildet, die sich späterhin in Gametangien umwandeln. Die geschlechtliche Fortpflanzung ist eine Gametenkopulation. Zoosporen und Akineten fehlen. Zellkerne zahlreich. Chromatophoren zahlreich, klein, ellipsoidisch-linsenförmig, mit 1 Pyrenoid.

Vegetationsorgane. Der Thallus, der eine Länge von 1—10 cm hat, ist meistens einfach, selten dichotomisch in einer Ebene verzweigt (z.B. *Cymopolia*, Fig. 224, 3, 4); die querwandlose, zuweilen hier und da schwach eingeschnürte Stammzelle (*Cymopolia*), die ebenso lang wie das ganze Individuum ist, wird an der Basis durch querwandlose Rhizoidfortsätze befestigt, wächst an ihrer Spitze unbegrenzt fort und bringt akropetal Quirle einer größeren oder geringeren Anzahl von einfachen oder verzweigten, oft mehrzelligen Seitenastern mit begrenztem Wachstum (Blättern) hervor, die wenigstens ursprünglich mit der Stammzelle in offener Verbindung stehen, später aber abfallen können und dann eine von einem Zellulosepfropfen geschlossene Narbe zurücklassen.

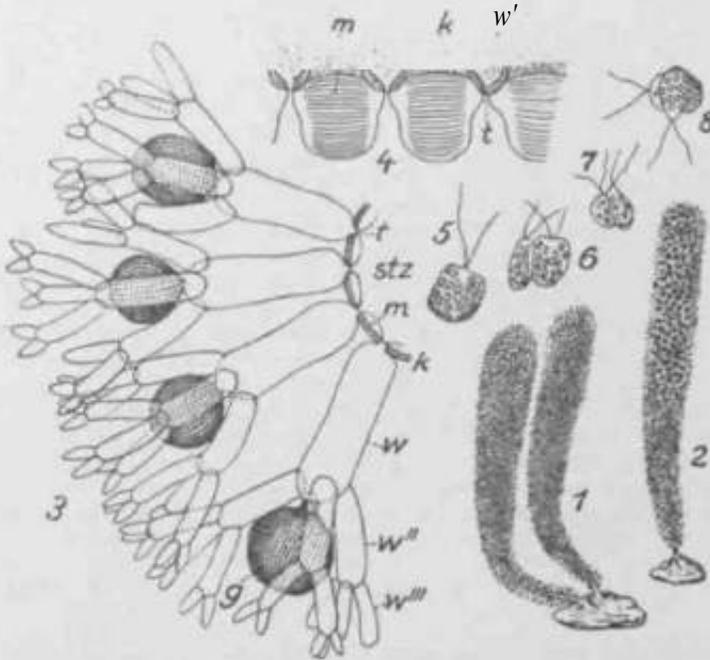
Die Wirteläste werden als kleine Ausbuchtungen der Stammzelle angelegt; diese primären Äste verzweigen sich wieder 1- oder mehrmals, wahrscheinlich büschelig oder doldchenartig, und tragen daher an ihren Scheiteln eine Anzahl sekundärer Zweige, die bei *Neomeris* auf nur 2 reduziert sind. Eine echte Dichotomie ist bei den rezenten *Dasycladaceae* kaum vorhanden, kommt aber beispielsweise bei der fossilen Gattung *Anthracoporella* vor.

Nach der Entwicklung des vegetativen Thallus kann man die Familie in drei Unterfamilien teilen. Am niedrigsten stehen die *Dasycladaceae*, die besonders durch wiederholt

verzweigte Seitentriebe, schwache Verkalkung und Fehlen der Facettenbildung charakterisiert siml.

Bei tier typist-hen Gaming *Ihmydadua* (Fig. 288 r< lit HUB ih-r sentralea Stamautae eine pi&Be Anzahl eUgemreiK aagtordnfrtr. spun- • r • *fnJMc nus; in jedem Wind, die miteinajtdiT alit-rnienn, lird ID—15 Zweige. Diesc primir*!. WrtelSate Bind wieder nm ivirflfig- veizwrigt. nwisl drfiouU. and die leUlen (ilieder Bind kurz und endes in einiw ± HCborten Spits& Die Seitentriebe warden riun'h Quet*ande von dur Bt&ttntelti wie ftacil gegeneinamler libgcsetzt lif- *QaMptaAm win eürpiartjfr** Wndyefdiokimgen *ta*d, unfl ea kUMMti yi t-iif-r Kalk* inl^t'ruiffr in d*ü JaServtep Wandlagen, die abor unlf>rbot-lien ist an ten Stellen, wo die Quirilliste an ilm Bunftstamin inspricht *sinil*, *l.Vn** Grttmetngien

siitd kupelifi-tiirnfnnntfi inn! entstfihen scfaeJnburtetminai



ze det pzimarai Selteniste and f,'tici)ent sich vnn cUe^pti durch eina Querwand ab.

littthuftmt il''ig. id8, 229) zeigt einen gleichen Han, wt-idit nber dtirch waiter voneiiLJinfler entfernte und Utiffrlrp, etwas steife. (li- lii^ (riehoumisch vprzweigte Quirte ab: die Astp stehen in i?irnr AinaM von 3—12 in cineni WrtelL AuBerifem siUen die t'ori* nlhinzungsorgHne lit mehreren wammcn deutlich Koitlit'll am Oberendp PO-wolil der jirimJiTcn wie der sekundären Seitensprosse.

Chlorocladus i(t lurch weiche HaarpinseL dia von den obersten Gliedern der QuirlitHtr ausclipii. besonders cinnifcteristisfli.

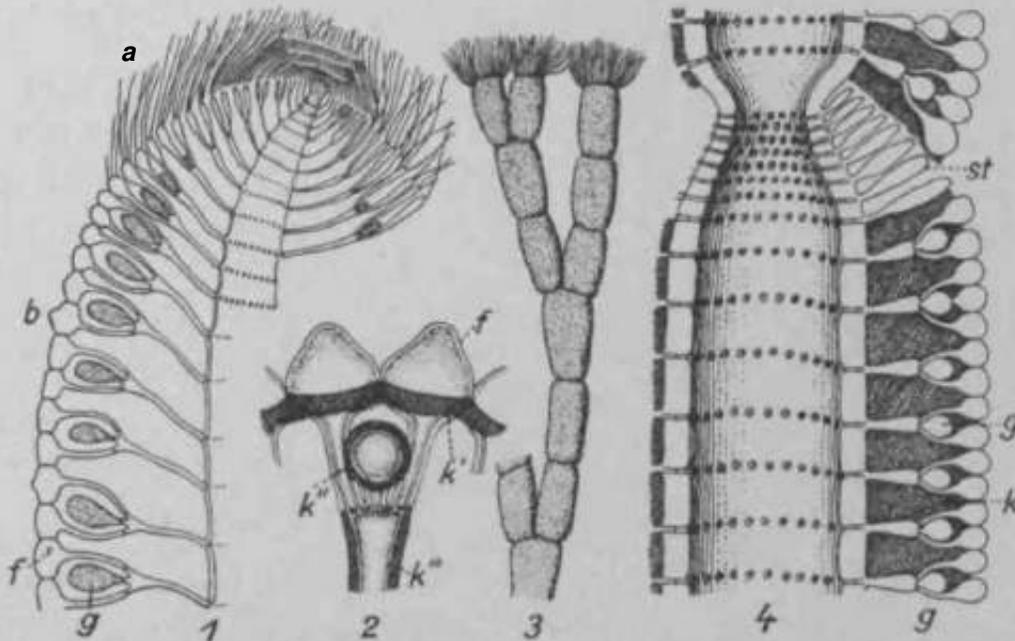
Bei der l'uterfnmilii' .Vcowir<ilrnp rind die Feitentriebe tanner nur rhino) verzweigt, und djp Efichrerzweigungen schließen durch Anijohwi'ltufiy so dlebt an-

I'U. JJJ. *It,i,f)rlm{uui rliictufnrm* (RiDthl A>r. ;. • Habitusbilder sterilitr und tattler Ptaazen (ntttlrllrbe Orot); I ^nit-k etna* A>(- *flrlel», J'i 7vnlral(; StaminrHf. «. «". w"l Wrt-aOKnr* L. if. uml 3, *>rd-nuip. p Rni.irtaiiffrUiiri; J QoerMbulU ilurirt illn WnmJ iW SutnTn?>lli'. • i' iJT S/i-i>f' Till ilnc> \Vrtelnicci' l. Orilmiim. M uml I: \\\niiriii... luuiii 'ml MIS /l'lulusi.; nuDen >k mit Knk Inkni-tUri. ' TOPfilkan>i an iliu Stallta, nn dtmo • Ik< SeltolXste tnaartel -lml:.. - Ga-iii'iu uml darea KninilntUm. H uaoh Nttui'H; UU' Ubrlu"ii IUst HI tin n n . .

einander, i;tji tit t'inf /iisitinnu^ihELnj^fiuli*, in fled ObsifflfilmuiBaclit Kus 6eokIgBD Pcldwfl (Facetten) bestehende, ^tarb tail Kalk mkrustierUi Rimlfeijirhirlii hildfn [*Neomeris*, Fig. -2'2^ 1, 'J, *HoTtattiUu*. Fig. 28n, (*yvmpolit*, *Vu*. ~22\ 3, i . Auf (lies«n ang(??diwo)lene)i Hlattendi'ii iRxin in {SDgBEOn Zustande einz<lne einf...>>dn dJchotomiadi v<>rzwigtp, mehrzellige U:iiro, wtlcbe die jaogrii SLsniiuspitzen >>IMfa<fArmig' umpfU'ii (*Neomeris*, *Cymopolia*), spKter xtrv ahfalU-n und nur pine sehr kleinp N'arb« turuckia?-'-'. Sa trftt Dir-r iilmrukt'Ti-t; • t- • \ • rkulkun^ ml. IV'i .Womrru biidet sirh rin^s um d.n- GkBze pin iiiiliertT TTIBmilllti, indrni »ich uumitirtiar an den Facett*n (Fig. 224,1) KM k')ih-liifii-rt. Die n:tdi auttrit ^fk^hrten Faretieuwautle bleii>u fret, die Ralkkrusit hiMet Kicli tui den rinwärts gekdntco Bi;<eniill en, vroduilfa fine ^uitammenbaigfiid¹ K:ilkbgt' von mäßiger Hirkf geschaJTea irird, wcUhi- nur dip FHStteattUb passi* ri n. Db prinifiren Astglieder wi-rilon riilirij: umiiUit, und {ran?, besomler^ sttrko Kjlktiijlutd vrhalten die AplUMM]KnaogleD. lb>r Knikncmie! bei *BornrieUa* (Fig¹, 230) entsteht; djidurch, dafi 1:- FacettenBCliliiuclie in ihren rndialen VVjinden einon anifaJUuden Verdickitngsrins erhalten, welc 11*T w>f, in <las Lnnii'n drr ZplltTi hineinra^t und stnrk gfwi-Jiictti-i ergoieint Diese

erdickungsringe bunai-titjurer KaceUenschlituche eniaprechen sich genau, und wem aie nun alle gleichmflig verkalkeri, entsteht ein gitterfomiigvr Kaikmantel.

Bei den gen&nten Galtungeei Bind silmtlkhe QuiriUsle gleichartig und fertil, bei *Vfmopolia* dagegen (Fig. 224, 3, 4) siod die Quirlc von zweierlei Art, ana fertilen bsiw. sierilcii Zweigen bestehend. Der Aufbau der erstereu Imrinoniert mit denjenigen von *Neomeris*, nur die Verkalkung i&t eine andere- Allc SeitengHtdet eretet und zweitpr D)rdning bilden zwisehen sich eine zusammenhcLgende Oailertmas^, und imfcm in dies&l ullmahlich Kalk ab^clagert wird. entBttht ein dicker Kulkniaiite!, aun welchflin nur die Schoitel der Facettenblasen lierauaragen. Niidi Ausbildung etner grdficren Anzahl fertiter Zweige erscheinen periodLsdi an *Her* Haiiptnchse sterile (Fig. 22-], ^ 5/J Aatchcit, Diese verkalketi nicht, und dafhirsch entstehen in Verbindung mit einer lokalen Veronerung



Pf. SM. i AWmw/* CIHIIW^O Dick., LBjassi-JioiU durth die Splt*e elie* **BnttalkMn** Infflvduuits. -
 = v. *dumetuna*. L*mx_n partitll v^rktlltU'r Wirtolul, f. T. f' SfelklnkruBtatlonwi. — *CVMIMU« *bar-*
l>uta (L.) Harv, a Wenljt vorffraorL* Hniiliubtld eliea kleinen StUeXe* dor **Pftum**; -f LiiiiR^M.-hntii
 •lir.Hclben, **etat** tier unvorlmbtliL (rllederungwtelluq U»» Stammes nmfftfseiid. An liieser Stellp slnd die
 seklitcheu i^ulrlalictri-r uuverawtKt uml **latfra** nilt «Inor Nnr^, din frtlber Je tines der vvritr«l|:t<>i
 Haare (frnitiin hat. Sovr«H dll **HBsdn** v«rk.nkt slod, trUfen alle U'rltelblHtter ein termnilen **Spor-**
angium und 4—e IIUUjcvelffc t. Ordnitjt. dlt: Mi ddrSplUc l)lna«n(flrtn« «n»OhW4!llen. Die AusJclmunK
 der Verkalkung ist dun-li dunkli' SctioltiKruig «nfreleut*;t, f F»ceitcn, *• rorJoUkt Trile, g Ajlnt^u-
 sporangien, st aterllo Astc. U paeh Cr>n*»; K n»ch Ohwrob; a nwjh OUM*iin«; 4 nach Solrnn.)

der H:ij)tMiliBe dit- i.leleiiko, die den Tli:i)lus von *Cymopoiia* diar;ikluristereu.. l>ie **Euden**
 Uer sicri'h'ii Wirtt'l tragen hilachelwei«p latijje, von Chrotuatopboren dkiit gefUIUc. ge-
 Sliedertc Fadea, die der Assimilation dienen. Wenn das Glied, infolge NeubUduug' eines
 neueD oin-rhalb dt-r alUn, twUchen die verkuikten Massen der fertilen Tri«bo piu^i-klmmt
 wird, jhpti die As»LniJ.iTh»n*fi'iru verloren.

Vywfopoiia bildet ein rhtrijf»ns»giiud zu der UuterfamiJie *Acatubuhtripae*. Wihrnd
 bei «lji *Ikuydadea** nod *Neomerledei* *Cymopolia* MtBgenemmsn) die frtiltn Quirk lit
 groBer Zahl und in anunt«broefa«ncr Keihenfolge aafefsanderfolgiQa, we^haeln tixi den
 Aceinbu'armte sterile sad fertile Wirtel rtMC6 mitoinander, und bei den htcbstpn Tyjien
 (*AjcetubtdvrUi* itnd *Acirularhi*) wird gar nur ein ©indgei fortiler Quirl in ^liarakteristisi-lipr.
 hutpilraniger Weiae heraugfchild(>t fFig.8B7 .1, li mid Fig. 888). *Cymopolia* bldet buofern
 eineti tbergaiif., als Incr sterile Quirlc In pcringer Zahl Ewteehen nlen fertilen Teilon eiti-
 geaelialtet werden.

Etwfls weiter in djtaer Richtuup iet *Uaicoryne* (Fig. 226, ;) ausgcildet, bei dei **sich**
 in der abwei-hsclnd erweiterten und vcretiptwi ITauptacNse sterile und fertite Quirle alt

NJscu. Die acht. Glieder eines atornen Wirtels wocisGln rugelmaßlig mit den 16zähligen
ftTilcn. .ledps Olled der letuttren filliit eln grofles, gehotenUrmigeB Gametangium
(Fig. 225, l, g), das von einer basalen, meist eret kurz vor der delinitivcn AusgcstaEtung¹
dur.li fine Querwund abgetrennt«n ZeLLe ^etragen wird. Diese Uasahelle trMgt auf ihrer
Ober»ei(e Zweipe, **welche** denen der st^riicn Wirtel eutjjprectien.

Bei der Gattung *Acetubularia* wird der vertikale, zu unterBt sterile Stamm mit einem

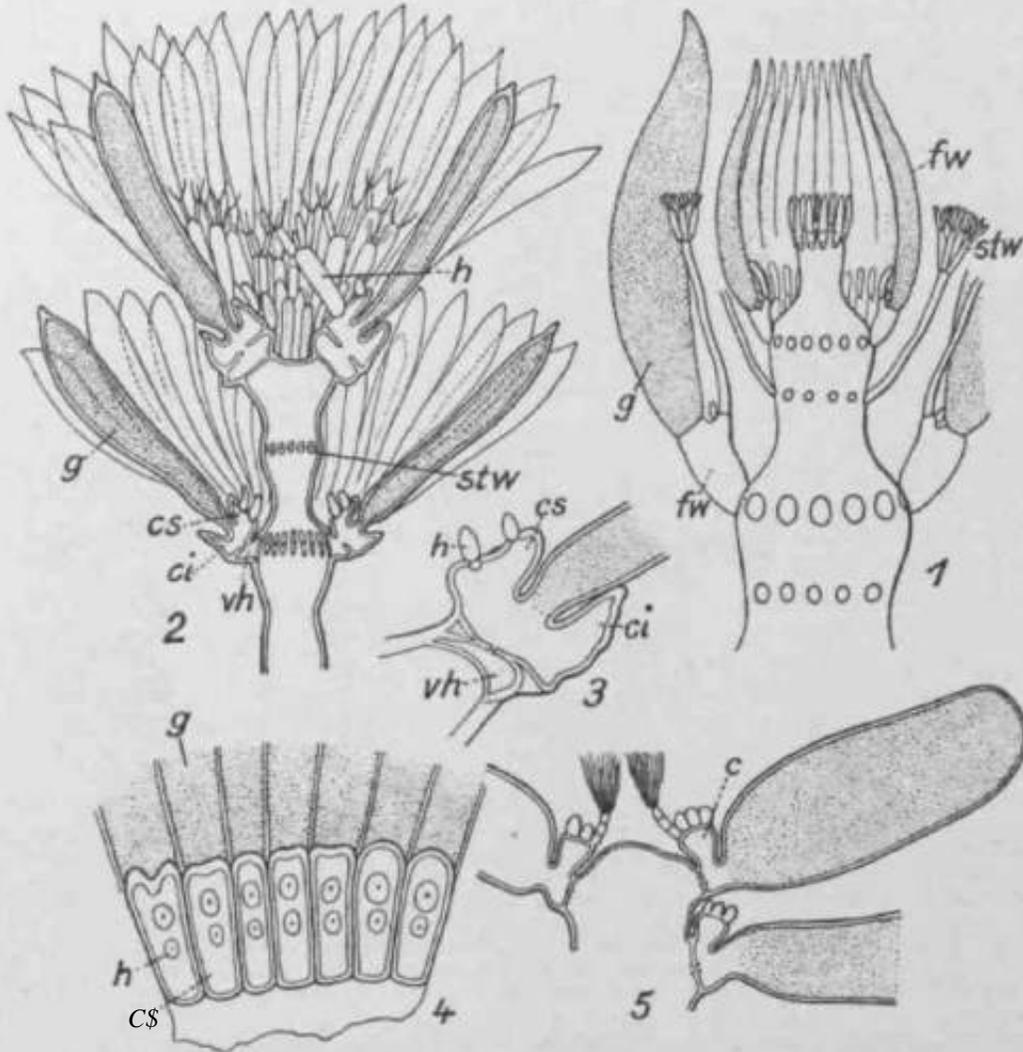


Fig. 225. 1 *Halictrijut*, *Wrijhlii* var. *O'iffCr* Toil & H4 Spfosiri. — 2—4 *A.:ttubularia* CHWLiifH LIdTL.
r Ubcrcr Tell tlnog Sproasea; * BustlitUcV «!»«« (ertlleo WirtolnrelttC!'; 4 Stück de* Suheltelg biw.
SrhtrmM voti pbftn ft^shui^ — 5 jt. *Moebii* Holms; Oberende des ttgroOBW. <J fi<inetiui>(f1en, c* Corona
superior, ef Caronn. Inferior, ttic sterile Wind, [n- (vriik- Wirii-1. A ilnurr. ah Voch«r <äu-ii So1ms
und C r n tii o r j

Qtilile von saclcartig aufgeblasenen Apianosporangien nbgeschiossen. Gelegentlich können
mehrere solche fertile Quirlc ilbereinander vorkommen. DieSekt. *Polyphysa* (Fig. iS6) hat
freie Aplanosporangien.)ei den ItSheren. Typen (Figg. 232) werd^n sic (lurch rfticliiliht* Kalk-
ausscheidng oder ilurch org^ntfctie VerkeiMing zu einem >Schirin *uR;irameng«halteii.
Die UcthlutiRen det Aplanosporaugien stehen in offener Kommunikation mit der Stamm-
zelle, und an der Stolle, wo die Strahlen iliren Anfanp nehmen, wiilhen sich Auswirhpc
empor. Die oberen werden als Corona, superior beziefmct, die tibrigen nehmen
ihre Stellung untor den Strahlen etu und hilden die Corona inferior. Wo die Achse
die fertilen Quirle pjiisenrf^t. wOlbt sich ihre Wand nach auowflrts vnr, sit- bjldet AUB-

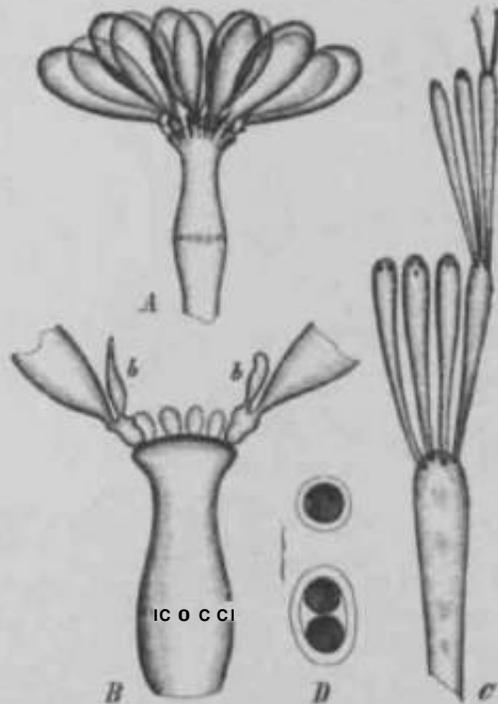
iackungeu, die aa Zalil gi>ndu derjeiiigen der zu bildenden WirtelJiate entspreehen (Vestibulse, Vg. 225, 3, vh). Die Oberkrone tragt in dem obersten fertllon Wirtel reich verzweigte Astbilib-hol oilier Haartriebe (Fig. 225, 3, A und FJg. 232, 2, 3, Mr), in dem unteren mir K<diiiu-<rp fltrtflftta, Attrtnbulatia mediUrranra Lanuc. Icht mehrere Jahre in atctlem Zustand, bevor die fertUen Trielw brrvortmcebo.

H&ufg bwteht das Individ unu our a us ?in*r einiigen Zelle, deren versthiedeno Verzweigungppn odtr Ab^hultte durch schmlert od<r breittre Porcn miteinander hi oftner Verbindurf ?t<*ien; die<- Paren kOnncn <bet mitunttr durdt einen ZeHuloaekOrper oder eine Querwand getii'hloMen werden, so dafi mebrere ZeJlen entatehen (z. B, die oljengniannf— H-uire bei *Syomeri** nnd *Cymopali-i*); au{ pani diew&w Wetee wenli'n aueh die Gametangien bei *DaryttadtU* durch Zellulosekiirper von dem Utiriprn Tell der Pflaxe abgeftTfiikT. In- Zellen pnthalten tin windsUndiges i'roiplasmi. in dem sirh zshlretche Zellkerne und /Hhrcck-h*' kleine HtipUfcbc oder ovale flachgei[roekt# Ctiromaitiplorcu fludrn. die cin kleines 1'y r-noid umschliel^n- SURke ist pin allgemeiner InhalUbeaUDdtcil, doch flndsn rich auBerdfin Iwi *Polyphysa*. *Areialtuarin* und *Rotryophora* such Inulin and Eiw*-iflkril>l;ilfiide. Sii kOnnen »nfh Uerbstnre enthalten. Infolpc dor \>rkaJkump s>ind viele fossile *Da&ycadaci/ae*)>ekact, <je *ind vt>n Pia und nn-Ifrrfi studiert worden, Dadurch Bind die Entwicklungslinien der rezenten Typen ittemlich gut klaTgelegt worden.

Vegetative Venneftctng. PdiwSrtsporen sch<inen gilnziieli n feblc>, und da die Aplanosporen zu Ganauanpien werden, durften alle ungesdilet'btlichen Vermehruiersorsfrsnft ffhlen. Bei *AveUshuiariu* luim ,hr uniere Teil det ThiaJ-lus, der sjvh von dem otwr^n durch eine Qiterwand abfr^nit, Ub<nrititni; diwer flborwinwendc Ti-il bestebL atti %nem inkrustiftrn. uuregelmfflig nod quirlich venir<i^ten Kufi (Fig. 887, C, D) nod einer dQnn<andigen. ± gt-Lipp-t<n und venweig^t^n Bifl>ht^it", div i • *rre 11;ilining enthXli ond eret im kommoden Friihling- zu einetn xyliodriMbra Fadtn aiuwu chst.

6«acUecklicke Fortsfluxuf- AJle jem lebenden *Dasytiadac* >oe bildn die Knrtptian-zungsorgane als spezielle Ausstulpungen von den Wirtelasten her aus. Hinsichtlich Hirer EurMfliunj: aind VF nicht als umgvhtldete Wirtelastp anzusehen, sondern als Neubildungen, [ebillie »*ut gtnwitM auf;ufo*#t-ri. !*• I ort |'flnii'ung>orgijfio 9it7eTi eniweder einzeln und seheinbar terminal an den Gliedern der Seitensproflse (*Da&yciodiu* Fig. 223, J, y, \fomiri*) twitr oft zu metucrn xueammen soitlich am Obfttendo derZeUen w>wobl iJcr prim&rfrn >ie der ikundJlirpn .Seitenzwoigo {*BorneteUa*, *BatophortL*, Fig. £28j, Bai *Anrtabularia* bilden die lahlrruhtn wirtclig stehenden Aplanosporangico den belomntea •Schirni*^ sie sind <ntw<der ronebmnder frei ocler feat verkittet und TUMVI:nen-gwuch*»?ii : Fijj. ^7 A), Die Gam*tangien von *tfeomcris* und gewisser andcier Oaung^n wurden Mil lajige als tenniuU uigvselien, dch hat es sich durch lint,<rsuctionpfn voa Svedfllius (1W24) g<ii>iit, <kaC ^> itu^r Anlage nach niclit eodstBndig Bind, sondern pfitlifh entitthen nod erst durth epiltere Ver8chTf?huu(jen eine torminale Htellung b>inftebmeii. Es tat wahrscheinlich, daB alle rezeoten *Dasydadaceae* dfr Aolage nach Beitens-tändige Gamelangien b^abCB.

Ale rplntiv uispringlich sind wohl solche Typen inKustihen, die viele Ganietangiea



Fk(t. :-;r- *Acetabularia ftniifultit* (EL Br.) Solm#. A Spttse eines I<(J|v|imiiii* mlt Tortiltu Uldtern; U Spitze rinu Dnitvidiuiiuh.. den Vt. getationspunkt und dta uigeschwolleiftBraisdrof i nlrilii Sijnjssu zot^riid, neklii' oitMi i-liirn klot-ten, seltenstindigen Aumrnelu fM ^Jttt; CTot] eines sterilen Sprosses; l> Aj>kaos>jor(ln, von denen *hn> itcilltr leu iNch Ajtardh i

bzw. A)ilajioi*]>orangicti au jedem Ast ausgehilciet habea; sle mtufceu d&uu nalilrlch »tets seitenständig seitt, wie z. B. bei *Bdtophora* mid *BormteU<t*. AU von der crsteren abgeleitet sind dagegen die rait DUF einem Ganietaiigiurn an jedcm Ast aimiRPhen, wie *Dasyctottus*, *Chloroctattus*, *Neomeris* und *Cymopolia*.

Die Fortpflanzungorgane der *Dasycladacsue* encougen entweder direkt aalilriebe Giimeten [*Dasydadus*), oder «e «otwkkeln anfanglidi kiiflelig-ovale, imsmllratibpkleidete >porcn — die it'll hlftu AplannsporDn genannt Imlw, die aber vielfach auch »Cysli;n* beirant werden —, welche erst nacli einer Ruhezeit die Oaroeten ettwicfcfln. Die mcisten bilden zalilreiche Apianosporen; bet *Neot)terf\$* entstelii in jedem Sporangium nur pine

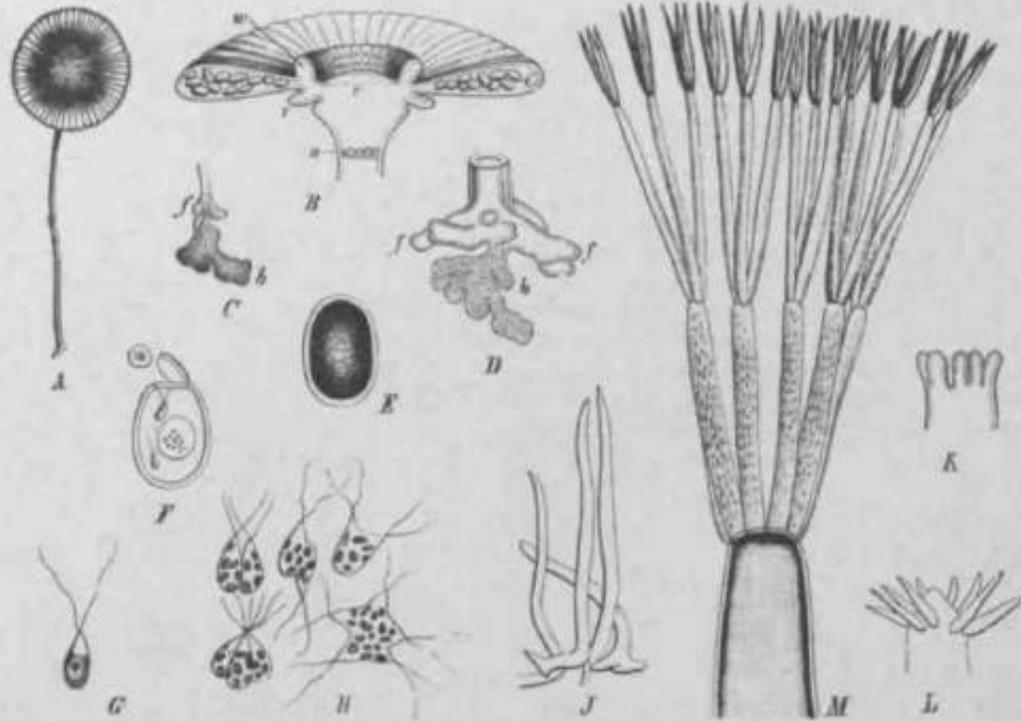


Fig. KST. — irfMiW.tWft medttmmea Lnmx. A Kin imlividuum tt)natflrlekerCMHbti B halbschematische Dnrrtrllui(i de< Sfhirint!'. n HUittrmr!>i-ii. r miHiinnlBrtr Hlntttjilir) unli'i rl-iu hrtflW StiUfin, "" Ring •ili.irlmll) ill' (->-rl'rii s<-lilrm*t rult kinu>ii(riscJn'ii Hloiiiiirt.fn; A j <IIT untLTc Tell mil l*hlKni<t-ii. f II>T Full, 0 die Hn«ilhlM' (W)>i ' Ail(imijmreii, tlin sjiiter tax t-lit-ni Gameuirpiiii umge bildet werden; F BntlBeronx <lt> (SikmtMAitJumit (UIVI); » R>m*1; // versoliletctiB Funntn der Gann.-tik nplation i6O>U; •' JuuRe Plitnzi!, ua Zygoten hervorgej!«iiK«n (tao.ii: h*. £ Anlage de.» enwu BtattgairU »» tier SplUe rliu-a jiiuirta IiidvlilulHf [90-1); JT liblnhc f«rtlg k-i-hllilflor H«unjutl an tier SpiUe ••lurs jiuu^" IHHIV<]LIJHIM!>SM). iA imch Woronln; /' itnoh Fulici'iiliirric; <'--/ itivli dChary und Str«aburger.)

einzig*. relativ groLSe Spore, aljer mit raelireroii Zi?!lkunK-lil. Sio werdetl aber siimtJiuli zum Ausgangspunkt vieler Gamctcii. Pia faflt den *Dasydatlit.-iA'yinn* in difsor **Bexfehong** al» reduziert auf, d. h. als cine Form mit wtgriftfaUcner AiriunoKporanganbildung.

Bei *Dastfdadtu* ^otrtehen l>ri?pif?!swei>e die Li&meim in *groiiet* Anulit aus dem wandstJndigea Inhall ia <I<schel. nlmr termimilm GunPlajigitn, dif durrh einen 7-ellu'oseppropfen vou dem **Obrifrn** Teil dtr l'tlame abgegreuzt rind, und trt'ifn durch **eiaen** Hid aus. Die (iitmptrt) i*ind gU'irUr«nuig, *t>rk al>gfpl>ttct ubd, von der breiten Settc peA«dien, lienrfflrmig; ste Imbeu i UriSrln an 1 farbloetn *1«k mltteti *n d« vcidereo breiten Eeite, ermangln aber des r<iten Aufpin lecke. Es kounen nur ••amei^n TOD ? verschiedenen Individuen **kopalism**. Sie kei inn direkt i9 (ig. 223). **IWnht kanu aiieb** Parthenogenesis vorkom uin-li. Hi-i Aft-tuffuhuu. QF'agi 8B7 ttnd t'•• 232) gehen die •••> l« n aus den Aplano-sporen tMrvor, dii> zu jc 40—430 sitiniltan in den **retilen** SprotMii entstehen^ diaee Aplno* sporen werden dnreli Zerlirupben d>a Schirmca frei und **begtrafin** ni<_*i Verlauf vou 1 bis 3 Monaten zu kei non, indem sieb ihr wandstiftudig-cr Irihalt dtrckL xu **einer** {jrutfii An?.a]) von Caoieten umbidct, die durch cinc?n runden lii'i'kcl (rei wp-rdftn. Liio Aplniiooporrit

koimtu aber aueb Mhos innerhalb der Mutterzollmumbran tiuuieum erzeugen ^B Urge sen). Die Gameten Sind vftUig gteioharttg uiid mfttrmig, baben 2 Geifeln an dem BpiUen vorderen farbloaen Ende und einen roten Augentleck. Sie kttnnen zu 3—4 und aogar in umgekehrter SteUung koptilieren, jedoch nur dann, wenn aie in 2 verscliiedencn Ganietangien ent- standoQ sind.

Die Auffassang tiber diB Natur dieser Aplanoaporen Oder Cysten iat ctwas unsitli^{er} mid atriltig. Meines Erachtens hat wohl Oltmanns das Beste gelrofTen, wenn or sagt, <ka die meisten J>osyctadaceDii etn Ruhentadium an einer iingewohnten, wenn man will -ralpchen* Stelle in d«n Entwitungsgang einacilaften. Stttt in die Zygoten wirri diit Ruhezeit in die Gametangien veriegt. l>aa srheint Vti Neomerfs am klarsun 7u stin, bei wek-ber ja das Gametangium in toto ?u euer nihcintin Zelle wird.

Cymopolia scheint eine ctwas abwek'hende Fortpflanzung zu babeii, indent die i}»- metangien diiekt Keimschlauche treflrtn. Man darf wotil hier Apogamia vermuten.

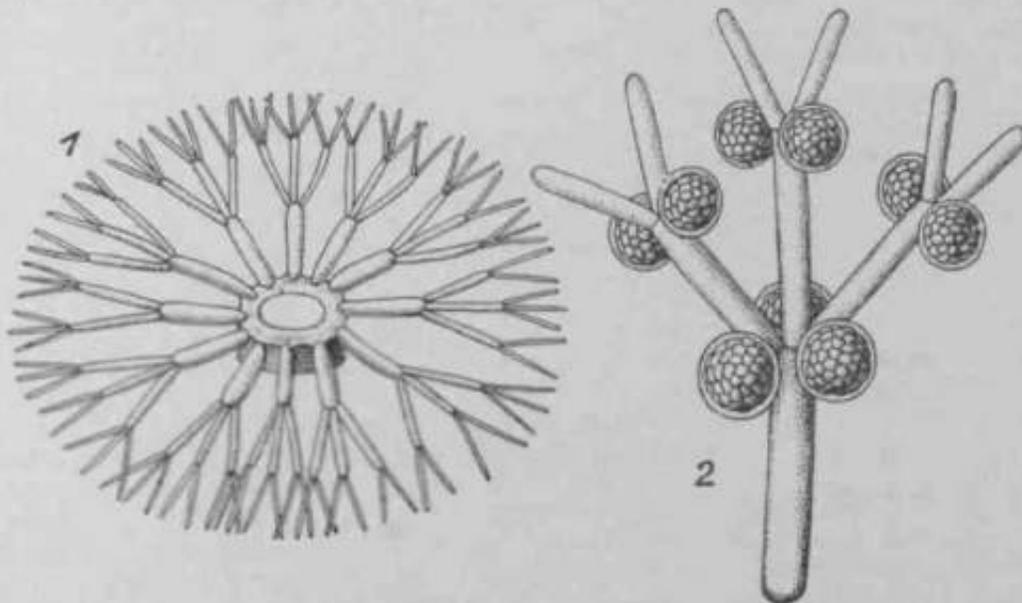


Fig. 228. *Hatophora* Gerstedt J. Ag. 1 Achse mit sterilen Wirtelksten; 2 Wirtelast mit Gametangien. (Nach Harvey)

Unsere Kenntnisse voti d«r FortpiUnziing dor flbrigen *Da*trdadac*a** sind noch techt lackenhaft.

Die Keimung. Bei den bisher bekannten Formen keimen die Zygoten sofort und uen Pflanze aus. Die Gameten von *Dasycladus* können vielleicht eimen, und bei *Cymopolia* endlich können die GaincU»Bifn dirckt KeimschiiLuche treiben,

Geographische v«-hr*1tniB Die *Dasycladacetr* piöhören I-ii trojischen und «« tropischen nOrdlich bis zum Mittelmeere, wo *Dasycladus* varkommen. *Neomeris* weist eio außerordent- lich diskontinuierliche Verbreitung auf, di Svedelius eine Kommunikation der Meere zwischen Nord- und Südamerika in früheren Zeitepochen voraussetzt.

Foitile Fonnen. Dank der Verkalkung sind viele *Dasyclatlaceae* aus vergangenen iteпоchen i als Fosaiien erhalten geblieben, die einen recht giitcn Etnblick in die Phylo- genie der reitnten Formen geben. Sie gehören zu den allfraUe3tt;n. Bfehei bekannten Algentypen auf unserer Erde und werden in dieser Hinsicht nur von den Corallina- kuniR in der NiiJ.. I-r ArktH. wiilin'nd »r von der Trias an nelson in den Tropen ge-

PHmi*«nfmilllrl1. ». AuN., Bt] i

wesen zu sein scheint. Schon die ältesten Typen zeigen ebenso wie die heute lebenden eine weite zentrale Achse, welche mit Seitentrieben besetzt war; diese standen jedoch bei den allerältesten nicht wirtelig, sondern regellos zerstreut und waren auch nicht verzweigt. Die Fortpflanzungsorgane dieser ältesten *Dasycladaceae* waren aller Wahrscheinlichkeit nach Aplanosporen, die in der Zentralzelle selbst gebildet wurden (endospore *Dasycladaceae*). Aus dem Jura sind Typen mit verzweigten, bis zu seitlichem Kontakt anschwellenden, Aplanosporangien tragenden Seitentrieben bekannt (cladospore *Dasycladaceae*), und erst in der Kreide treten die ersten rezenten Gattungen (*Neomeris*, *Cymopolia*, *Adcularia*) auf. Alle jetzt lebenden *Dasycladaceae* bilden die Fortpflanzungsorgane als ganz spezielle Ausstülpungen von den Seitenzweigen her aus (sog. choristophore *Dasycladaceae*). Die Ontogenie von *Neomeris* scheint diese von Pia dargelegte Auffassung der Entwicklungslinie der *Dasycladaceae* zu bestätigen. Oberhaupt ist das biogenetische Grundgesetz insofern bei den *Dasycladaceae* erfüllt, als gewisse geologisch ältere Typen, die Jugendformen gewisser späterer Formen, sich im Paläozoikum als selbständige Sippen vorfinden. Für Weiteres muß ich auf die interessante Darstellung von Pia (1920 und 1922) verweisen, wie auch auf S o l m s - L a u b a c h (1891), S e w a r d (1898) u. a.

Verwandtschaftsmittel. Die *Dasycladaceae* bilden eine einheitliche Familie, die wohl in den *Valoniaceae* wurzelt. Aus paläontologischen Gründen ist man zu der Annahme berechtigt, als relativ ursprünglich solche Typen anzusehen, bei denen viele Gametangien an jedera Ast ausgebildet sind. Sie müssen dann natürlich stets seitenständig sein, wie z. B. bei *Batophora* (Fig. 228) und *Bornetella*. Als von der ersteren abgeleitet sind dagegen anzusehen die mit nur einem Gametangium an jedem Ast, wie *Dasycladus*, *Chlorocladus*, *Neomeris* und *Cymopolia*. Hinsichtlich der Stellung und Anzahl der Gametangien kann also der Entwicklungsgang so gedacht werden, daß Typen mit zahlreichen seitenständigen Gametangien zur Entstehung von Typen mit einem seitenständigen geführt haben, wobei dann dieses einzige, der Anlage nach seitenständige, schließlich zu scheinbarer Endständigkeit verschoben worden ist, was mit der Ontogenie von *Neomeris* ganz übereinstimmen würde. Am niedrigsten steht die Unterfamilie *Dasycladeae* mit den Gattungen *Batophora*, *Chlorocladus* und *Dasycladus*, die besonders dadurch, daß die wirtelig gestellten Kurztriebe wiederholt verzweigt sind, durch durchgehends schwachere Verkalkung sowie fehlende Bildung einer Facettenrinde gekennzeichnet sind.

Andererseits schließen sich *Neomeris*, *Cymopolia* und *Bornetella*, eine andere Unterfamilie — *Neomerideae* —, eng zusammen; sie sind durch nur einmal verzweigte, stark verkalkte Facettenrinde, deren Zellen durch lange Haarzellen abgeschlossen werden, charakterisiert.

Innerhalb dieser beiden Gruppen sind die Gattungen, welche seitenständige Fortpflanzungsorgane haben, also *Batophora* und *Bornetella*, als die relativ ursprünglichsten anzusehen. Von den *Neomerideae* stammen die *Acetabidarieae* ab; als die niedrigste von diesen letzten muß *Haucoryne* angesehen werden, durch *Chalmasia* geht die Entwicklung zu *Acetabularia*, der sich *Adcularia* als eine besonders differenzierte Form anschließt. Die *Dasycladaceae* bilden einen Endzweig der Entwicklung und haben vielleicht eine ferner Verwandtschaft mit den *Characeae*.

Einteilung der Familie.

- A. Alle oder fast alle Blätter mit sterilen Auszweigungen. Gametangien oder Aplanosporangien rundlich ohne besonders ausgebildetes Basalstück.
- a. Seitentriebe wiederholt verzweigt, schwache Verkalkung und ohne Facettenrinde
 - I. **Dasycladeae.**
 - a. Zahlreiche laterale Aplanosporangien an jedem Ast **2. Batophora.**
 - ft. Ein, scheinbar terminales Gametangium an jedem Ast.
 - I. Die obersten Glieder der Quirläste bilden weiche Haarpinsel 3. Chlorocladus.
 - II. Die obersten Glieder der Quirläste kurz, in einer Spitze endend **1. Dasycladus.**
 - b. Seitentriebe **nur** einmal verzweigt, mit stark verkalkter Facettenrinde
 - II. **Neomerideae.**
 - a. Zahlreiche laterale Aplanosporangien an jedem Ast **6. Bornetella.**
 - ft. Ein, scheinbar endständiges Aplanosporangium an jedem Ast.
 - I. Stamm unverzweigt, ungegliedert 4. **Neomeris.**
 - II. Stamm dichotomisch verzweigt, gegliedert **5. Cymopolia.**

- B. Sterile und fertile Blätter verschieden; Aplanosporangien stark verlängert mit einem charakteristischen Basalstück, meist zu Schirmen verbunden . . . III. Acetabularieae.
 a. Die Aplanosporen ohne Kalkinkrustation. **9. Acetabularia.**
 b. Die Aplanosporen mit Kalkinkrustation.
 a. Die fertilen Blätter bilden mehrere gleiche Quirle. **7. Halicoryne.**
 ft. Die fertilen Blätter bilden einen Schirm.
 I. Sporen freiliegend im Aplanosporangium. **8. Chalmasia.**
 II. Sporen durch eine Kalkmasse vereinigt. **10. Acicularia.**

I. Dasycladeae.

Individuen keulenförmig mit wiederholter dich- oder polytomischer Verzweigung der Kurztriebe, ohne oder mit nur schwacher Verkalkung und ohne Facettenbildung, entweder mit Gametangien, die einzeln und scheinbar endständig an jedem Ast erster Ordnung stehen, oder mit zahlreichen, meist lateralen, kugelig-birnförmigen Aplanosporangien sowohl an den primären wie den sekundären Seitensprossen. Sämtliche Seitensprosse können fertil werden. Im Innern der Aplanosporangien entstehen eine Anzahl kugelig-er Aplanosporen, die sich zu Gametangien entwickeln. Kopulation von nur wenig verschiedenen, etwas unregelmäßigen Gameten bekannt.

1. **Dasycladus** Agardh in Flora, Bd. II (1827) 640 (Fig. 223). (Inkl. *Codium* p. p. Delle Chiaje, Hydrophyt. Neap. [1829] Tab. XXXVIII; *Myrsidium* Bory, Exped. Sc. de Morée [1832] No. 1493; *Cladostephus* Agardh, p.p., System. 168; *Conferva* Roth, p.p., Catal. Botan. III [1806] 315; *Fucus* Bertoloni, Amoenit. ital. [1819] 308; *Spongia* Scopoli, Flora carniolica, Vol. II [1772] Tab. 64; *Typhlosiphon* Schousboe, Icon, ined., Tab. 70). — Stamm unverzweigt, zylindrisch-keulenförmig, schwammig, nicht inkrustiert, besteht aus einer dickwandigen, fadenförmigen, querwandlosen Stammzelle ohne starke Einschnürungen, die an der Basis reich verzweigte, ungegliederte Rhizoiden bildet. Über diesen bleibt ein kurzes Stück astfrei, und dann folgen in Etagen übereinander dicht stehende Quirle, aus je ungefähr 10—15 Asten bestehend. Diese primären Äste teilen sich schirmförmig einige Male (meist 3) mit nach außen sowohl an Zahl wie an Länge abnehmenden Verzweigungen, die je eine besondere Zelle bilden; die letzten Glieder sind kurz und enden mit einer ziemlich scharfen Spitze. Die Verzweigungen greifen derart ineinander, daß äußerlich das Aussehen eines wurmförmigen Schwammes oder einer Bürste resultiert. Die Quirläste sind gegen den Stamm durch Querwände abgegrenzt. Die zentrale Stammzelle hat dicke Wände und ist in den äußersten Wandschichten mit Kalk inkrustiert; wo fiber die Quirläste inseriert sind, ist dieser Kalkmantel unterbrochen. Die Chromatophoren sind in großer Anzahl vorhanden, oval oder elliptisch, von der Seite gesehen zusammengedrückt und enthalten ein kleines Pyrenoid. Die Gametangien sind groß und kugelförmig und entstehen einzeln, scheinbar terminal an den primären Seitensprossen, umgeben von den Sprossverzweigungen der 2. Ordnung. Sie entlassen große Mengen von Gameten. Diese sind flach, von der einen Seite schmal, von der anderen breit rechteckig mit gerundetem Hinterende und fast gerade abgestutztem Vorderende, wo 2 Geißeln in der Mitte sitzen; die Gameten haben mehrere Chromatophoren und Stigma, sie kopulieren unregelmäßig, stets zwei von verschiedenen Individuen stammend, und die Zygote keimt sofort. Andere Vermehrungsorgane fehlen.

1 Art, *D. clavaeformis* (Roth) Ag. (= *Fucus vermicularis* Bert., *Conferva clavaeformis* Roth), im Mittelmeer, bei Madeira, den Kanarischen Inseln und Westindien.

2. **Batophora** J. Agardh in Ofversigt af Kgl. Vetensk. Akad. Förhandl., Arg. 11, No. 4 (1854) 107 (Fig. 228 und Fig. 229). (*Dasycladus* Harvey p. p., Nereis Bor. Americ, Part III [1858] 38; *Botryophora* [Harvey] J. Agardh, Till Algernes Systematik, Afd. 5 [1887] 141; *Coccocladus* Cramer, über die verticillirten Siphoneen in Neue Denkschr. schweiz. naturf. Gesellsch. Bd. XXX [1887] 37). — Die Individuen sind keulenförmig, mit einem deutlich abgesetzten Stielteil und ohne Kalkinkrustationen, mittels reich verzweigter, ungegliederter Rhizoiden befestigt. Von voriger Gattung besonders abweichend durch weiter voneinander getrennte und längere, aber stets steife, di-trichotomisch verzweigte Äste, 3—12 in einem Wirtel. Die zentrale Stammzelle meist einfach, selten gespalten. Die kugelig-birnförmigen Aplanosporangien teils scheinbar terminal, teils lateral mehrere zusammen am oberen Ende der primären und sekundären Seitensprosse. Sie enthalten eine große Anzahl runder, membranbekleideter Aplanosporen, die sich zu Gametangien entwickeln.

Nur 1 Art, *B. Qtntaii*). Ag. (~ *HutryuphuTft QccUftnftirlis* J. Ag., *liatryophora Conquerantii* Cram. T. *Dasyciiidus ocridentalis* Itjirv'y unii *Caccocl-adus accident'ilis* r'rimnrj an unterseeischen Wuraeln tind Aston von Mangroven uew. in Weatinflien utut Florida

3. Chlorocladus Sender, Alg. il. irop. Austial. (1871) 87. — Weicht von *Daxycladus* dadurch ah, iJnJJ die obexsten Glieder der Quirlastt? weidie Hsarpinsel bildeu und nur ditrichotomisch verzweigt sind, die acbeJnbat tenninnlen Sporangien von 4 sterilun, dichotomise!) getditten Sptoftvetxweigasggn umgeben situl. In den rumJen Sporangien werdtjn 7!itilreiche. rundc, von eintir Uembraa umgebenc Aplanosporen.gfitiMct, (Iber deren spilter*> Entwicklung nichts bckannt ist,

1 Art, *C. ausirotaswua* Sunder (= *Eudasycladus austratmicut* Cramer), mi rtt-n Kilntrn Aft w;itiii(TMi Teile von AilLitraHen.

II. Neomerldeae.

Die Itiiliviilueti sinU keulenfOrmiy, stark inkrustiert, mit ausgepra^ter Kaccctteibilrlutig uni nur piiniinl venweigU'i'i Seitentrietot Die Apianosporangien sind kugelig-bfniförmig, ohn« bewnderes BpsalRttick und entstehen vorfinzflt r>*ler zii mebjreien 7,<—sammen BeitetUt&ndig ruler scheiditiiar terminal an den prim^ren Seltenschafien. Ste eitlialUu 1 liiw muhrere Pporen, die pich z> G amp tan pi en entwivkeln.



vAg. an. Ag. Büschel roo
Pflanzen, isilit sterll, fll« Aj»k nosporangien tragend.
(Xnttli BflrKfJi-ti. iintlirlleli e • • • 2.)

4. Neomerls Lamour'ix, llist. Polyp. corall. flex. (1816) 2-11 [Fip. *241, 2\]. — Tballus imgel^ilt, zyliiuJri^h-kenlfunirmig, mit oder olme einen dcittlieii abgesetzten PteltoiJ, jitark inkrustiert, besteht aus eintr diclnraitdigen, fadenförmigen, den ^anzen Thallus diirehsotzenrten. querwandlos4'n ^tummzdie ohne Kin-Hsniinigen, dip an der Basis cin pplapptes Hn.Ftorgan MliiH und ivlien mit Kclir dclitflfe-&r\$aftem,gl*iebmittigm Whtellatea lieact/i iM. In jf<iem VVirld rid* :-^—Wl> scheinltar dtrliotamiM-h verweigte Britenfiste,

die witder in zartert, lan^i'i, rinfaebm odtr gwdbnlrh dirhoiomisch vprzir>ipti<n EUcran fiiJifren. Die tlaare warden von den WirteUften iweiter Ordnunp gvtrigen, und Sfflte fflHett BCIOII zoitip dun-it kf'iilipf; Arwrhw^llunfr «<f. IV* ScliwHlunp nimmt an älteren Teilcii Y.U, wiilir'-nd 'lie ll;i;irvfn*ci(ninppn sWallm. und fald rfs-ullirrm knpfi^r Blasen, welh e sich infrilfc Qffa Turirow sch&rf an*inandfrpr<<fwn. So (Qhrt Ait> Kntwicklung zn einem «te<UdM%M Rindrgewel*, du ron aaBen trcorhrn San whr rprlmaBippn. KHCIB-seitigen PtesttM pbl det ist, die in deutlielim (juerrdhen R*ordn<t siud und in dtnon aicli dw Chlorophyll ummeli. rnniUWlnar an d<r Inn<nn<itf der FareHfn. die in di-n jllngprcn TVilen nii-lit 7u>iniinenscldi^Betj, winl Kalk nltp*lapert und dtuiurh pin aulWer in-
-auuicnhsngrudfr Kalkniantf] j*«hil.[ft. welcher nur vnn dt-n Kairt(rb&tk-]en durrhsetzt winl: auBerdem werden di*¹ primary AttgHfdc* und die hftommpotomOm m^btpjiw WM Kalk inkrustiert. Witt ku^elig^-hirnfSnnigcn-subzyliiKlmb^n Apl&no^ipdnLngieo enttpringen fit'lieinbar terminal an den Wirtelilsten I, Grdnunp, gie werden al't'r spitlit'h angelegi., <nd erst si-kLiinlur golangen Me durch Vdrttctiiehung in tenntnale Stoilung. Sie bringen eine einzige Spore liervor.

6 Arten; jU> Rnuptart, die die weitoste VeH'rejluug b^Uxt, tit if. *aitmaiaia* l'Jirt. liukl. A. *Krlieri* Cram.) IQ Wcstindien, Chile, aul den Freundachaitsein, Sundatnscln, Mada^uskar, Miiuriiua und t*eyton. JV. *Coheri* Howo in Woatindien, ft. *dumctosa* Ijmx. in WDSllndini, Sund*-inseln, if. *van Bossei* Ho-we (N, *dumviosa* Sondor) Pundainfloh, Freundschnlteinpeln und Hawaii, N. *stipitata* Huwc (JV, *dumvlosa* Churdi) Singapore, N, *mucoso* Howe in WcsUndlen.

5. Cymopolin Liirnmroux, Hist Polyp, corall. (lex, (1816) 293 (Fg,224 3A)> — Der HauptNtamm sitiit mitteis eines korallenartig veraweigten Haftorgans fest, iBt melirfach dicliotomisch in einer Ebene verzweigt und xeigt Gtifiderung der verkalkten Sproum;: jede Vonweigung beetehl aus einer Reihe zylndrischer, inkrustierter OtierJer, die durch etn-

gesclinUrie. kurste. liicsame, nicht inkrustlerte ZwischenstiU-kc zusninjnennJingfii. in deiten die Wiiveigung stattfindet. Die Gliederspitztn stnd von dneni Pinsel von (Wa 3 mal) polytomisch verzweigt ten mennclJitren Uanren umgdjen. Die A#to Bind didit mil Quirlrn von £woierlei ^<ittMn<ptofiecn I'e^tzt, an den Zwischengliedern sterile unverzweigte zylindrische, rueb obfn sukzessiv ka™ r werdenda Sprow*. die w d*st .S pitze die tynvKhataa Ha-art tragic, in den hdtru- etiertan 60ed«ra hingegen die hrtil&n verzweigten frosse diese sll am Grunde UuffitfArmifr ang<-bwo]l<n and Izagea t^rminil Jp 1 «[fdnaign Spwan- <ium, AM 'lun-h ketae Qntrwan-l ahgfl- grentt tai; rund um duiddb* ntsprii gen •1-6 me it »uQon XQ uguhrowoll»'he. sterile Verzweigungen, die zu einem zusammen- hänge: ...ewebe zusammen- schI.eBcu. d*s<r Facetten je<<& uni> gel- mäßig ugeerdBH rind^ d*r Rimni iwi- schen

>:imlnielt< ist un p^A ich von einer Schleimmasse crfulll die aber «<äter ver- (caStt I>if ^pontifrka kAnnert ilirekt Keimschläuche treiben.

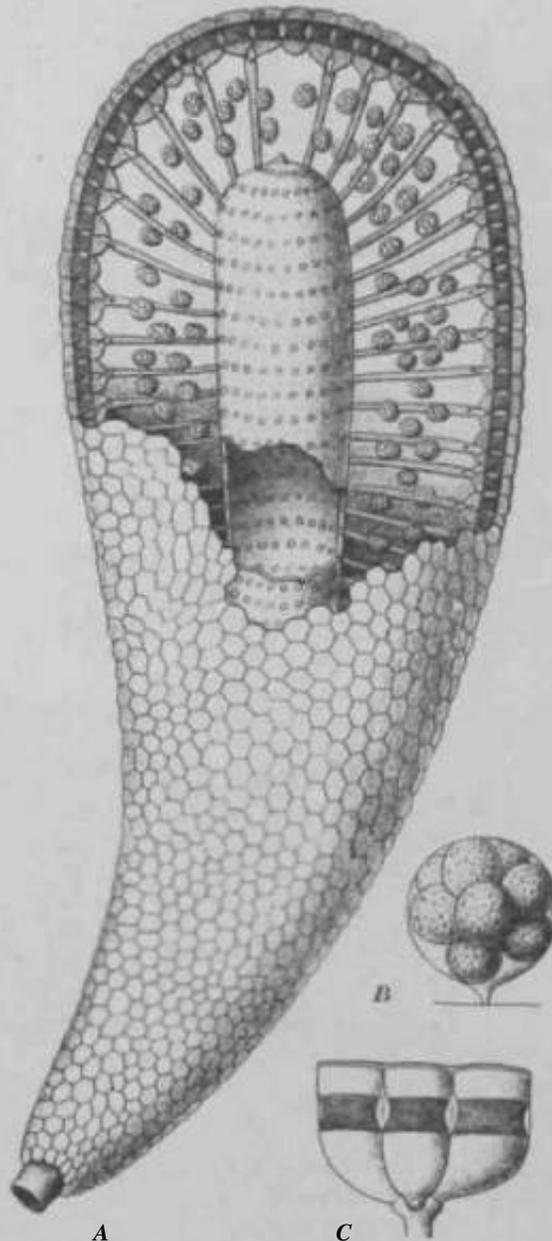
S Artrn; r. btwlw<o (L.) Harr., im «olf von Xndko, -in den Kftnwrtf*ch'n In»<ta mid bei Cadiz in ^piinien. C. merlcona .J. if, kg, tin Golf ion Mexiko uiul C. van Bossci .^olins im Malaischen Anshipel

Fossile Arti-ti ihiurhor DaetytoporvUa Gömh. iind Folytrypn DHR.) kwrnincn im Eiwfln 1*1 Paris v>r.

6. Borneteifa MnnHT-ClinliiiPrs in Cpt Rend, Acad. Sc., i^.'is (1-77} 816 (Tip. SM). — I>u In.liviiiuitn Ut k<<<i>«o- fimmip, ± von Knlk iuknuttirt, mit einem tel'eb v<IW*lgte< llaflnrgmn h*fe<tirt. Die Seitenzweige 2. Ordnung >uid wfort bU- senförmig angeschwollen.

selliee aiihf (liter tl<d Stbtitr) geschlos- sene fr>lf Sinte fntstfhl, die »n der Oberfläche fa. ettiort *utsicht. Jed< ri- udenbildende S><kunri&ru-d trlgt in dnr Jqgend <-r\ w ItdnAok bQwhetty Yfribtd- tV9 Haar, mlrltw frfh vrriofn geht uti- eiae kraisiOrmip' Xarbe hiiiteritft Der äußere Kalkmantel wird gebildet von schmalen K*tkrin)rt, dw *l» lotrfe ^er- dickungen dcr Sfivesviode dcr Zwicigi' 2. Ordnung entstehen. Die Verdickungs- ringe K'ttEchhirtr Firettetttchaacbe tuK- sprecha «ch p^nan. unJ wenn sie nu- rtlle Kleit-hmABiy verkilken, rtitrtplil etn it'JchBt rpplmiiiilgit GtttoWW*, (Ul all Ansstetfaag dps OsOMO sa ijienen vermag. Die ApUmoBporaogfcll werden eeWfoh ^ntweder verelnaelt odpr zu naahiattn soummflo an den Z-Weigen 1. Ordnung gehildet: in den Sporangk'n werden ru^dc Spnrrn ccbiWJet, die efenen Deckel iiaicn uml wBhrtchetnHeb spfler Gaaxeton MttMden.

4 Arten- B. nifirff Hirv.'i Mitn-Chalm. ;m (ten PreiodsctuiU nedtt, 1&d Austrajk-it und ira M<dni-



Fl(r. sac A, B flWMtdla tAtgMpara Sftlms, ^ iui)t- t HE.) I id it'tt)it itaii^ii Pftaiw iel]» van *nUen, tells von Inaen ue>rhfi'- MlWlWih verfrpJUlffn; U Hpomndum. — I' B.MttW4 iHnrv • Muti-I, linlm. IncJo dues prlmHren Wlrlt*lr«Mi* mil Vac<rlt>uit:liUurb<n. (A. 0 mdb H. Solm»; 0 mch C. Cram or.)

ischen An-hi pel, *li. cajitata* (llarv.) J. Ag. bel den FreundKChaftjünfl't'n, *ft, oligo&pvra* Bolnia VOB dec Suniialnsclu uud *B. spAaerUa* (Zan.) Solms (*Neonteris sphaerica* Zan.), die vielleicht mit *B. capifata* idenLisch isL, *via* Neuguinea, Die Gattung ist vum Atlanlisvhen **Oteu** nirhi bokaant,

III. Acctabulariae.

Die liidividueu **Hind** mit Kalk inkuslerl; die zentrale Stammzelle Iragt wechselweise fertUe und sterile **Wirtel**, die **reach** miteinander wechseln, und bei den Endgliedern wird nur ein einziger fertiler Quirl in ganz charakteratiBclnsr Weise her&usgebildet. Die Aplanosporangien sind hier stark verlüngert, meiat zu Sciiirmen ± fest verbunden, einem tharakteristischen Basalstück ansitzend. Oametenkopulation bekannt.

7. *Hallcoryne* Harvey in Proceed. Anier. Ac*d., Vol. IV (1859) SS3 (Fig. 225 /). — Die zcntrale Stammzelle ist abwechselnd erweitert und vorengl.; steriJe und fertile Quirk¹ wecbaeln regelniJflig. Die sterilen Wirtel trngen S Gleder, wek'be eme lange Bas,slMlle haben und auf ilirem Scietiel lliuirdolden trageii. Die fertilen Wirtel «ind 162alilig mit einem grofien, ficliotenflmngen Gamet'ngium, dae zti)et7t von seiner Basuhelle durch eine

Querwand abgctrcunt wird. Die Ba-[^]lielle trii^l auf tier Oberseite £ gut entwicelte Aste, welche denen der steriten Wirtel entsprechen. Geschlotbtlichp Fortpflanzung unbekannt.

2 Arten, *H. Wrightii* Hftrv. und *H. apicala* Kfltx. aus Austrlnirn unit Kcu-k&Iedunien.

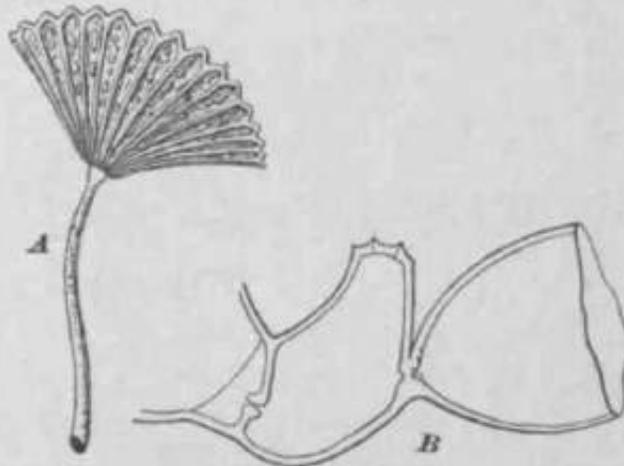


Fig. 29), *Chamaetia attenuata* Solms. A Sohlrn von oben; U Qotrchtaltt olnea Suhlrmtrahlcii. tNscit H. Sol ma.)

8. *Chalmasia* Sch^h in Transact, of Linn. Soc. of London, 8. Set., Vol. V, Pari. 1 {1803} 32 {Fig. 231 A, B). — Individuen BcliiralOrmig; die fertilen ^vhirmstraliU'ii eind terminal und hflngtii durch Verkalkung- /i.is:iTitmci. Ein Kninz an der Untersfite des Schirmes fehlt Dio Segmente an der Oberecite de« SchirmeB Bind knopfartig, berlihren

dnander iicht tsoitlich und sisd nach der Kasis nicht scharf begreicut In den fertilen ikbirmstrahlen entsteht-n viele freic, stark verkulkuUi Sporen.

NUT I Art, *Ch. antOiana* Solms in Westindlen.

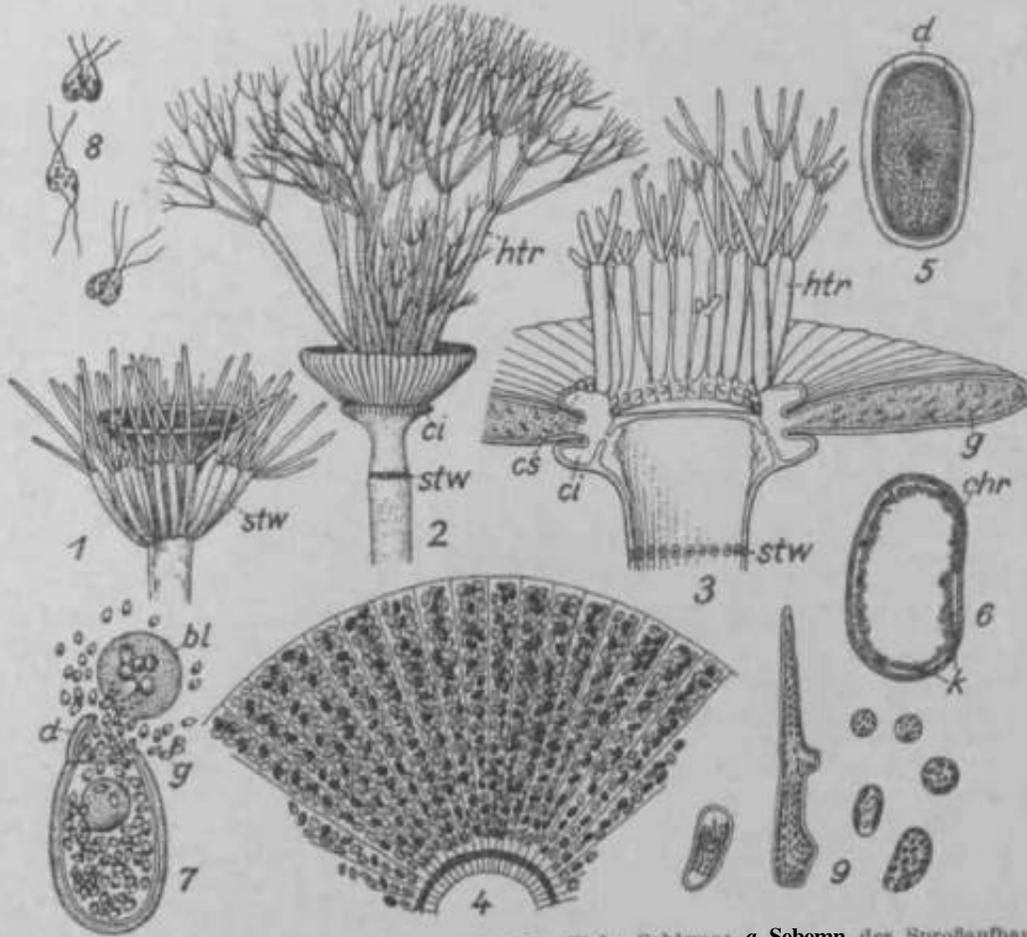
9. *Acetabularia* Lamouroux, Hist. Polyp, corall. flex. (1816) 244 (Rg.886,8—5, 226, 227 und 235) (Ink!- *Aceiabdum* Toarnefort, Institut Rei Herbar. Tom. III [1719] 569; *Catfophtophontm* Donali, Zool. Adriat [1750] 28; *Olivia* Bertol., Plant, iffl. dec. III [1810] 117; *Tubulatia* GmeMn, Syst. uat, 3833^ *Palyphysa* [Lamnrek] Lamouroux. Hist, polyp, corall. flex* [1818] 2f>2). — Dcr im aUfjemeirteit einfache, zylindrisohe oder knotenflrmig angeschwolkne Stamai ist unten Jaiit<eb uiiTepelmaflip verewcigtor Rhkoiden befeptigt, ^ufrecht und mit aJmttilich abfallenden Haarkriin7<n bekleidet; wenn rei/, mit einem oder mehreren baubenformtgen KriUizen endend, die ans Yi bis vielen fertilen, eackartigf>n, freien oder mitcinandor seiflich verbundonen SUaMcen gtbildpt sitid, velfhc tnit dcr Stielzelle in offener Verbindung stehen. Die SchirmBtraljlion entwickeln sirh lateral -in Aplanosporangien, In welchen sich runde oicr otale Apbinosporcn entwick(.In, ilie Diedt von Kaik inkruMiert pind. Die Aplanosporangien tragen tin ilirer Basis nach oben und nach unten gericlletete AiiisstUpungBn {*Corona superior* und *C inferior*); in der Ahteilung *Acetabuioides* und *Acetabuluvi* kommen beide Kronen vor, obere und untere, bei *Potyphysa* jedorlt nur die obere. Die Oberkronc tragt reich vewweigU; Aetbiischel (Haire), die aus 2—italu verzwoigten, 7.ylindritichen, durch Quen«Snde abgegrenzten Zellen bfBtehen. Dnrch Zerbrechen den Srhirms werden die zahlreichen Aplanosporcn frei, und nadi einer Ilubezeit werden ski direkt in Gametangien umgchildet, dereu jedes zahlreiche Gaaieten entwickelt Die G&ructen kOnnen sich bisweilen nchon innerhalb der Membran des *Aplanosporangiums*

OUUDO. Sie werten durch eine OCinmg frei, sind klein, hoben 2 Geifeln und bilden durch Kopulation eine Xygote, die unraitelb&r *u einer aeuen Pflanae auswfichst.

14 Aiten itt don troptschen und autropiaoben Mooren.

sott I *Afytabulwn it.*) Solma-Ljubacii, TraiiB. ol Unn. BQ&, 2. Ser., Bot. Vol. V, 1395, U. Dier^Ue. tortta. bta i« SpiLze fu(WWft * » *b«e .nd M, M f W *^{un} hterat vmiDigt. Bis Apbuo^or™ OYIL Z-B. A medlttemeg Lomx. Ira Hitt«bA«er* und bⁱ anwoDienden TeUon dw Athutischen Oafiana.

BiW.IL ii^^otfef Suli^T^ach, I. c. 1896, 21 Dio fortll«, Strahkn ± hit verelnigt oder frti; das oberc und mittSK Kronen aus Ireien, »eht mltetnudw versing Ausbuch-



Lamx. 1, 2 Jugendliche Schirme; a Sebeinn des Sprossaufbaues; 3 Aplanosporen; 4 Btrjn von G>melftn; » kelmende i, *(w Kt.ril'- vvirtfill, htr Haartriebe, 5 Gametangien, 6 Kori, M Vokutllu. 7 ungebildeten Aplanosporen, chr Chromatophoren, k Kori. (1, >, 4iuch Oluonnua: 5 nach Nageii; 3-7, 9 nach de Bary; tr: nach Strasburger.)

tungen bosMk»d. Z.B. J. *caliculus* Quoi et Gaim. (inkl. *A. Farlowii* Solms, *A. Suhrii* Solms) in Australien wtd WwUndtea.

Sekt. III. *Pofypbt*** (!*«•) Lamx., Solms-Laubach, L t. IBM, S7. We fortElon BtnUra biswellen durch Kalkaussondermgen vwnlgt Dw untore unprtngHrb pu* rrei, .ber 6P«wr Krtnehf. ta,rd« obere besteht aus freien, haartragenden Knötchen. Z. B. *A. peniculus* (R. Br.) Bohn. & *Polypi peniculus* [R. Br.] Ag.) in Australien.

10. Acicu1.rU tffatftao J

Mem. d' S. Geo. L de FrancP (Vol. V, Pt 2 (1843) Ba LtneV [1908] Tub: 1 - Weicht von AMIO- Htlib o einer Kiikmasse

umgebe n eind und das ApfcnoapwW™ • ScAcflcWi (Mobi) solms (Awftitirfarfa SeAmcMl Mehicto toMlle, al. " pnr * IcJ«TMe " W«* tndien und Brasilien. M»b. = *Acetabularia caribica*

Sphaeropleaceae.

Mit 1 Figur.

Wichtigste Lite rat UP : F. Cohn, *Mem. s. le develop, et le mode de reproduction du *Sphaeroplea annulina* (Ann. sc. nat. Ser. 4, T. 4, Paris 1856). — N. W. P. Rauwenhoff, t)b. *Sphaeroplea annulina* Ag. (Koningl. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam. Afd. Natuurk. Zitt. 1883). — E. Heinricher, Zur Kenntn. d. Algengattung *Sphaeroplea* (Ber. d. deutsch. bot. Gesell., Bd. 1, Berlin 1883). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 94—96. — M. Golenkin, Algologische Mitteilungen (Bull. Soc. Imp. Naturalistes de Moscou 1899, Moskau 1900). — H. Klebahn, Die Befrucht. von *Sphaeroplea annulina* (Botan. Untersuch. S. Schwendener z. 10. Febr. 1899 dargebracht, Berlin 1899). — K. Meyer, Die Entwicklungsgesch. d. *Sphaeroplea annulina* (Bull. Soc. Imp. Naturalistes de Moscou 1905, Moskau 1906). — V. Schiffner, Die Stellung von *Sphaeroplea* im System (Ungar. Bot. Blatter, 12, 1914). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — F. E. Fritsch, Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa, 2 (Annals of the South African Museum, Vol. IX, 1918). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 7, bearbeitet von W. Heering, Jena 1921. — F. Ohmann, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922.

lerkmale. Der Thallus besteht aus unverzweigten Zellfäden, die stets freischwimmend sind und sehr langgestreckte, vielkernige Zellen haben. Der protoplasmatische Wandbelag ist in bestimmten Abständen zu Ringen verdickt, die mit einer Ringleiste nach innen vordringen. In diesen Ringen liegen die Chromatophoren, so daß in den Zellen breite farblose Bänder mit schmalen grünen Ringen abwechseln. Geschlechtslose Vermehrung unbekannt. Eizellen werden in großer Zahl in den Oogonien gebildet, die sich mit mehreren kleinen Löchern öffnen; die Spermatozoiden sind langgestreckt, haben 2 Geißeln 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 direkt 1 bis 8 Schwärmsporen hervor, die an der Spitze eines vorderen roten Keimfleckes 2 Geißeln haben.

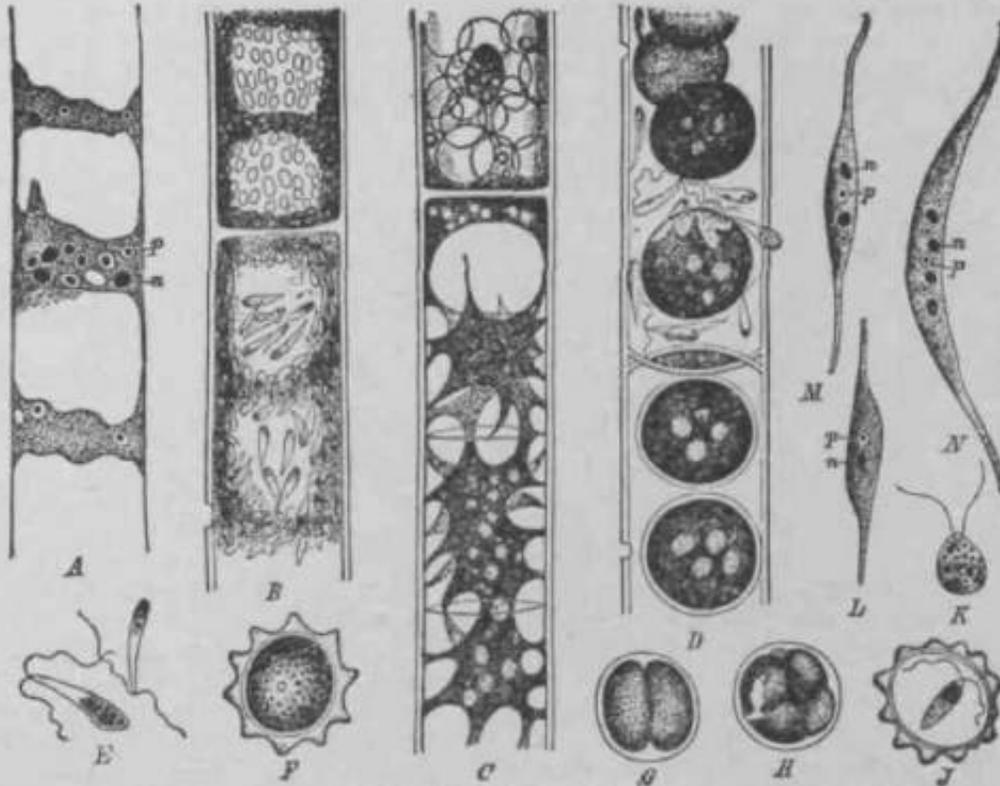
Vegetationsorgane. Der Thallus ist niemals festsitzend — Haftorgane fehlen — und besteht aus einer völlig unverzweigten, einfachen Reihe meist relativ langer, zylindrischer oder an den Querwänden bisweilen leicht eingeschnürter Zellen, welche alle teilungsfähig sind; bei den Individuen, die aus Schwärmsporen hervorgegangen sind, ist der Faden an beiden Enden zugespitzt.

Die Zellen haben dünne Membranen, mit Ausnahme der Querwände, die stark verdickt sind und gleich den Längswänden zuweilen hervortretende Zelluloseverdickungen in Form von Zapfen usw. haben können. In den Zellen wechseln breitere, helle, farblose Partien mit schmalen, dunkleren, chromatophorhaltigen Ringen. In den farblosen Vakuolen findet sich ein mächtig dicker, gelegentlich von dickeren Strängen durchzogener Wandbelag, an den dunkleren Ringen dagegen sammelt sich das Plasma reichlicher und durchsetzt nicht selten das Lumen der Zelle in Form von Pfropfen, ± unregelmäßiger Diaphragmen usw. In jeder Zelle befinden sich, je nach der Größe der Zellen, 9—30 solche Chromatophorenringe, die aus einer durchlöcherichten Platte oder einer Anzahl unregelmäßiger plattenförmiger, netzartig zusammenhängender Chromatophoren bestehen. Nicht selten sind die benachbarten Bänder durch Reihen kleiner Chromatophoren oder durch breitere gitterartige Streifen miteinander verbunden. In jedem Ring liegen vier bis sechs Pyrenoide. Innerhalb der Chromatophoren oder in den Lücken zwischen denselben finden sich mehrere, 3—20 Zellkerne. Die Zellteilung geschieht wie bei *Cladophora* dadurch, daß eine Ringleiste den Zellraum durchsetzt und schließlich eine Querwand bildet. Bisweilen werden die Querwände nicht völlig geschlossen und weisen auch sonst Unregelmäßigkeiten auf.

Vegetative Vermehrung findet in der Weise statt, daß die vegetativen Fäden an den Quersenden umknicken und sohergestalt eine Art aus einzelnen Zellen bestehender Vermehrungsakineten bilden, die sich direkt zu neuen Fäden zu entwickeln vermögen.

Oeschlechtliche Fortpflanzung geschieht durch Eibefruchtung. Sämtliche Zellen können, ohne ihre Form zu verändern, Geschlechtszellen bilden, und zwar so, daß die Fäden bald monözisch, bald diözisch sind. In den Zellen, die sich zu Antheridien entwickeln, teilen sich erst die Zellkerne in den Ringen wiederholt auf mitotischem Wege, die Pyre-

noide verschwinden und die Chromatophoren werden zerlegt und nehmen eine rötlichgelbe Farbe an. Die Spermalmiden entstehen in großer Anzahl aus den chromatophorienartigen Ringen, sie sind keulenförmig oder spindelförmig, haben am tarblosten schmalen Vorderende 2 Geißeln, einen zentralen Kern und am hinteren Ende einen gelblichen Chromatophor. Sie sind schon innerhalb der Müttermembran beweglich und treten durch mehrere kleine runde Öffnungen in der Wand der Antericieln aus. Mehr als 300 Spornatozoiden können aus einem Ring entstehen. In anderen Zellen (Oogonien) verschwindet die Hinhinrichtung des Protoplasmas, und der Zellinhalt lagert sich nach und nach in einer ziemlich großen Anzahl kugelförmiger Eizellen zusammen. Diese lassen am Vorderende einen Inghosen



Ftr ft** *SjshitropUn tinutitit* (Rotfa) At', t Stflek ctiliIT 7-elit, (lit AnorttmiHH Act Zi'llkerm: (•) und ilir [vrtüMjii ipj wrlgenil; ii HlMunn *lkr Spornmtozulrftn; r r-tritr BefOJin der Etxelitiübitliüüüir; D B« fruchtun^; E Sienu»tozeptU*n; /' rt-lfe Oodpore; O, If die **bwgtnimid»a** Kpiniüüg«stiditn ik'r-vllmi; J die Srliwanssiiorvn slml uilt Ausnahme eljier et«alK«ii BUS der Boplateten Mfmbroo rter Oosjoro UUH-Li!*chwMrmt (VMi/lj; If SoWarmipore; i^A^T Keltmijit dersclbui. rtEe Yemwtiruiig ttn KalScanui («) tmd der Fyi-enoid* (j) a*ltrend. C4, A*—V nwli Helnriohcr; fl—/ iwch Cohn; K 4faii, /.-A* si^i i)

Fleck (EmpWngniFleck) wird ein chromaatorphorwährendes Binterende, bistweilen mit Pyrenoiden, erkennen und künne ein- oder inebrkemig sein. Wenn die Eier geohlechtereif sind, bilden sie (h in der Wand des Oogoniums eine Anzahl kleiner, ninder Ltcher, durch welche die Eizellen ausströmen, und die B^fruchtungsorgane vollzogen, indem die Eizellen am Empfängerflügel cindringen. Wenn die Eizellen in einem Eizelle vorhanden sind, scheint nur die Befruchtung zu werden, »bei nach Qolenking Angaben trifft die Befruchtung nicht ein. Die Befruchtung daher erneuerliche Befruchtung erreicht die Oospore ohne Uebertragung, ran dem die Befruchtung abtugend und Uag- oder nngelfnfiig pefallt in und einen liegelroten. aus StSirkc und rotem Öl bestehenden Inhalt aufweist. Die Oosporen können jahrelang ruhen.

Partenogenese. Wenn keine Befruchtung stattfindet, entwickeln die Eizellen (parthenogenetisch) die Tetraden, die Bildung von »chwarm«poren entwickeln zu können,

Bei der Befruchtung der Oospore kann entweder nur eine Spermospore entstehen oder der Inhalt der Oospore in 2—(Tetraden abgegebene Schwarmsporen teilen (Fig. 2S30—J), the zuerst

sehr kontraktile sind, sich späterhin aber abrunden, in dem hinteren Teil grün gefärbt sind und ein bleichrotes Vorderende mit 2 Geißeln haben (Fig. 233 K). Bei der Keimung werden sie unter Verlust der Geißeln zuerst spindelförmig und strecken sich stark, auch vermehren sie ihre Zellkerne und Pyrenoide (Fig. 233 L—N) bedeutend, ehe die erste Querwand entsteht.

Geographische Verbreitung. *Sphaeroplea* kommt nur in süßem oder schwach brackischem Wasser vor, entweder freischwimmend in Tümpeln oder besonders auf zeitweilig überschwemmtem Boden. Sie ist in Europa, Asien, Amerika und Afrika gefunden worden, kommt aber immer nur sporadisch zur Beobachtung.

Verwandtschaftsverhältnis. *Sphaeroplea* ist die einzige oogame Gattung der *Siphonocladales* und nimmt in vieler Hinsicht eine ganz isolierte Stellung ein, dürfte aber ihre nächsten Verwandten vielleicht unter den astlosen *Cladophoraceae* (*Chaetomorphae*) finden; doch läßt sich hierüber gegenwärtig kaum etwas Bestimmtes sagen.

Eintheilung der Familie.

Die Familie umfaßt nur eine Gattung 1. *Sphaeroplea*.

Sphaeroplea C. A. Agardh, Syst. Alg. (1824) XXV (Fig. 233 A—N). (Inkl. *Sphaerogona* Link in Abhandl. Berlin. Akad. [1826] 190; *Sphaeroplethia* Duby, Botan. Gallicum, II [1830] 985; *Conferva* Roth, p. p., Catal. Bot. III [1806] 7; ? *Cadmus* Bory, Dictionn. classique d'histoire naturelle I [1822] 591). — Der Gattung Charakter derselbe wie der Familiencharakter.

1 oder 2 Arten, *S. annulina* (Roth) Ag. (inkl. *S. Braunii* Kütz. und *S. crassisepta* [Heinr.] Eleb.) ist in Europa, Asien, Amerika und Afrika gefunden worden. Ob *Sphaeroplea africana* Fritsch, die auf zeitweilig überschwemmtem Boden in Südafrika gefunden ist, eine selbständige Art oder nur eine Form der sehr veränderlichen *S. annulina* darstellt, ist wohl etwas unsicher.

Siphonales.

Thallus meist fädlich, aber sehr reich verzweigt oder gegliedert und recht hoch differenziert; bisweilen sind die Zweige so verflochten, daß ein zelliges Gewebe vorgetäuscht wird und charakteristisch geförmte Thallome entstehen. Die schlauchförmige Zelle ist mehrkernig und mitunter mit unvollständigen Scheidewänden im Innern. Chromatophoren platten- oder linsenförmig, ohne Pyrenoid. Ungeschlechtliche Vermehrung durch sehr verschieden gestaltete Zoosporen, diese entweder mit 2 Geißeln oder einem Wimperkranz oder allseitiger Bewimperung. Aplanosporen sind auch bekannt. Geschlechtliche Fortpflanzung, soweit bekannt, durch Kopulation von zweigeißeligen Heterogameten oder durch Eibefruchtung.

Die Klasse enthält folgende Familien: *Bryopsidaceae*, *Caulerpaceae*, *Codiaceae*, *Derbesiaceae*, *Vaucheriaceae* und *Phytosiphonaceae*.

(Bestimmungstabelle der Familien S. 23—25.)

Bryopsidaceae.

Mit 2 Figuren.

Wichtigste Literatur: 6. Thuret, Rech. s. 1. zoospores des algues (Ann. d. sc. nat. Ser. 3, Bot. 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. 1, Paris 1856). — N. Pringsheim, Ub. d. männlichen Pfl. u. d. Schwarmsporen d. Gatt. *Bryopsis* (Monatsb. d. Akad. d. Wiss., Berlin 1871). — J. G. Agardh, Till Algernes Systematik. Nya bidr. 5. Afd. Siphoneae (Lunds Univ. Arsskr., Bd. 23, Lund 1887). — J. de Toni, Sylloge Alg-arum, I, Patavii 1889, p. 427-439. — E. Ktister, Über *Derbesia* und *Bryopsis* (Bericht deutsch. bot. Ges., B. XVII, Berlin 1899). — H. Winkler, Ub. Polarität, Regeneration u. Heteromorphose bei *Bryopsis* (Jahrbücher f. wiss. Botanik, B. 35, Leipzig 1900). — H. Freund, Ub. Gametenbildung bei *Bryopsis* (Beih. z. Botan. Centralblatt, B. XXI, Abt. 1, Dresden 1907). — R. Pilger, Meeresalgen v. Kamerun (Engl. Jahrb. Bd. 46, 1911). — A. Faminyn, Note sur les *Bryopsis* de la Côte de Monaco (Bull. Instit. Oceanographique, No. 200, 1911); Beitrag zur Kenntnis von *Bryopsis mucosa* Lam.; der Akademie zu

St. Petersburg vorgdcgU (Ber. d. deutab. bou Gesdtech., Bd, XXX, 1912). — M. A. Howe, The marine Algae of Peru CMemoirB of the Torrcy Bot. Club, VoL XV, !&}. — G. & W O B I, Algae, VambrWfo 1916. - D. L Hylmfl, Zur Ki'nmnis der subantatklisrlirn und utitnrktlscien Meere*aitcfii III (Wissenschaftliche Ergebnisse der BcbvsdiMhon SUDpolnr-Expedition 1901—1902 witor Leitung n,n ii. SordwukjftM. Bd. N. Lief. 16, Stwkhalm 1019). — R. Pllger, Algae Mlldbraedianae III II ri Tim nun (Boc Jitrb. Bd. 51, 1920). — F. Oltmanu*. Morph. und Bird. der Algen, S. AuL, Bd. I, J«a» IMS. — F. B O r g o s o n, Marine Algae from the Canary Jslimds <Dct"Kgi. Duake Vid»*Lab«fM» SAKib, V_f »t »*B). — P. Steinooko, Zur Tolaritfit von *Bryopsis* (Botan. Arehi* ft). XH, 1985).

MerkmalB. Der Tutultu lit iti ngcttdacrem Zustande ursprUn^ioli l/ellig und reicli veraweigi, die AiiBzweigungen ais W'urieln, Xste unti BUter au&gebiUeL Die seitlichen Kurztriebe kennen bisw«<den flpftter, schon itm vegetativen ZustancU. Durch basMe Querwinde tbg«wWOW6ll wrpden. In den FiederiUtchen oder nn »pezie!kn aeitlichten GameUNgion entstehen die Qsmeteu von rweierlei Form, beide Arten haben in dem vorderea Eode

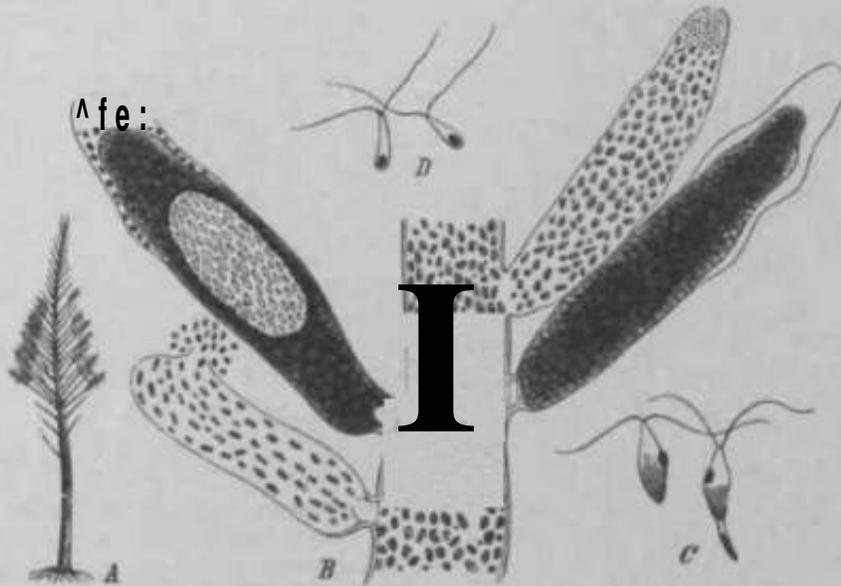


Fig. 234. *Bryopsis plumosa* (Huds.) Ag. A ein gametenföhrendes Individuum mit ♀ Gametangien; B Stücke von demselben in stärkerer Vergrößerung; C ♀, D ♂ Gameten. (Nach Pringsheim. A 30, B 86/1, C, D 786/1,3)

kldneren 3 Gameten. Zoospoiti fetilen- Vt-galutivo \ormehung durch rhizomähliche Faden und losgelfete FideraBtehen (Blatter)

Die au ... größeren ♀ mit den durch rhizomähliche Fäden und können

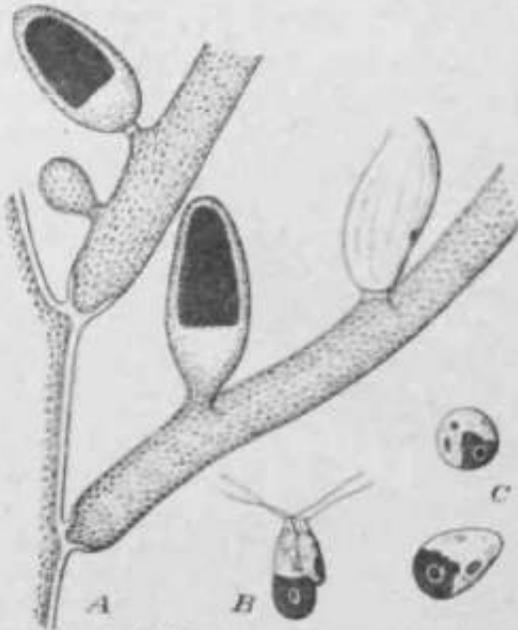
^E ihrer Basis wieder™. seiche jatsenden am wa hsenden Hauptstämme entwiceln s... akropetaler Reihenfol^ an t o Basis verwtckt, in derobore ... T^edertetehen Oder BlfitU-r), toils ala 1 oder engte Seitentriebe, toiU als Kurztriebe , Ordnung ^nd dio oberen 2 Generationen von Langtrieben (Äste d« • " ^ J e n n er Wuchs- Kurztriebe hervorbringen können. In den Spr ... Wuchs- Verzweigungen stets kürzer als die unteren, wodurch häufig Wuchs-

Sowohl Kurz- wie Langtriebe entstehen stämme, unterscheiden sich aber voneinander Wachstum haben und sich nicht verzweigen. Wachsieden sein. Meist erfolgt die Verzweigung in einer Ebene o ... tentriebe können in einer ± regelmäßigen Spirale am Hauptstamm inseriert sein. Selbst bei ein und derselben Art können bilaterale und radiäre Verzweigungen wechseln, wahrscheinlich infolge von Einflüssen äußerer Faktoren. Querwände kommen bei *Bryopsis* (Fig. 234) im vege-

D t o S g d r S d t e a t r e b e

tativen Zustände nicht vor. Wenn dagegen die Blätter älter werden, können sie sich vom Hautstadium durch eine basale Querwand abgrenzen. Die sich sich 'jametangien' bilden, die sich abfallen, indem die Blätter abfallen, indem die Blätter abfallen. Bei *Pseudobryopsis* (Fig. 880) werden die Blätter «chon in vegetativen Blättern durch liable Querwände abgeschlossen, im später die Gametangien».

Die Gametangien sind im Pflanzkörper und gametangien sind, nicht inkonstant und besteht bei *Bryopsis* Kalk. Peklin UHPI /-ttulcw: tettevte tchfint bei *Psemfobryopsis* zu felfln. In Olieren Stämmen können Kulturen wie bei *Cmlrrpa*, freie Zellkulturen entstehen. Die Spitze der Zelle «bd von im Zellmittelpunkt» cinpenomineu: in einem waudsuniigen Prtoplasma finden sich viele Zellkerne, welche sich mitotisch teilen, und die ovalen hie elliptischen, flachgedrückten Ohtonmitophorien mit je 1 Pylonen, die Zellkerne Hegpn meistens in den Lücken zwischen den einzelnen Ohtonmitophorien.



Vn. su., i - C *Pseudobryopsis* HIN«"« LJ- Ag.) Btrth.
^ mtiii-r IIII [Jhiiift.niL'liij 7; Hupilalloh; C Zy-
gote. (Nach G. Berthold t. Oltmimti.;

entstehen «b» sf?kLndiir zwe] dfinne, leicfat gebogene Wimle, welche dem Plasma der Hautachse entgegen, dem gegenüberliegenden andorseits anliegend. Zwischen sich lassen sie die Wülste der Diaphragmen, die durch Verschiebung der Wülste entsteht die eigentliche Verschlussstelle. Bei *Pseudobryopsis* wachsen die Wülste so weit einwärts, daß nur ein dünner Plasmastreifen das Diaphragma durchdringt. Die Oametonbildung beginnt an dem unteren, distalen Ende und verläuft allmählich gegen die Spitze vor. Fast alle Kurztriebe einer Pflanze können in dieser Weise sukzessive in Gametangien umgebildet werden, und sogar Staintut. (il« klfnnen gelegentlich daran teilnehmen. Bei *Pseudobryopsis* (Fig. 286) sprossen die apikal gebildeten biniförmigen Gametangien aus den unteren Blättern nahe an deren Basis seitlich hervor, und sowohl die Blätter wie die Gametangien sind in die Querwände abgegliedert.

Gleichzeitig mit der Abtrennung der Gametangien vermehren sich die Zellkerne mitotisch, und die Chromosomen teilen sich wiederholt in den Gametangien, die dabei die Pyrenoide verewunden, während sie in den Gametangien bleiben. In den Gametangien füllt der Inhalt eine braune Farbe an, die durch Zusammenwirken der roten Farbstoffe der Zentren mit der gelblichen Farbe der Oameten verursacht wird; in den Gametangien er dunkelgrau. Die Gametangien entstehen zahlreich in jedem Gametangium, die sich an der Spitze oder an der Spitze mittels eines kleinen Loches öffnet. Die Gametangien sind klein und gestreckt, eiförmig, haben 2 Geißeln, die dem schimmelförmigen Ei, aber

formig. kugelige dichte ipinaeförmige, cytotucll bildende verteilte Eizellen in der Zelle; die Zellen stellen wohl Reservestoffe dar.

Die Gametangien sind in der Zelle Ter-
tärnig, während die in die Thalamien
aufsteigenden Filamente sind, die
in der Sporenschwärme die Sporenschwärme
kann die Stammzelle bilden, in
Wasser umherstreifen und, wenn sie an
einer Stelle verbleiben, in der Wunde
die Gametangien bilden. Verwundete
Gametangien können regenerieren, wobei
die Liniierung der Gametangien für die
Stammzellbildung wirkt. Zoosporen
sind klein.

Die geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt
sich durch die Bildung von Gametangien
in der *Bryopsis* entstehen die Gametangien
direkt in den Filamenten, die
durch die Querwände von
dem Hauptstamm abgetrennt werden. Der
Gametangien wird die Bildung durch die
Wunde an der Basis der Gametangien, aber sie
bilden das Lumen der Gametangien ab. Es

keinen roten Augenpunkt; sie sind vorn farblos, nur in dem hinteren Ende rotbraun gefärbt. Die ♀ Gameten sind etwa 3mal so groß als die ♂, führen am Hinterende einen ziemlich großen Chromatophor mit 1 Pyrenoid; die ♀ haben dagegen nur einen ganz kleinen Chromatophor (Fig. 235 B). Meistens sind die Bryopsidaceen diözisch, aber bei gewissen Arten können jedenfalls ♀ und ♂ Gameten an derselben Pflanze, ja sogar in verschiedenen Teilen in dem nämlichen Blatt entstehen. Nach dem Ausschlüpfen der Gameten erfolgt ihre Verschmelzung, meist an der Spitze, doch kann die Vereinigung überall stattfinden. Thuret behauptet, daß die ♀ Gameten direkt keimen können, und die Annahme einer gelegentlichen Parthenogenesis ist daher nicht ausgeschlossen. Jedenfalls können unbefruchtete Weibchen lange am Leben bleiben und sich sogar abrunden und eine zarte Membran ausscheiden. Nach dem Entschlüpfen der Gameten fallen bei *Bryopsis* die leeren Gametangienhüllen ab, bei *Pseudobryopsis* werden die ganzen gametangientragenden Fiederäste losgetrennt. Die Loslösung erfolgt in der basalen Querwand, und die Ansatzstellen bleiben als Narben sichtbar.

Kernubg. Die kopulierenden Makro- und Mikrogameten bilden eine runde Zygote (Fig. 235 C), die sofort auskeimen kann. Die ursprünglich einfachen Keimschläuche kriechen auf dem Substrat hin, verzweigen sich und senden junge Pflanzen empor.

Geographische Verbreitung. Die *Bryopsis*-Arten kommen nur in salzigem Wasser, aber in allen Weltteilen vor und scheinen in wärmeren Meeren reichlicher vertreten zu sein. *Bryopsis plumosa* dringt jedoch an den europäischen Küsten bis zum nördlichsten Skandinavien vor, und die Gattung ist auch in den südlichen kälteren Gegenden vorhanden, z. B. Feuerland, Falkland. Die Arten bevorzugen seichtes Wasser, wo sie ausgedehnte Rasen bilden können.

Verwandtschaftsverhältnis. *Bryopsis* ist offenbar sehr nahe mit *Derbesia* verwandt, welche sich jedoch von ihr durch ihre Zoosporangien sowie durch ihre Verzweigung unterscheidet. Was die Fortpflanzungsorgane anbetrifft, so zeigen sie, besonders bei *Pseudobryopsis*, so große Ähnlichkeit mit *Codium*, daß sich die Verwandtschaft mit dieser Gattung nicht bezweifeln läßt. Es ist aber unklar, ob sie Vorläufer der *Codiaceae*, wahrscheinlich von den *Valoniaceae* herstammend, oder umgewandelte *Codiaceae* darstellen.

Einteilung der Familie.

- A. Die Blätter bilden direkt Gametangien 1. *Bryopsis*.
 B. Die Gametangien entstehen als Aussprossungen der Blätter 2. *Pseudobryopsis*.

1. ***Bryopsis*** Lamouroux in Desv. Journ. de Bot., T. II (1809) 129 (Fig. 234 A~D). Thallus aus kriechenden, rhizomähnlichen Fäden aufrecht, federartig oder selten spiralig gestellte Verzweigungen (Blätter) zeigend, in ± dichten Rasen. Die Blätter werden akropetal kürzer. Bei der Geschlechtsreife werden die Blätter von der Stammzelle durch eine Querwand abgetrennt, und es entstehen größere, grüne, ♀ oder kleinere, gelbliche, ♂ Gameten mit 2 Geißeln, die kopulieren.

Etwa 30 Arten, besonders in den wärmeren Meeren; *B. hypnoides* Lamx., geht bis an die Küsten der Nordsee herauf; *B. plumosa* (Huds.) Ag. bis an die Küsten des nördlichsten Skandinaviens.

2. ***Pseudobryopsis*** Berthold in Oltmanns, Morph. u. Biol. d. Algen, I (1904) 303 (Fig. 235.4—C). — Weicht von *Bryopsis* dadurch ab, daß die Blätter schon im vegetativen Zustande durch eine basale Querwand abgeschlossen werden. Die Gametangien sind eibis birnförmig und wachsen aus den untersten Blättern, nahe an deren Basis, seitlich hervor; sie werden auch durch eine Querwand abgegliedert.

Nur 1 Art, *P. myura* (J. Ag.) Berth. (= *Bryopsis myura* J. Ag.) im Mittelmeer und in angrenzenden Teilen des Atlantischen Ozeans (an den Kanarischen Inseln).

Caulerpaceae.

Mit 2 Figuren.

Wichtigste Literatur: F. T. Kützing, Tabulae Phycologicae, Bd. 7, Nordhausen 1857. — J. G. Agardh, Till Algernes Systematik, Nya bidr. I Afd. *Caulerpa* und 5 Afd. *Sipkoneae* (Lunds Univ. Araskr., Bd. 9, 23, Lund 1872, 1887); *Chlorodictyon* (Ofvera. af Vetensk. Akad. F5rhandl., Stockh. 1870). — F. Noll, Experimentelle Untera. ilb. d. Wachstum d. Zellmembran (Abhandl. d. Senckenberp. naturf. Gesellsch., Bd. 15, Hft. 1, Frankfurt a. M. 1887). — J. M. Janssen, Die Bewegungen des Protoplasma von *Caulerpa prolifera* (Pringsh. Jahrb. 21, 1889, S. 163—284).

- J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, S. 441—488. — J. M. Janse, Die Bewegung des Protoplasmas von *Caulerpa prolifera* (Pringsh. Jahrb. Bd. 21, 1890). — G. Murray, On new species of *Caulerpa* with observations on the position of the genus (Transact. of the Lin. Soc. 1691). — P. Klemm, Über *Caulerpa prolifera* (Flora B. 52, Marburg 1893). — C. Correns, Ob. d. Membran von *Caulerpa* (Ber. d. deutsch. bot. Ges., B. XII, Berlin 1894). — A. Weber van Bosse, Monographie des Caulerpes (Ann. Jardin Bot. Buitenzorg Vol. XV, Leyde 1898). — J. Reinke, Ober *Caulerpa* (Wiss. Meereuntersuch. Abt. Kiel, N. F. B. 5, Kiel 1899). — J. M. Janse, Polarität u. Organbild. bei *Caulerpa prolifera* (Jahrb. i. wiss. Botanik, B. XLII, Leipz. 1906). — G. Haberlandt, Cb. Geotropism. von *Caulerpa prolifera* (Sitzber. Akad. Wiss. in Wien, M. Nat. Kl. B. CXV, Abt. 1, Wien 1906). — N. Svedelius, Ecolog. and system. Stud. of Ceylon Spec. of *Caulerpa* (Ceylon Marine biol. Reports Pt. II, No. 4, Colombo 1906). — F. Brørgesen, An ecol. and syet. Account of Caulerpas of danish West Indies (Kgl. Danake Vidensk. Selsk. Skrifter. 7 R. Nat. og Math. Afd. IV, 5, København 1907). — A. Weber van Boses, Note sur les Caulerpes de Tile Taiti et sur une nouveau *Caulerpa* de la Nouvelle-Hollande (Ann. Inat. Oceanog. II, Monaco 1910). — J. M. Janse, Cber Organveränderung bei *Caulerpa prolifera* (Pringsh. Jahrb. 1910). — H. Michiels, Recherches sur la *Caulerpa prolifera* (Bull. Acad. Roy. de Belgique 1911). — A. Weber van Bosse, Liste des Algues du Siboga (Uitkomsten op zoologisch, botanisch, oceanographisch en geologisch gebied, Mon. LIXa, Leiden 1913). — F. Brørgesen, The marine Algae of the Danish West Indies, I (Danek botanisk Arkiv, Bd. I, Nr. 4, Copenhagen 1913). — R. Mirande, Recherches sur la Composition chimique de la Membrane et le Morcellement du Thalle chez les Siphonales (Ann. des Sc. nat. Bot. 1913). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — N. Svedelius, On the discontinuous geographical Distribution of some tropical and subtropical marine Algae (Arkiv för Botanik, Bd. 19, No. 8, 1924).

Herkmal. Der Thallus ist deutlich gegliedert in einen verzweigten, kriechenden rhizomahnlichen Hauptstamm, der nach unten verzweigte Rhizoiden entsendet, nach oben einfache oder verzweigte, sehr mannigfaltig gestaltete Assimilationssprosse — Blätter — erzeugt; er ist einzellig und besitzt den Zellraum durchsetzende Zellstoffbalken. Vermehrung durch abgerissene Thallusstücke. Zoosporen und geschlechtliche Fortpflanzung nicht bekannt.

Vegetationsorgane. Der Thallus ist einzellig, hat aber im Innern annähernd quer verlaufende Zellstoffbalken und eine äußere wechselnde äußere Form. Die Familie ist durch eine einzige Gattung *Caulerpa* vertreten (Fig. 236 und Fig. 237). Sie hat immer einen verhältnismäßig dicken, bis zum langen, kriechenden, verzweigten rhizomahnlichen Hauptstamm mit unbegrenztem Spitzenwachstum, der an der Bauchseite ± verzweigte Rhizoiden 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 Prolifikation zeigen können, oder ein bis mehrere Male verzweigt und mit Blättern versehen sind. Die Blätter, die wieder geteilt oder gelappt sein können, sind in 2 oder mehrere Längsreihen geordnet, quirlständig oder ungeordnet und haben eine sehr verschiedene, zwischen fadenförmig, keulenförmig, kugel- oder flach herz- und kreisförmig wechselnde Gestalt. Die *Caulerpaceae* sind außerdem sehr anpassungsfähig; ein und dieselbe Art kann teils radiare, teils bilaterale Sprosse tragen, je nach der Umwelt. Die aufrechten Assimilationssprosse — die Blätter — können bis zu 30 cm lang werden. Sowohl Rhizoiden wie Blätter entstehen am Hauptstamm in akropetaler Reihenfolge. Der Vollständigkeit halber muß ich erwähnen, daß eine einzige Art, *C. hypnoides*, auf ihren Sprossen kurze Fortsätze bildet, deren Spitzen durch eine Querwand abgegliedert werden; es entsteht in dieser Weise nach auswärts eine ganz kleine Zelle (Fig. 236 £), deren Funktion nicht klargelegt ist.

In der äußeren Gestalt klingen die Assimilationssprosse der *Caulerpae* an die verschiedensten Gruppen der früheren Pflanzen an, wie auch an ihren Namen manchmal zu erkennen ist, z. B. *C. cupressoides*, *Lycopodium*, *Selago*, *cactoides*, *sedoides*, *hypnoides*, *sertularioides* usw. Für weitere Einzelheiten bezüglich der äußeren Form muß ich auf die Monographien verweisen.

Die ziemlich derbe Zellwand besteht aus Kallose und Pektin, läßt aber Zellulosereaktion vermissen; zu allererst ist eine Kutikularschicht zu erkennen, dann folgt noch eine kutikuläre Zone und weiterhin die geschichtete, gegen Reagentien widerstandsfähige eigentliche Zellwand. Die jungen Haute an der Spitze der Sprosse wachsen durch Apoposition. Der innere Hohlraum des Thallus wird von zahlreichen, verzweigten, ein Netzwerk bildenden Zellstoffbalken durchsetzt, welche die Seiten der Auflenwände miteinander verbinden. In den Rhizoiden fehlen sie oder sind nur schwach entwickelt. In

den kriechenden zylindrischen Hauptachsenformen verlaufen annähernd radial, und in den flachen Assimilationsachsen geben die Balken meist senkrecht von FlutdW 7µ Fläche. Die Querbalken werden durch ± längsverlaufende »Ströpfchen« verbunden. Die Balken

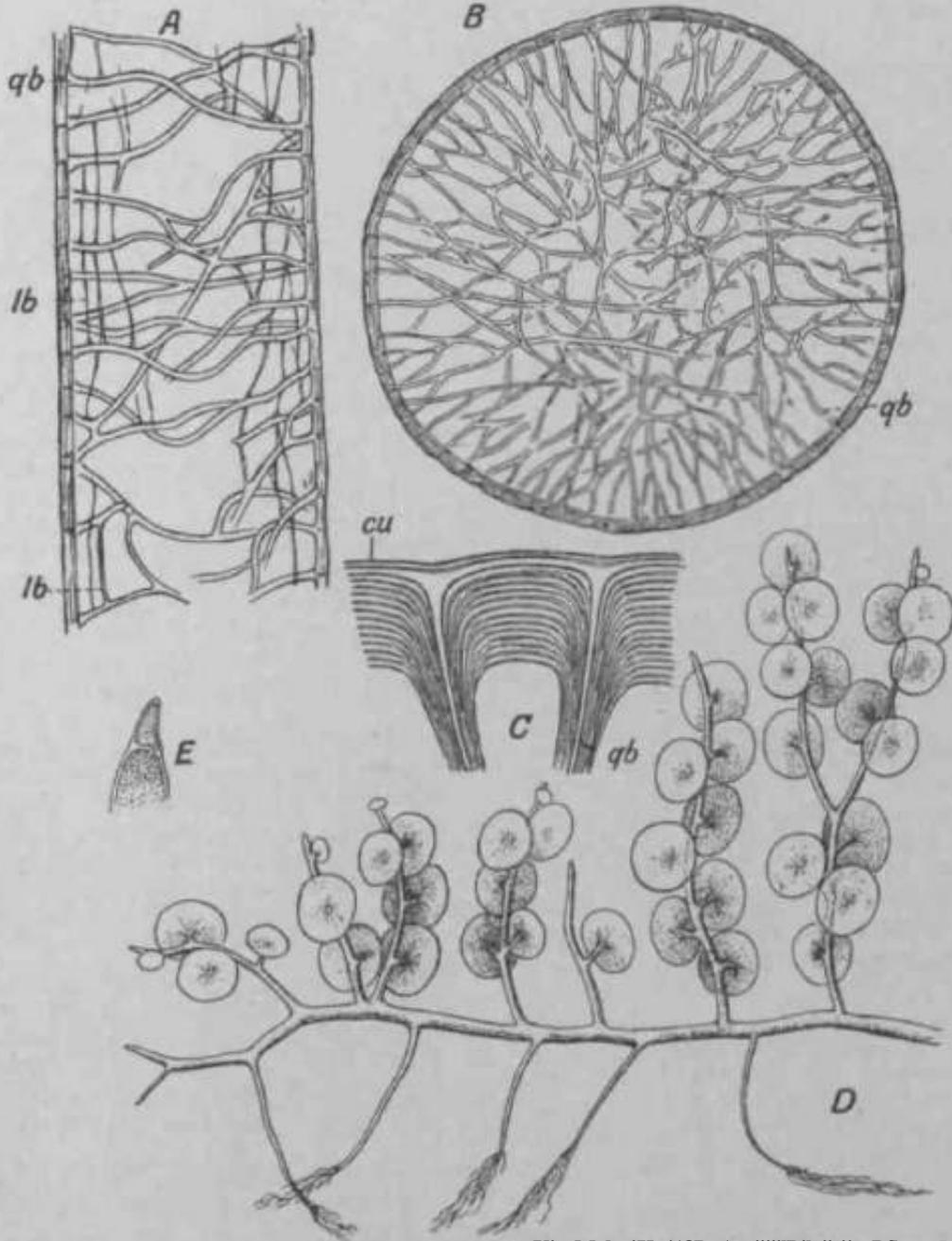


Fig. 296. (Forsk.) Lamour. A Schematisiert; B Querschnitt sine Wandstärke. - D Caulerpa macrodactyla Deene. Fortsatz ein SUTOSAca; die U eine Querwand abgerollert. Quertmktn. lb Längsp. cu Kutikula. (Nach Oltmann.)

entstehen aus dem dicht gehäuften Plasma an der Spitze (der wachsenden Sprosse; das Plasma differenziert sich hier zu hellen Strängen, ... esen befinden sich nach Strasburger, fast genau so wie bei der Anlage von Zellwänden, zuerst Mikrosomenreihen, welche später in dünne Balken übergehen. An den Vegetationspunkten liegen die Balken sehr dicht, aber mit dem Wachstum der Zelle werden sie allmählich weiter von-

einander entfernt. Nach Haberlandt können neue Balken nachträglich entstehen und zwischen den älteren eingeschaltet werden. Sowohl die Balken wie die Membranen sind zuerst sehr dünn, scheinen aber durch regelmäßige Apposition an Stärke zu wachsen. Das läßt sich auch aus der Struktur der Zellwände leicht erkennen, indem die Enden der Balken, wo sie an die Zellwände stoßen, von den jüngeren Schichten der Wandung überlagert, gleichsam überklebt werden. Die Balken durchsetzen daher die Wandung bis an die äußere kutikuläre Schicht. Neben den Balken kommen noch Zapfen vor, welche in das Zellumen ein Stück hineinragen. Über die Funktion der Balken ist man noch im unklaren. Nach der ältesten Deutung sollen sie dem Druck von außen her entgegenwirken, und nach Michéls ist der osmotische Druck des Zellsaftes der *Caulerpae* geringer als der des Seewassers. Noll schreibt ihnen dagegen die Fähigkeit zu, den Austausch gelöster Stoffe zu erleichtern, da er gefunden hatte, daß Salzlösungen sehr rasch und leicht durch die Balken vordringen, rascher als durch das Plasma; aber seine Auffassung hat nicht viel Anklang gefunden. Jansse schließt aus seinen Untersuchungen, daß die Balken dazu bestimmt seien, wie gespannte Seile den flachen Organen der *Caulerpae* die Form zu wahren, indem sie verhüten, daß diese durch den Turgor abgerundet werden. Dies trifft aber für zylindrisch und kugelförmig gestaltete Organe kaum zu. Die Sache bedarf daher erneuter Prüfung.

Das Protoplasma bildet längs der Außenwände und der Zellulosebalken eine Wandbekleidung und enthält eine große Anzahl Zellkerne. An den Vegetationspunkten sammelt es sich in dichten gelblichen Massen an. Außerdem spannen sich zahlreiche Protoplasmastränge frei durch die Vakuolen von Balken zu Balken, und die Lage dieser Stränge dürfte annähernd konstant bleiben, solange nicht Formveränderungen des einzelnen *Caulerpa*-Sprosses einsetzen. Während das Protoplasma der Stränge sich nach Jansse in einer ungemein lebhaften Bewegung auf- und abwärts befindet, liegt das wandständige und das die Balken umgebende Protoplasma relativ fest und ruhig. Jansse möchte die mittleren Stränge als Ernährungsstränge auffassen. Das Protoplasma enthält zahlreiche kleine, selten größere, linsenförmige Chromatophoren, welche natürlich meistens peripherisch gelagert sind, gelegentlich vereinzelt auch auf die Stränge übergehen können. Pyrenoiden fehlen.

Vegetative Vermehrung. Die *Caulerpae* vermehren sich reichlich vegetativ durch abgerissene Thallusteile, die weit umhertreiben können und ein staunenerregendes Vermögen besitzen, die Wunden zu schließen und sich zu regenerieren. Durch allmähliches Absterben von rückwärts bilden die verzweigten Rhizome immer neue Individuen, wodurch hauptsächlich die Besiedelung größerer zusammenhängender, unterseeischer »Wiesen« zustande kommt. Irgendwelche Schwärmstadien sind trotz eifriger Suchens der verschiedensten Beobachter jedonfalls bisher nicht gefunden worden.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist nicht nachgewiesen.

Geographische Verbreitung. Die *Caulerpae* kommen nur in salzigem Wasser vor und haben eine große Verbreitung, aber nur in tropischen oder subtropischen Meeren; besonders reichlich treten sie im Stillen und Atlantischen Ozean auf. Die am weitesten nach Norden vordringende Form dürfte *C. prolifera* sein, die im Mittelmeer reichlich vorkommt. Sie kommt an Gestein, Korallen, Lithothamnien usw. vor, meidet aber die stärkste Brandung. *C. verticillata* klammert sich an die Stelzwurzeln der Mangroven und wird dort mit Geröll zu Klumpen verwoben gefunden.

Die Caulerpen wachsen unter sehr verschiedenen äußeren Bedingungen, was auch in ihrer Organisation zum Ausdruck kommt, und scheinen recht anpassungsfähig zu sein. Im allgemeinen läßt sich eine Beziehung zwischen dem Standort und den damit verbundenen äußeren Verhältnissen einerseits und den morphologischen Eigenschaften der *Caulerpa*-Thallusformen andererseits nachweisen. Nach Standort und Wuchsform — besonders nach Ausbildung des Rhizoms und der Wurzel — haben Svedelius und Börgesen die Caulerpen in drei verschiedene ökologische Typen eingeteilt, nämlich 1. Sand- und Schlamm-Caulerpen und 2. Felsen- und Korallen-Caulerpen; einen besonderen 3. Typus bildet *Caulerpa verticillata*, die die Wurzeln der Mangroven mit einem dichten Pelz bekleidet und zwischen ihrem Wurzelgeflecht Schlamm ansammelt.

In analoger Weise werden verschiedene Typen nach der Ausbildung des Assimilationsystems unterschieden. Im allgemeinen sind die radiären Formen auf das flache Wasser

boecbriiikt, w&hrend sich die bilatemen **aottofa]** in flat-hem wie in tiefem Waaser finden; in letzterom iiber bilden sie grGflere Assimilatioasorgane aus.

Die verwandtachafflichen VfrbilitnilU der *Caulerpm* **sfn**d reeht unaicher; in vieler Hinfiicht steltn »ie Zwisclienstufen **twJVObea** den *Dajycladoceae* und dei *Codtaceae* dar. Einige der oinlachsten *Cauierpae*, z.h. *C. fastigiata*, ktingfn stark an die nicderaten *Codiaceae* (*Chlorodesmis* und *Rkipidodeamis*) an. Murray mOchte die *Cauierpae*, bcaonders wegen der Einschnurungen an den Siammen der *C. ligtdata*, on die *Vidoniaceae* dirt'kt ansrblicScn, da dieae EinschnUrungen denjenigeu VOD *Stntvea*, *Apjoknia* usw. u*hnlich seien. In vegetativer Hinsicht schlieBen Kich die *Cauierpae* an die hOberen Formen von *ISryopsin* an; aufler Xhnlichkeiten in dSt Venweigung bflherer Bryopj/s-Arten und gewisser niedrigfitehender *Caulerpae* finden Rich auch bei deo erwahnten Oattungen HemhraniPipfen und Zellstoffbalken wie such Obereinutimmungen in der Reaktinn der

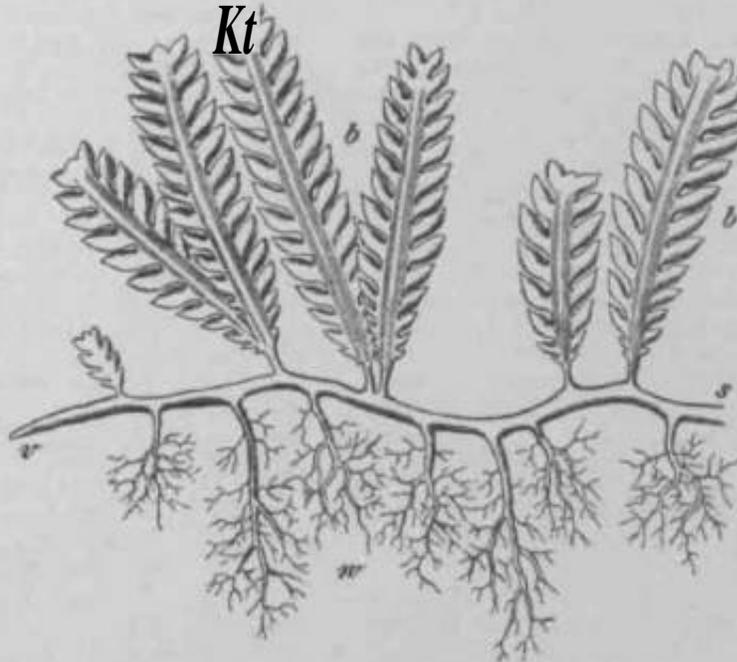


Fig. aT. (an«rj?a *croitffolia* <Ag.) J. O. Atr. Kin Iultvltuum >> ttalDrlldhr OrABo ; e Aw dorsiventrale VegvUtlontpunkt des H»uptaUttni«a; w die Wangle; A, 6 die late mlt BIHttern In i Ltting«r«lben. (Sb J. Sachs.)

Membranen. In dem PaMe, daB *C. fastigiata* keine primitive, sondern tine reduiierte Form darstellt, ist diese let?tere Aniaalime recht einltuchtend. In fmkfikativer Hinsidit iut, soweit es sich Dicht um unvollstilndige Kenntnis handelt, *Caulerpa* rduziert, indem die Gattuog vollstiindig der schwfrmfnden Stadien ermangolt. Ein **definitive*** Urtoil aber die engere Verwandtsch&ft der *Caulerpae* ist deshalb zur Zeit kaum za hilden.

StitaHug der Familie.

Die Fauillie euthiill nur elne Gatiupg 1. Caulerpn.

I. Caolerp* Lamouroui in DGBV. .ourn. da Bot., T. II (1809) 141 (Fig. 286 u. Fig. 3S7). (Ink). *Amphibolic* Suhr, *ObeTB*, der Algen von Ecklon, Flora 1834; *Ahnfetdtia* Trevis, in Liimaea XXII [1849] 140; *Carradoria* Trevia., 1. c; *Chaitvinia* Bory, Voyage de U Coquille [1826] 205; *Chewmitzia* Derflisne in Ann. Sc. Kat. Ser. 2, Tom. XVII, 828; *Eucculerpa* EndL, On. suppl. Til [1843] 10; *flerpochmte* Montagne, Vov. de la Bontte, Bot. [18J3] II; *ftimw dactylim* Trevia., L. c. 184; *Itilerpa* Harv., Kcr. Bor. Amer. III [1855] 10; *PhyUerpa* Kltting, Spec. Alg. [1849] 404; *Stephunocoelhtm* Kutzng, Botan. Zeit [1847] 54; *Tricladia* **DectJvn&** Edfiai ftr utwi claHsification usw. in Ann. Sc. N»t. S. Ser., Tom. XVII [1842]). — Der Gattungscharakter rttTKcliw wie der Familifenchantktor.

60 Arten, tdlwiece mit vielen VariuWten werden jelit sngenommen.

Sekt. I. *Vaucherioideae* J. G. Ag., Till Algernes Systematik, I, 1872, p. 5. Haarformig und verfilzt mit kriechenden Hauptstämmen und aufrechten, ähnlich geformten Asten und Astchen, die dünn und zylindrisch, nicht blattartig flach sind. *C. fastigiata* Mont.

Sekt. II. *Charoideae* J. G. Ag., L. c. p. 6. Kleine, haarformige Stämme mit zylindrischen Blättern in deutlichen Quirlen an der Spitze der Aste. *C. verticillata* J. G. Ag.

Sekt. III. *Bryoideae* J. G. Ag., 1. c. p. 7. Klein, moosähnlich; die Aste von einem kriechenden Hauptstamm aufrecht ausgehend und ringsum mit Blättern besetzt; die Blätter zylindrisch, an der Basis beinahe einfach, sodann mehrfach verzweigt zugespitzt, gelappt. *C. Webbiana* Mont.

Sekt. IV. *Zosteroideae* J. G. Ag., 1. c. p. 9. Groß; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, einfache oder schwach dichotomisch verzweigte, zylindrische oder zusammengedrückte Aste aus, welche der Blätter ermangeln. *C. flageUiformis* Ag.

Sekt. V. *PhyUanthoideae* J. G. Ag., 1. c. p. 10. Groß oder kleiner; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, ähnlich geformte, einfache oder an dem flachen Teil der Spreite mit verzweigten Prolifikationen versehene Aste aus. *C. prolifera* (Forsk.) Lamx.

Sekt. VI. *Filicoideae* J. G. Ag., 1. c. p. 12. Groß oder kleiner; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, zusammengedrückte, einfache oder sparsam verzweigte Aste aus, die fiederförmig eingebuchtet, gelappt oder gefiedert sind, sich oft in 2 einander entgegengesetzte, selten in 3 Längsreihen gestellt zeigen und plattgedrückt oder langgestreckt zylindrisch, an der Spitze ± zugespitzt und mehrere Male so lang sind, als der Ast breit. *C. laxifolia* (Vahl) Ag.

Sekt. VII. *Hippuroideae* J. G. Ag., 1. c. p. 16. Groß; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte Aste aus, die einfach oder sparsam geteilt sind und dicht gestellte, in 3—4 oder mehrere Längsreihen geordnete Blätter haben; die Blätter sind langgestreckt, beinahe fadenförmig, einfach, gabelförmig geteilt oder fiederförmig. *C. Harveyi* F. v. Müll.

Sekt. VIII. *Thuyoideae* J. G. Ag., 1. c. p. 19. Groß; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, oft beinahe büschelig verzweigte und zuweilen kantige Aste aus, die am Rande der Kanäle mit zahnähnlichen Vorsprüngen oder kurzen Blättern versehen sind, die kaum so lang sind oder 2—3mal länger sein können als die Aste breit. *C. cupressioides* (Vahl) Ag.

Sekt. IX. *Lycopodioideae* J. G. Ag., 1. c. p. 27. Groß; von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, einfache oder sparsam verzweigte Aste mit langen, pfriemenähnlichen, einfachen oder gabelteiligen, dicht dachziegeligen Blättern aus. *C. Selago* (Turn.) Ag.

Sekt. X. *Araucarioideae* J. G. Ag., 1. c. p. 29. Groß; von einem kriechenden Hauptstamm gehen dicke, zylindrische, zumeist einfache Aste aus, die oft wieder fiederförmige, gegenständige, lange und dünne Astchen aussenden; der Stamm und die Aste zeigen sich dicht mit zylindrischen, 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.

Sekt. XI. *Paspaloideae* J. G. Ag., 1. c. p. 32. Von einem kriechenden Stamm gehen aufrechte Aste aus, die zu 2 und 2 beinahe fingerförmig geteilt und oft dem Anschein nach dichotomisch sowie dicht mit Blättern besetzt sind und oben sekundäre, an 2 Seiten hervorstehende Fiederstrahlen haben. *C. paspaloides* (Bory) J. G. Ag.

Sekt. XII. *Sedoideae* (J. G. Ag.) Web. v. Bosse, Monogr. Calerpes, 1898, 354. Von einem kriechenden Hauptstamm gehen aufrechte, einfache und ± verzweigte, oft mit dichtgestellten, ringförmigen Einschnürungen versehene Aste 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.

Codiaceae.

Mit 15 Figuren.

Wichtigste Literatur: J. Decaisne, Ess. s. une Classification des Algues et d. Polyiers calcifères, Paris 1842. — F. T. Kützinger, Phycologia generalis, Leipzig 1843; Species Algarum, Lips. 1849. — C. Nägeli, Die neueren Algensysteme, Zurich 1849. — G. Thuret, Rech. s. l. Zoospores des Algues (Ann. sc. nat. Sér. 3, Bot., T. 14, Paris 1850). — A. Derbès et A. J. J. Solier, Mém. s. q. points d. l. physiologie d. algues (Supplém. à Comptes Rendus, T. 1, Paris 1856). — F. T. Kützinger, Tabulae Phycologicae, Bd. 6, 7, Nordhausen 1856 bis 1857. — W. Harvey, Nereis boreali americana. III (Smithson. Contrib. to Knowledge, Vol. V, Washington 1858). — M. Woronin, Rech. s. l. algues marines *Acetabularia* Lamx. et *Espera* Dene. (Ann. sc. nat. Sér. 4, Bot., T. 16, Paris 1862). — J. E. Gray, On *Codiophyllum* (Ann. and Mag. of Nat. Hist., Ser. 4, Vol. X, London 1872). — F. Schmitz, t) b. d. Bildung d. Sporangien b. d. Algengattung *Halimeda* (Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. in Bonn, 1880). — G. Berthold, Zur Kenntnis der Siphoneen und Bangiaceen (Mitteil. a. d. zool. Station zu Neapel, Bd. 2, Heft 1, Leipzig 1880). — J. G. Agardh, Till Algernes Systematik.

Nya bidr. 5 Afd. Siphoneae (Lunds Univ. Arsskr., Bd. 23, Lund 1887). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, S. 488—527. — G. Murray and L. A. Boodle, Systematic and struct. account of the Genus *AvrainviUea* (Journal of Botany, London 1889). — A. Weber van Bosse, On a new genus of Siphonean Algae *Pseudocodium* (Journal of Linnean Society, Botany, Vol. XXXII, London 1895). — E. Kiister, Zur Anatomie u. Biologie d. adriat. Codiaceen (Flora Bd. 85, Marburg 1898). — H. Gibson and H. A. Auld, *Codium* (Memoirs on typ. British Marine Plants and Animals IV, Liverpool 1900). — A. Weber van Bosse, Etudes s. 1. Algues d. l'Archipel Malaisien (III.) (Annales Jardin Bot. de Buitenzorg, 2. Ser., Vol. II, Leide 1901). — E. S. Barton, The Genus *Halimeda* (Siboga-Expeditie LX, Leiden 1901). — A. and E. S. Gepp, *Rkipidosiphon* and *Callipsygma* (Journal of Botany, London 1901). — F. Heydrich, *Rudicularia*, ein neues Gen. d. Valoniaceen (Flora, Bd. 92, Marburg 1903). — A. Ernst, Siphoneen-Studien, II, (Beihefte zum Botan. Centralblatt, B. XVI, Jena 1904). — A. and E. S. Gepp, Notes on *Penicillus* and *Rhipocephalus* (Journal of Botany, London 1905). — M. A. Howe, Phycological Studies I—IV (Contrib. from New York Bot. Garden No. 67, 72, 101, 120, New York 1905—1909). — F. B. Orgesen, The Species of *AvrainviUeas* hitherto found on Danish West Indies (Vidensk. Meddel. fra naturhist. Foren. Kflbenhavn 1908). — A. and E. S. Gepp, Marine Algae (*Chlorophyceae* and *Phaeophyceae*) and marine Phanerog. of the »Sealark« Expedition (Transact. of Linn. Soc. of London, 2. Ser., Vol. XII, London 1909); The *Codiaceae* of the Siboga Expedition (Uitkomsten op zoologisch, botanisch, oceanographisch en geologisch Gebied, Leuden 1911). — F. Brand, Ueber einige neue Grtinalgen aus Neuseeland und Tahiti (Bericht der deutschen botanischen Gesellsch. XXIX, 1911); Ober die Siphoneengattung *Chlorodesmis* (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. XXIX, 1911). — F. Töbler, Zur Organisation des Thallus von *Codium tomentosum* (Flora 1911, N. F., 3). — A. H. S. Lucas, Suppl. List of the marine Algae of Australia (Proc. Linnean Soc. of N. S. Wales, Bd. 37, 1912). — F. B. Orgesen, The marine Algae of the Danish West Indies I (Dansk Botanisk Arkiv, Bd. 1, Nr. 4, 1913). — M. A. Howe, The marine Algae of Peru (Memoirs of the Torrey, Bot. Club, Vol. XV, 1914). — A. M. Hurd, *Codium mucronatum*, *C. dimorphum* (Puget Sound Marine Station Publ., 1916). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — W. A. Setchell, The marine Algae of the Pacific Coast of North America, II (University of California Publications in Botany, Vol. 8, Nr. 2, 1920). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922). — O. C. Schmidt, Beiträge zur Kenntnis der Gattung *Codium* Stackh. (Bibliotheca Botanica, H. 91, Stuttgart 1923). — W. A. Setchell and N. L. Gardner, New marine Algae from the Gulf of California (Proceed. of the California Academy of Sciences, Ser. 4, Vol. XII, 1924). — J. P. I. Geologische Alter und geographische Verbreitung der wichtigsten Algengruppen (Osterr. bot. Zeitschr. 1924). — N. Svedelius, On the discontinuous geographical Distribution of some tropical and subtropical marine Algae (Arkiv för Botanik, Bd. 19, 1924). — F. B. Orgesen, Marine Algae from the Canary Islands (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab. V, 3, 1925). — R. M. Adam, On *Codium mucronatum* J. Ag. var. *atlanticum* (Trans. and Proceed. of the Bot. Soc. of Edinburgh, Vol. XXIX, Part. II, 1925). — M. B. Williams, Contributions to the Cytology and Phylogeny of the Siphonaceous Algae I. The Cytology of the Gametangia of *Codium tomentosum* (Proceed. of the Linnean Society of New South Wales, Vol. L, 1925).

•erkmal. Thallus von verschiedener Form, ohne deutliche Differenzierung in Stamm und Blätter, zuweilen mit Kalk inkrustiert, ursprünglich lizellig (später oft mehrzellig), reich verzweigt, die Äste, wenigstens zum Teil, so dicht aneinander schließend oder zwischeneinander hineinwachsend, daß ein anscheinend parenchymatischer ZsllkOrper gebildet wird, der auch in Mark- und Rindenschicht differenziert sein kann. Die Gameten oder Zoosporen entwickeln sich, soweit sie bekannt sind, in besonderen angeschwollenen Sporangien. Geschlechtliche Fortpflanzung bisher nur bei *Codium* wahrgenommen. Akineten sind nicht bekannt, dagegen kommen Aplanosporen bisweilen vor.

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 ± charakteristischem äußeren Umriß bilden. Die niedersten Formen bestehen aus völlig freien, reich verzweigten, grünen Fäden, die sich büschelig von einem meist farblosen, kriechenden, rhizomartigen Teil erheben; bisweilen können sich die aufrechten Fäden zu ± dichten Polstern oder Matten zusammenschließen, ohne daß damit ein spezifisch geformter Thallus zustande käme (*Rhipidodesmis* Fig. 242 3, *Chlorodesmis*, *Pseudocodium* und *Boodleopsis* Fig. 242 4—5). Die ersten Anlagen und Jugendstadien der höheren Typen bilden ebenfalls solche völlig freien Fäden (Fig. 245 A), zielen aber ziemlich zeitig durch Verflechtung und Verschlingung auf Bildung bestimmt geformter Thallome hin (Fig. 245 F). Die ursprünglich freien Fäden verflechten sich meistens zuerst zu einem Stiel, und am Scheitel desselben strahlen die Fäden zu einem pinsel-, fächer-, trichter- oder federförmigen

Kopfchen aus, entweder frei, aus isolierten Zellverzweigungen bestehend, oder sie können in verschiedener Weise verwachsen oder verkittet sein. Die Verflechtung der Fäden kann entweder eine sehr lockere sein, oder sie können durch kurze Seitenfortsätze, die an ihren Enden oft besondere Haftorgane (Tenacula) entwickeln, fester verbunden werden, so daß die fadenförmigen Thallome an Festigkeit gewinnen (Fig. 244). Bei *Penicillus* (Fig. 239 und 249) besteht das Kopfchen aus isolierten Zellverzweigungen, bei *Ayraiuiua* (Fig. 243), *Flabellaria* (Fig. 245), *Rhipiliopsis*, *Rhipilia*, *Udotea* v. & ist das Kopfchen fächerartig, bei *Callipsygma* (Fig. 247) federförmig, bei (*Mdocephalus* (Fig. 246) trichterförmig usw. Bei *Halimeda* (Fig. 238) besteht der Thallus aus kettenförmig gerethen herzförmigen oder nierenförmig gestalteten Gliedern; eine Differenzierung des Körpers in Stamm und Blatt kommt nicht vor.

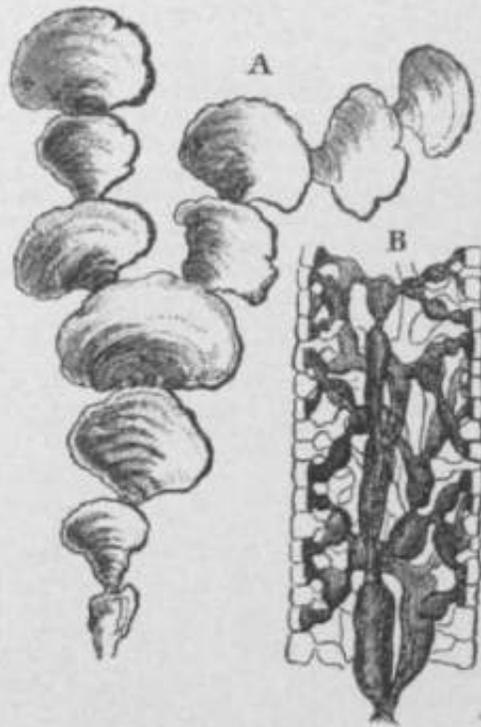


Fig. 238. *Halimeda Opuntia* (L.) Lainz, -4 Habitus-
hild (natürliche Größe) eines Thallus (ohne den aus-
süßeren Fäden geflechtete Hauptstängel); i) Teil
eines Längsschnittes. (Nach K. Göbel)

(z. B. *Penicillus*, Fig. 242, 1 und 244), welche indes bei anderen Gattungen undeutlich entwickelt sind oder ganz fehlen. Bei den komplizierter gebauten Formen ist eine Mark- und eine Rindenschicht zu unterscheiden; die erstere besteht aus vorwiegend parallel lau-



Fig. 239. Teil eines kammförmigen Astes aus der Kalkbelegung des Stiles, welches zwischen seinen Ästen mit Kalk inkrustiert ist. (Nuchfl.-IIIc, 100,1.)

fenden, dichotomisch verzweigten Schlauchen, die miteinander durch Poren kommunizieren können und seitliche kleinere Äste zur Bildung des Rindengewebes aussenden. Diese die Rinde bildenden Äste stehen entweder lose nebeneinander rechtwinklig zur Oberfläche, so bei *Codium*, wo sie eine keulenförmige Gestalt haben, oder schließen zu einem pseudoparenchymatischen Gewebe aneinander, in welchem sie, von der Außenfläche gesehen, einen sechseckigen facettenartigen (*Halimeda*, Fig. 238) oder gelappten (*Udotea*-Arten) Umriss zeigen. Bei *Halimeda* verkalken die radialen Wände der Facetten, während die tangentialen Außenwände frei bleiben, und diese Rinde erinnert an die der *Dasycladaceae*. Im Stiele mehrerer Gattungen (*Penicillus*, *Rhipocephalus*, *Callipsygma*, *Udotea*) entspringen von den langsverlaufenden Markschläuchen breite, quere Auszweigungen, die sich nach außen dichotomisch kammförmig verzweigen (Fig. 245 D, E u. Fig. 250 D—F) und mit Kalk inkrustieren, so daß diese Rindenschicht biegefest konstruiert ist.

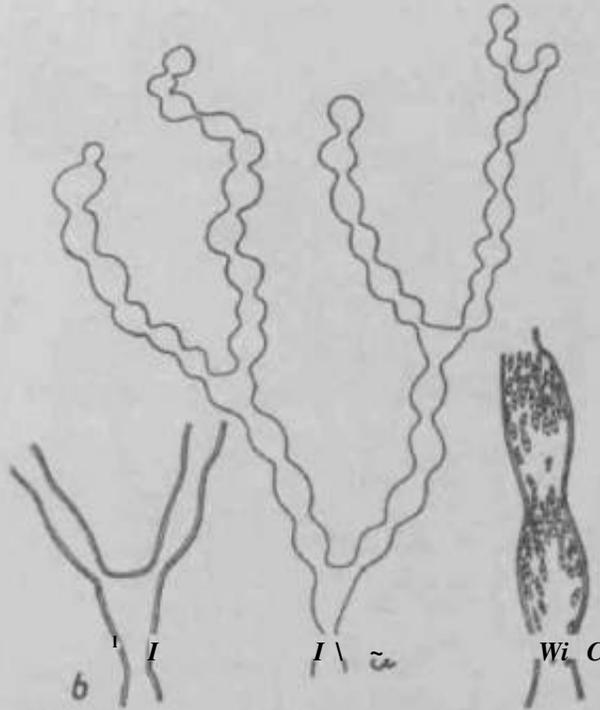
Der Vegetationskörper der Codiaceen besteht aus einem einzigen, nicht segmentierten, aber reich verzweigten, fadenförmigen Schlauch. Die ursprüngliche Form derselben, die bei allen Gattungen zeitweise noch zur Ausbildung kommt, zeigt eine Differenzierung in farblose, unregelmäßig verzweigte Rhizoidenschläuche und chlorophyllführende grüne Fäden; diese besitzen ein ausgeprägtes Scheitelwachstum von begrenzter Dauer.

Nach der Erzeugung etues Fadenstfckes von bestimmter Unge wird ee aisiert, und t* tritt seitlich von der im Wachstum innehalteiideti Spitze entweder eine sympCHlialo EnU viukluni; "in oder cs Widen *idi an gtgenübtrHegenden Punkten iwei neue Sclicitol, duroh deieii Tatigkeit wiederum SelilaadutOcke dtrselben Lftnge erwugt werden.

Infoln diew letiten Wirhsiranflono enUtebeo *n der Spitie dei elnen immer iwei gleichwe^e i<t<<, welche «ch »p*tr wi*demm in je xwei teilen^ «o dafi also dureh Dichomie in regelmittiter Folge *mf reirhe G!i<ienins d*» oogtleUifn F<leni erreirbt wird.

Trichotomische Verzweigung koaust auch bei fewiwen Oattunpen vnr. z. B. in dem basalen Teil von *Chlorodesmis*, *Pseudochloro* *wf,Hniiitrn -ind ebeofalls bi*wefl<i nachwefobar, z. B. bei *Tydemama expeditione* u. a. Eigentliche Querwlnde wenfen in den grOnen Schlfutchen nicht gebildet.

Siud »uch alle d*» vtrtirte G*webe zuNiinjJicniwtioinJen.^blJlue die Zwoigf! eineT ur>prtlInplit-h unget^iltiMi ZaDt, M> kfiiinen sie d<wh oft aiiif eine sehr TPgelpaftBige Weise mit EinschftUmngen veraetien sein. BO daS aie in Zellabuchnitte geteill mtd, die miteinandtr durch einen engen Kanal in Verbindung stohcn, bei liaclitiper Betrachtung aber den Eindruck von besonderen Zellen machen kflnnen, was «m #<t mebr <ler Fall <t, wenn die EinschnUrung unmittelbar an einer dichotomiachen Voawalgttng auttritt (z. H. bei P<ft*effhat). Mitunter ist die Zellwand an eiuer solchen EinBchnflrung Bt<4 riüigJlrmig oder diaphragmenartig vertikkt, so daB die ve<dM<tonca Zellnbschnitte mitcinanJer nur durch eine enge Pore verbunden Bind {z.B. bei *Rhipilia*, Fig. 2446), uod btsweilen kann dieae Waudverilickimg BO bedeutend sein, daB sie sich uer liber die gauze Zelle er-



BIUC**
(Nach Jörgensen, a und b ca. 70/1; c 170/1)

wirkliche Qiierwanii bildet, welcne die VerbindBBtf r. zwischen K m Inhalt in den aneinandergrenzenden Zellabschnitten gänzlich unterbricht; der Thallus wird auf diese Weise mehrzellig; dieses ist ziemlich allg Codium-Arten der Fall, wo nicht nur die Sporangien auf diese Weise abg ändern auch in den rein vegetativen Zellverzweigungen hier und da. zahlreiche nkht Zaapbopfaa en!*When

ng der *Codiaceae* besteht meistens nur aus Kallose und Pektin in unenge. *Codium* hat in der Hauptsache Pektin, daneben Kallose und etwas

Zdlulowe.

D.e Membran an sich ist zumeist dünn und nur an gewiüsen feteUen, z. B. an den Khizoiden, ..ml im 2chanisch wirkenden Rindengewebe verdickt, loch finden eidi bei

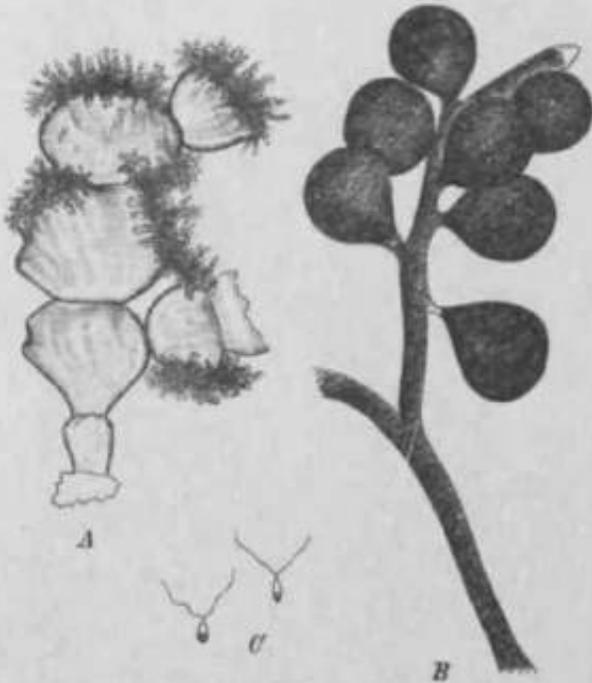
is, *Rhypocephalus*, *Halimeda*, *Tyde•mania* iitnl *Udotea*)

daß die Alge eine steinharte Konsisten* erhalt Die Kalkeinlagenengen d homogen und ftmkturtoH sein, oder die im übrigen .tn,kil,rlos, f ^lagerung besteht in gewissen, dicht aneinandergrenzenden, abgerundeten, kleine..en aus dicht übereinanderliegenden Schuppen, die bei oberflächlicher Betrachtung wie Poren aussehen (die sog. Gattung *Poropsis* Kütz.). Die Zellkerne sind in großer Anzahl vorhanden, elliptisch und in einer protoplasmatischen, dünnen Wandbekleidung eingebettet, die in sich zahlreiche runde oder elliptische Chromatophoren ein-

stheticUt, wolcbe der Pyrenoile (jrinangeln oder mit solcbeii verseben sein kouneii. Ini Zt'llaafft kmninon bei *Codium bursa*. selir kleine Froteinkristalltiide vor.

Bei *Codium* werden von dot Rindensellen lange, binKUlige Himro gebilct, die an der Bawis von einem ringformigen, einseitig vordringenden Wttfaff abgegiiederi werdeii.

Uag'KUeektUcki ad vigititin TsrMthru. Wirkliedie SebwtmipoMn Bind niir hei *Hatimedu* bekannt; die Sporangien sind keuieu- oder kiigelCormig aiiigeBcbwYtUetie Zvreige (Rg, 241 B) der biiacheiig angeordneten reidiverzweigen .Sporaiigtenstinde. wolctie an der oberen Kante oder auch an? der FliLche der eiuzelncQ UJicder nus dem Markgcwcbc hervorwachsen (Fig. L*41 A). Nukdi illteren Angatwn werden die Sporatigientrager — Sp»r-angliophoren — niclit von den Sic erzeugentlen Fflden durcli WJlnde getrgHPT, ja dte



Zoo3porenifilduiig BOll sogar bis Bid die MarkfSdeti zurllckgroften. Howe 'i-iu'-Li-ii ;rii't an, <liU an der Basis tkr ^porangiopiore ent Pfjropl gebildet werde. Die Zon.^j"-i:intrici] Hind rrich mit cliiorophyll-grüneni Protoplasma (Fig. 2^1 B) gefüllt und durcli kcinu Querwand oder l<iti-it*hi(i)nung von dem tlbrigen Thallus tbgegtiftsi Durcli •!' multane TfUung ftiisiclit an? dem größereri Ti'il ihrejt Inhalt eine prolle Anxahl von Schwtrmsporen, die durcb PlaUen der Wand frei wrd&n. Diese fitid »ehr kleiti, sebma!, cifJlrtnig und Iraben Piiuu dickeren grtlnen Hintertoil und ein r«rMo*ts Vordrende, das mit 2 !;mgen Oei&eln (Fig. 241 C) verselien Ist. Die Keimiiiiig jst unbekatnii. (0 daS a& norb uniiiiHctiipden int. ob wir v» hier mit Zoosparcu oder Gameten zu tun liabeu. Bei *Uitacca* kiinnen in den jüngereri Teilen des

Pltf. J41. *UtiliPKda Tuna* (Ellis et Sol.1 Littix. J< SLQck Haat Met mit BponwsieiiHiاملen la ti*tttrllcher OrOO<; i/Zwflib rluca SpornnginngUtirtrM; (' KctmlrriiRji)r>ii. (Kact Ocrtit-ji un4 Sullsr; ^J 5SJJ; OBOrtJ

„ ∴ „“ vorkommen, BCIWOHCHC beittnaste <lit' liii)lli('liervr'©isij Zoosporangien

A?ttii einige runde oder ovaic Zellen, welclie niflgliedfrw.vi*e Zoo>paraurien sind. Bei *Chhtrodesmis* ist (liff Form der Zvupnoningien unsiclier, da *icti hier nimlicli angegeben fiadat, teiU dalt die iluBersten Zeilahscnntto d«r ARte ohnt L'mmanJluint iu Zoo<ipormigion worden, tesls daO diuRelbcn vorber am Enrte ajifichwelk-o. Bet *Avrainviiiea* »tnd ketueo-IORinig« Spomngion, die terminal von den Zellen dw Flabeiinnu gebildet wndni. b«ubaritet; aie entbalteu 1—8 Sporen, die vielleicht als Aplaiiotporen auftufaisaea SHHL Apfanosporen eind aucl) bei *Tydemmtia* angegebeo.

Bei *Uiiatca* kotnmen rfaisomilbrilirbe, kriechende KAden vor, welcliv rich auf dem Substrai verzweigrti; auf dteeoii treten Masaen von uirtei) Zweigeu beisaminen auf, die sich byphenartig verflechten und auErechtb Sprosaebildon.

AnBerdem Ist vegetativo Vtrmchrung dnrcb iofigetrente Tbalusst&cke, dlo IU neuen Pflanzon heranwarbsen können, bei don *Codiaceav* bekannt Typi&che BrutkUrpr kommen bei gewissen Arten von *Codium* vor, z. B. bei *C. Pilgeri* •Schmidt und *C. iithrocladum* Vickeru; Hie enlsteben wie die 'Jametaugien aus den Blaeti und werden durdi Pfropfen vou diesen getrennt.

Geschlechtliche r«rtplilllllf ist bbber our bei *Codium* nachgewietten (Fig. 251). Au der aais keulen&rtngun ZeQfin bcMohenden Rinde entwickeln eich als seitliche Blasen-

ausstülpungen junge Gametangien; diese werden größer und nehmen bald die ± eiförmige Gestalt der Gametangien an. Die Gametangien werden reichlich mit Plasma, Chlorophyll und Reservestoffen versehen, und an der stark verengten Basis tritt Pfropfenbildung ein, die sie gegen die Blase abschließt. Ist die Gametenbildung vollzogen, öffnen sich die Gametangien durch Verschleimung am apikalen Ende, und die Gameten entschlüpfen. Die 2 Gameten sind von birnenförmiger Gestalt, mit 2 gleich langen Geißeln, zahlreichen grünen Chromatophoren und Pyrenoiden versehen. Ein Kern befindet sich im farblosen Vorderende des Gameten, aber ein Augenfleck soll fehlen. Die Gameten werden in bedeutend größerer Menge erzeugt. Sie sind viel kleiner und schmaler, langlich-birnenförmig bis spindelförmig, haben 2 Geißeln, 1—3 kleine, gelbliche Chromatophoren, ermangeln aber des Pyrenoides. Die Gametangien können entweder diözisch oder monözisch verteilt sein.

Oltmanns hat die Kopulation, die etwa um Mitternacht erfolgt, beobachtet. Es wird eine runde Zygote gebildet, die sofort keimt. Aus der Zygote resultiert zuerst ein vertikaler Sproß, der mit lappiger Scheibe auf dem Substrat festsitzt. Die weitere Entwicklung ist sowohl von Oltmanns wie Berthold, Tobler und vielen anderen verfolgt worden.

Möglicherweise können die Gameten sich auch parthenogenetisch entwickeln.

geographische Verbreitung. Die *Codiaceae* kommen 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. *Chlorodesmis*, *Rhipilia*, *Cladocephalus*, *Rhipidodesmis*, *Boodleopsis*, *Tydemania* und *Rhipocephalus* kommen nur in den Tropen vor, *Codium*, *Avrainvillea*, *Penicillus*, *Udotea* und *Halimeda* auch in temperierten Meeren. *Pseudocodium*, *Rhipiliopsis*, *Flabellaria* und *Callipsyigma tomentosum* bis zu 63° nördl. Breite.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. Die *Codiaceae* können in drei Unterfamilien geteilt werden: *Flabellarieae*, *Udoteae* und *Codieae*. Die erste von diesen ist nicht inkrustiert und steht am niedrigsten mit Gattungen wie *Rhipidodesmis*, *Boodleopsis* und *Chlorodesmis*, die sich wohl am nächsten an *Bryopsis* und die einfachsten *Caiderpae* anschließen. Von diesen beiden Gattungen kann man vielleicht die meisten anderen herleiten; die unregelmäßig geformten mit unregelmäßig verschlungenen Fäden gehen mehr auf *Boodleopsis*, die regelmäßigen mit elegantem Stiel usw. eher auf *Rhipidodesmis* zurück. Die *Udoteae* sind inkrustiert und umfassen *Tydemania*, *Penicillus*, *Rhipocephalus*, *Udotea* und *Halimeda*. *Codium* schließt sich wohl am nächsten an *Udotea* an; *Pseudocodium* ist als eine besonders differenzierte Form von *Codium* aufzufassen. Etwas Bestimmtes über die gegenseitigen Verwandtschaftsverhältnisse läßt sich jedoch kaum sagen.

Außer an *Bryopsis* und *Caulerpa* zeigen die *Codiaceae* deutliche Anklänge an die *Siphonocladales*, besonders an die *Dasycladaceen* und *Cladophoraceen*, z. B. in der Gliederung der Fäden, der Facettenrinde bei *Halimeda* usw.

biologisches Alter. Die *Codiaceen* bilden eine sehr alte und zugleich eine auffallend wenig veränderte Familie. Von *Sphaerocodium* abgesehen, die wohl nicht zu den *Codiaceen* gehört, ist eine der ältesten bekannten Gattungen *Palaeoporella*, die aus dem oberen Ordoviciun Skandinaviens stammt. Sie wurde früher zu den *Dasycladaceen* gerechnet, scheint aber hier unter den *Codiaceen* ihre nächsten Verwandten zu haben. Eine ähnliche Form tritt ferner im Mitteldevon der Eifel auf. Aus dem Perm und aus der Kreide sind die Gattungen *Gymnocodium* und *Boueina* bekannt. *Ovulites* stammt aus Tertiär. Die rezente Gattung *Halimeda* ist schon aus der Oberkreide von Peru bekannt, und im Untermiozän findet man sogar die heute noch lebende Art *Halimeda opuntia* f. *triloba*. Die geringe Verschiedenheit im morphologischen Bau der ältesten Formen von den lebenden ist merkwürdig; doch ist zu berücksichtigen, daß die Fortpflanzungsorgane, die außerhalb des verkalkten Teiles des Thallus vorkommen, nicht erhaltungsfähig sind. Jungst ist *Dimorphosiphon rectangulare* im mittleren Ordoviciun Norwegens gefunden; sie zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit der rezenten Gattung *Halimeda* und ist vorläufig als der älteste bekannte Vertreter dieser Familie zu betrachten.

Elntoilng der Familie.

- A. Thallus ohne Rindengewebe oder mit einer Rinde von nicht durch Zellwände abgegrenzten Zellverzweigungen.
- a. Thallus nicht inkrustiert I. Flabellarieae.
- a. Faden nicht zu bestimmt geformten Thalli vereinigt, meist büschelige Rasen bildend.
- I. Fäden mit einem rhizomartigen Hauptstamm. 2. **Boodleopsis.**
- II. Fäden ohne einen kriechenden Hauptstamm.
1. Aufrechte Fäden mit Einschnürungen oberhalb der Verzweigungen.
* Aufsteigende Fäden besonders im oberen Ende reich verzweigt
1. Rhipidodesmis.
- ** Aufsteigende Fäden im oberen Ende nicht besonders reichlich verzweigt, bisweilen zu einem stielartigen Saulchen verflochten . . . 4. **Chlorodesmis.**
2. Aufrechte Fäden zylindrisch, ohne (oder nur am untersten Teile mit) Einschnürungen oberhalb der Verzweigungen. 3. **Fseudochlorodesmis.**
- (I. Fäden zu bestimmt geformten Thalli vereinigt.
- I. Thallus ohne Rindenschicht, fächer-, pinsel- oder schief-trichterförmig.
1. Thallus aus völlig freien Fäden bestehend. 5. **Avrainvillea.**
2. Thallus aus Fäden bestehend, welche durch kurze, aber am Scheitel ungeteilte Fortsätze verbunden sind. 6. **Bhipiliopsis.**
3. Fäden durch Fortsätze verbunden, die an den Enden in 2—6 tenacula gespalten sind
7. Bhipilia.
- II. Thallus mit Rindenschicht.
1. Thallus federförmig. 10. **Callipsygma.**
2. Thallus fächer- oder schief-trichterförmig.
* Rindenschicht aus kurzen, lateralen, abgestutzten Astchen gebildet
8. Flabellarla.
- ** Rindenschicht aus pseudolateralen sich allmählich verschmälernden und aus äußeren reichlich aber unregelmäßig verzweigten Fäden gebildet
9. Cladocephalus.
- b. Thallus inkrustiert H. **Udoteae.**
- a. Thallus gestielt, fächer-, trichter- oder pinselförmig.
- I. Thallus pinselförmig mit freien Zweigen. 12. **Penicillus.**
- II. Thallus mit verwachsenen oder teilweise verwachsenen Zweigen.
1. Stiel je mit einer großen endständigen Fahne. 14. **XJdotea.**
2. Stiel ungeteilt von zahlreichen, kleinen lateralen Flächen überdacht
13. Rhipocephalus.
3. Stiel, allerdings im älteren Zustande, mehrfach geteilt . . . 11. **Tydemanina.**
- p. Thallus aus kettenförmig gereihten Gliedern bestehend. 15. **Halimeda.**
- B. Thallus mit einer Rinde von besonders abgegrenzten Zellzweigen • • • IH. **Codieae.**
- a. Rindengewebe nicht verwachsen. 16. **Codium.**
- b. Rindengewebe fest verwachsen. 17. **Pseudocodium.**

I. riabellarieae.

Thallus nicht inkrustiert, von sehr wechselnder äußerer Gestalt. Die niedersten Formen werden von lose verzweigten, kriechenden, oft farblosen, rhizomähnlichen Fäden gebildet, aus welchen aufrechte grüne Elemente büschelig emporwachsen. Bei den höheren Formen schließen sich diese aufrechten Fäden ± dicht filzartig zusammen, auf Bildung eines gestielten, fächer-, trichter- oder pinselförmigen Thallus hinzielend. Die einzelnen Fäden sind röhrenförmig, di- oder trichotomisch verzweigt — selten wirtelig —, meist mit deutlichen Verengerungen, besonders unmittelbar oberhalb der Verzweigungen und bei gewissen Gattungen mittels sog. *Tenacula* fest miteinander verbunden. Bei den höchsten Formen kommt außerdem eine Rindenschicht dadurch zustande, daß die Fäden besondere, kurze, laterale, meist rechtwinkelig gegen die Peripherie ausgehende, reich verzweigte, verfilzte und verworrene Äste bilden. Vermehrung nur bei *Avrainvillea* bekannt, durch 1—8 Aplanosporen (?), die in keulenförmigen Sporangien, welche terminal aus den Zellen des Flabellums entstehen, gebildet werden.

1. Rhipidodesmis A. et E. S. Gepp, The Codiaceae of the Siboga Exped. (1911) 62 (Fig. 242,3). (*Chlorodesmis* J. G. Ag. p., Till Algernes Systematik VIII in Lunds Univ. Arsskr. Tom. XXIII, 49; *Avrainvillea* Murray et Boodle p.p., A systemat. and structur. Account of *Avrainvillea* in Journ. of Botany XXVII [1889] No. 315, 67). — Thallus fadenförmig, büschelig, nicht inkrustiert, besteht aus unregelmäßig lose verzweigten, fast farb-

loaen, am Substrat zwiBcheneinander kiiechenden, rylindriBelieu Basalfiitiet), von welchen EriJ, anfrechte, wiederholt di- oder trifthotrnniath verzwegte Elements l>is zu gleichet Hohe emporwachstsn. Die aulrechten Fftden sind in den unteren Teiien nur spitrlich, am obereD Ende dagegen reichblkher verzweigt und ainrt init charakteristischen EinschnUmngen umniUelbar obeiulb »ler Vermiegungen vereehen. Die BasaUMden wachtw n aehr locker, nie dicht oder verfilzt. ABSimulationprodEikt Stttrke. Vermehnmg unlmkannt.

Nur 1 Art, *Rh. eompHota* (J. O. Ag.) A. ot E. 8. Gepp (— *ChlorufasmU caasptosa* J. G. Ag. = *Avrainvllca caespitns* Mumij' et BoofJlf) ini IndischeQ Cteean.

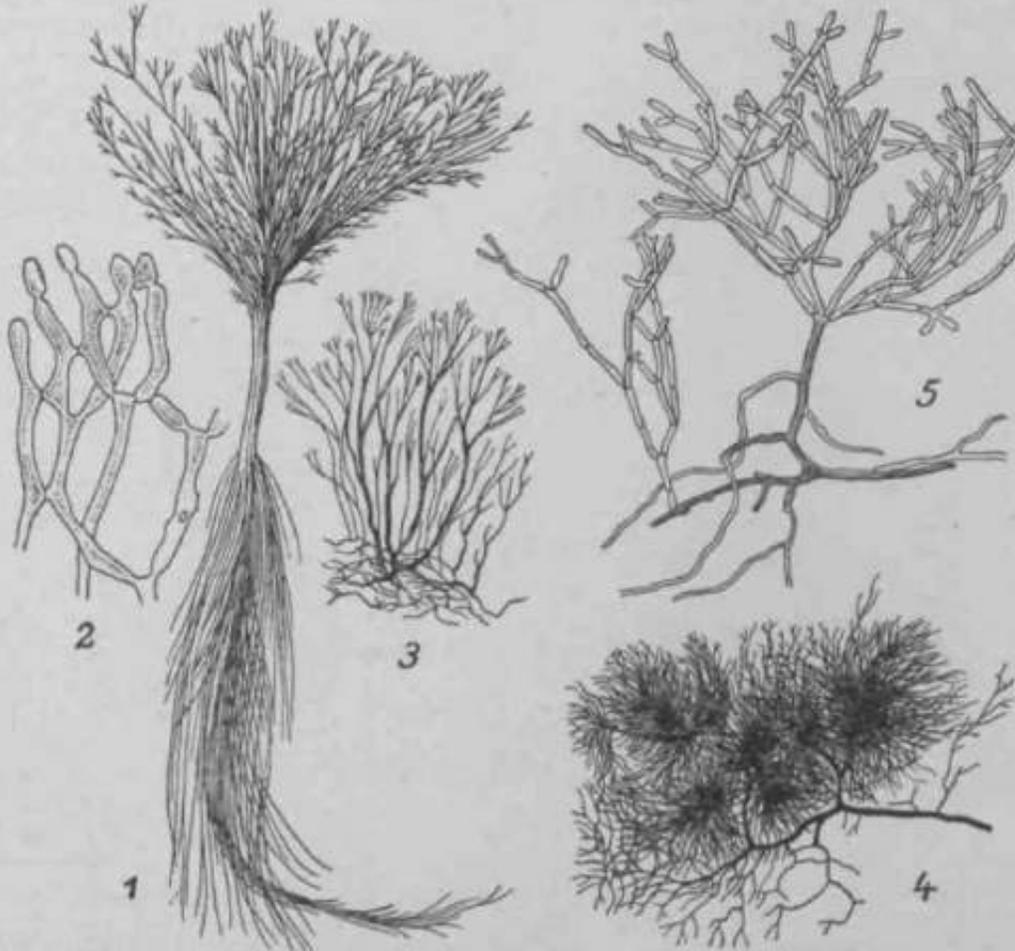


Fig. US. 1 *IVnicill*** «p. - S »6>M«Wi» J«»o*a W- G- Ag.) A. «t E. a. Gepp. Mdun *u» olnem Thallus, oben. —
 2 *kfpUHUMmt. ttuipftoa*(J. G. Agl A. bt E. S. G«pp. Kino %lufae)l|»I'BMIM.- *, 3 *Boodleopsis siphonacea*
 A. et E. S. G*pp. (N*ch OUmnnnO

5. *Boodleopsis* A. ot E. S. Gepp. The Codiaceae of the Sibopa Expert- (Iflll) 64 (Fig. 242,4—Sh — Der Tballns bildrt ertlna. nk-ht inkrustferte, filiartfp' Poster und beeteht aim ein«n kriechendeit, vvrwelfrtent gvp-n db Spttie u Ptcke aUmihlich abnehmenden, rliiv.om»rtige& Hiti|tth<ten, welcher «n der Uoterwiee iweb Mtfte, TBjtwicgte Rlimtide-n befestigt 1st, ml d*r Cttwrwte malrechte lite ifi regdmlfi^Mi Abtrtdwi trfl^t. Die aufrechteo irte ftind reich renweigV wiederfcoh di- odw trichotowbefa, btowtilen wirtelig, mit HUK^wprelten. an iUrer Basia «ln«eMhnaitea Vertwdgnngen, die miteiitiatuler zu «mer loMn, filaurti^* - pointer* • rmigeo MuH verwuchwi.- Saartfea uabekaiint.

1 Art, *IL siphonacm* A. et E. E. (3ei>|i aul Scblanunlioilcu ini Indhchen Oilfta.

3, *Pseudochlorodesm*s Borgtsen, *Marine Algae from the €;utary Island in Del Kpl. Danoke VidenHkabrDes Selskab, V, 3* («E5) 77, Fig. 30-34. *iBryopsis* Zaiiiniini, Sn^gio di claSBificaxione nat. Kicee uaw, [1843] 60; ? *Dcrbtsiu* Ardissoue, *Ptiycologia metlitterau^a*,

Parte II [188<j] 161). — Thallus dicht polaterfSrmthf, ntebt inkrustiert, aus kriechenden utirogelniaUig einge&chnUrten, dichostibdichotom verweigten, filzartig verworrenen Basalfäden bestehend von wekliaich aufrechten, v6]Ug freic sprossende. Die Kriccliffäden Rind ilurch Khl/oikn befoKtjgt. Die vrtikalen Fäden aiud zylindriicb, nur an der Ba&is biawcilen mit einigen Einstbnttnngen verseheii, sparlich dkho-subdichotom verweigt, meiet nur an den oberen Endun. Die Chroiutoporen bilden klelne, oval-rundlicbe, paric-tale Platten, die besonders in den oberen Endon der Fäden massenhaft vorkouimen. Pyrenoid fehlt; .Stlrke vorliajiden. Reproduktion unbekannt.

Nur 1 Art, *P. furceUata* {Zantxd.) Btrgeaon (= *BryopsUr furccUata* Z«kard., *Oerbeiia*. [P] *furcellata* Ardinsone, *Drrbrsia Pentcittum* Vicken ?) an Felsen, Kalkalgen inw. im Mittelmeer und an d'n. Kanllrlsthea Luialn.

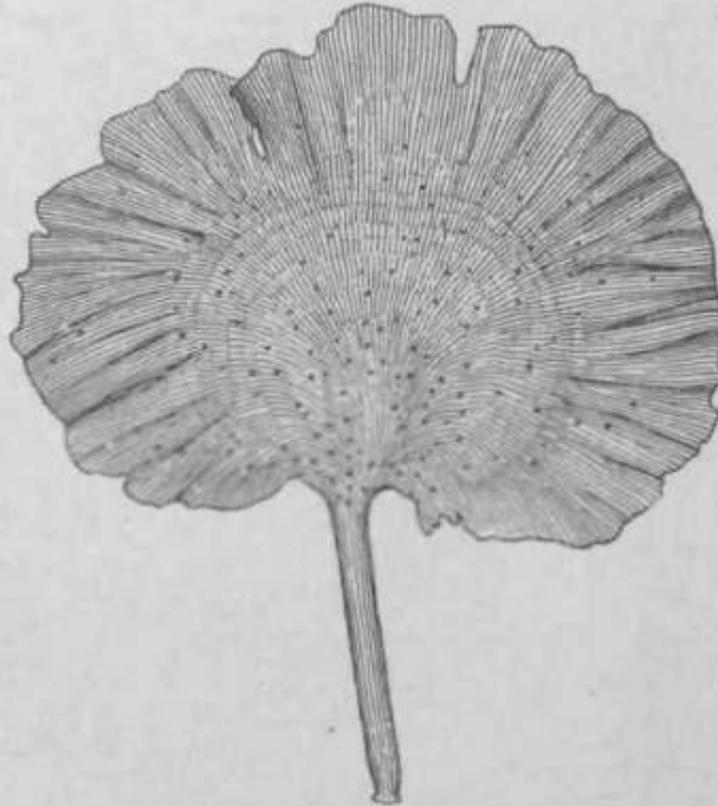


Fig. SIS. *Avrainvillea caerifolia* Borgesen. (S«cb BOR gtien, c»- »/ (GröBe.)

4, Chlorodeamls Uailey et Harvey, Nereis Boreali-Americana, P, Til (1£>8) 29. (Inkl. *AvrainvilZea* Murray et BoDdt p. p., A BYstemat. and structur. Account of *Avrainvillea* in Journ. of Botany XXVII [1889] No. 815; *RhytoMphon* Brnd, Cb. eiaig. neue GrUnalgen aua Neufelaod. und Tahiti in B*r. d. deuck Bot GeseUsch. Bd. XXIX [1911] 138, Tab. VII, Fig. 1—8), — Die kriechenden, xylndriseiiPD, veraweigten, hier und da eingescJinUrten, {regenfeitig vOUig treien Faden Ja«*«n aufreclite Elemente hervorgeheii. die bi?-w^Ora zu einera didten. ttwr kurten, oft imdeutk-ben, farblosen, Bcliwammigen und ver-fllxten Stiel vcrilnrbten sind, der leitwlr* in einen anselinlichen Schopf gruer, fast pinset-arti^ prnp.lnetor Kid en antgelMt iat. Die Verflechtung ist eine sehr lockere, der Thai his iat nicht inkrusU^rt und milt«ls fvWo««r Rbtoidca befestigt-. Sonstiges unbekannt.

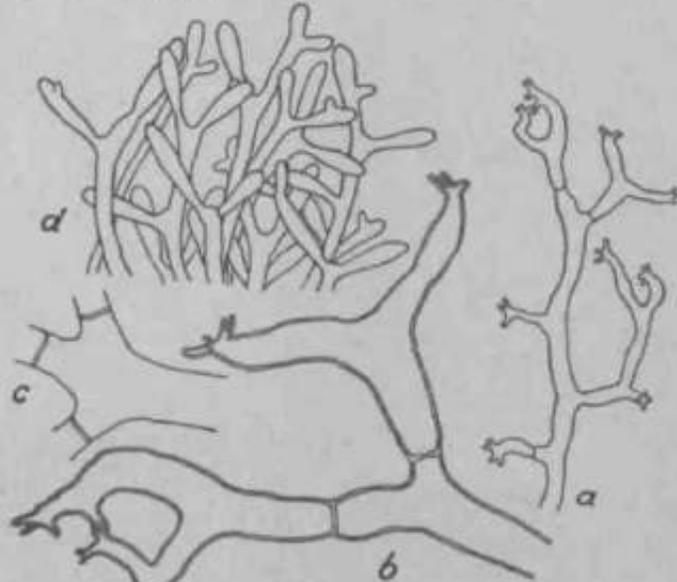
a Art«&, CM, ctmio\$ B*iley M HVT «J (K ^t-raJMtfcocomtua Mmr. ct Boodle), CW. t>a}<tr ZanardLni und CM. HVdtbra»dHi A. rt E. a O*pt> ie CAi. comoto Hituck = CW. cottfritwta Muff, ct Boodle) im Indi^rften unj SUHcn Oienu,

5. *Avrainvillea ileciiiic* in Ann. Se. Nat, Paris, S6T. II, T, XVIII (1842) 106 (Fig. 240 unii Fig.848). (hikJ- *Fradclta* Claiivin, K«cherckes sur rOrgaojisaticm LU!- de pluBieus Genres d'Algues [1842] 124; *Chioroplegma* ZanardLni, Plantarum in niari rubro colleoL enuunTfiU En Hem. K. Utitoto Veneto, Parte II, Vol. VII [18681 290). — Thallus von

dmikelgrillier bit brftunlichgelber Farbe, facherfflrtnig (nur 1 Art, A. *Jiaicsoni*, keulenformig), meist deutlkh gesticht, seJten ungestielt. Der Stiel igt dicker odet dtlner, rund Oder iifattfn>lrtri<fct zuweiteo grllflgclt, einbeb oder *dh-hotamisch-untvevlmiHiig* vmweigt, durch hyaline Rhiit>ij<f₄ befettigt and trligt am oberen Endf- eine gamraiidige oder gelappte, ctw>> onrtgel&dUJig begreaxto, pltttgedrQckt*, dicker* oder dllnere, recht viel-
 "CHfajkte FiW, di* buweilen Zoo*nt>ijDuBg wfwei*t l>r game TtulJus ist nioJit mkruftttart und besteht ms i dicht verfliten. 'ticbotomwrh veriveigteo, lytintlrischen odet regclmttBig ringeschnfirten imonilifonnee). völlig fr fen flden, die oberbaib der VerxweigungB&trilra <lf uttich reengt sind. Eine Bindtnachbichl von blonder* unigtTformten Zollihbclmitten fablt. Die Chromatophori-n Hind klein, BpindeirOrmtg-rundlich, oline Pyrenoid oder mit 1 Oder 2 Pyrenoiden vereehii. Assiniiationdproditkt 1st StUrke. Vermehrung dtircb 1—B Aplanosporen (?), die in keulenfrtrnigeri, terminal iuis den Zeli<n des Flibellums entstelienden Sporangia gebildet werden.

13 Arten in den tropischen Meereu, *. B. A. *nlgHcans* Dttawne, A. *Maiesi* Hurnny et Bfwde, A. *cur* orft'nijjt A. ei E. S- Oepp, *A-sardida* Murray et Bundle. A* *asnrilota* BOrgeriRti (Ulmlich im tropischen TeB des AtJaud'schen Oicatis. wahroftd A. *errcia* (Berkeley) A. et E. S. C<[-), r. *imrAfico* A. i't E. S. flepp u, i, im Indisrh^n tmd Stiltcn Ozean vorkommen.

6. Rhipiilopsls A. et E. S. Gepp, The Oodiaceae of the Sibog; tlxpcd. (1011) 45 (Fig-24\$, 2). (*Udotea*. J- Agardh p. p., Til) A]gomes Systemnttik VUI in Lunds Univ. Arsfikr, Tom. XXIII, 74). — Thalia "i<iu inkruKtiert, kurx gestieJt, xthiet trkhter- bis ti<&erl6nnig, olme Bindenschkht. Rtiel wie Biatt dtltn, letztorea ohne oder HUT selton mit Zonenluldunc,



Frs.su. m>ipm» 'omroiw Knu. a, 6 Fttdo In d<r NUhe der getollter Faden; d Oberfläche Ae* THU^{FM}. <N.ch BHRK<<en, ^ t. d d <. toll, 6 and e <. 701.)

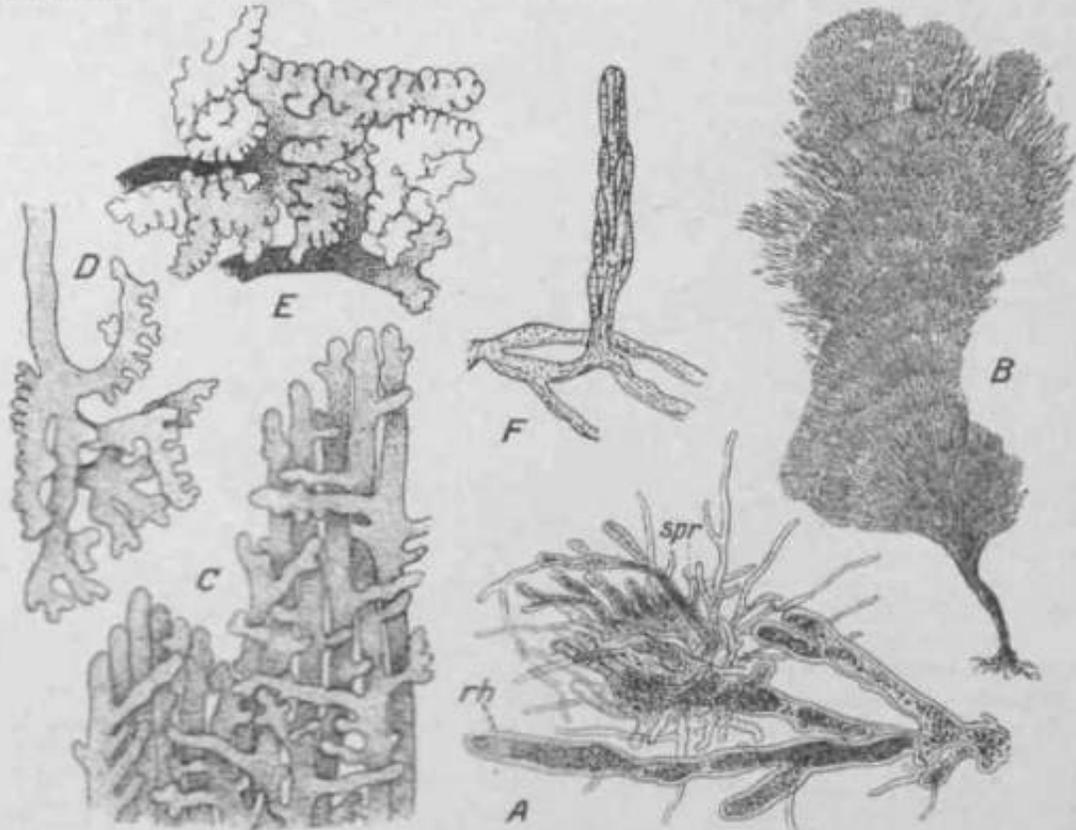
ganze Thallus ist ftbartig, aus loiket- verflochteuen, dilnnwanffigen, iriederhQ! aitbotominclircntweigten, auagespreizien laden I «nd oft uiij:ltuh lungn SeilentorUMtft beoachbwter Uugsild<a, wri the •T> ub si? knpulicren wollten, mitdmuider tort verkettet rioid. Die FortsKtze tiicht. «ond*m blefteu ft*U dureh etee Wind pplrmnt, and fa lltomt Tiailusteilen rerfl4jit hJluffg wieder die Verbindung and hinterit&t nhlr<ich<\ dfullicli walirnehmbore FortsUw in d*n Flden. Die Flden tiwl trlindriJwh, unmiuclbw obeihalb der Venweigungun deuUich etogwdilitrt, di* jon*e» t<nnin*I>a i<<-b<n mri< wp-s.-bwiill^n.
 1 Art, ». *fttiatm* <J, Af.1A.tit8.O W {= r*»<<<< * * <<. J- J Port Phillip Hud, AwtnBn.

7. RhipItU Kfttiimf, T*K itycoloir, Bd VUI (1858) tit (Fir 11 eroiwn p. p, in Mu« et Schrtmm, Algw» de U Oo»ael<nip«, «L £ »; Cfdotea-wei. fl Tballw Dkit mkruftlert. fart von O<<<t<lt aiiwr *Avnd*vm*o*, bUweikn voft einem kiir^ Chendw, Rhhiom «np<<<teijp<iHL BI<t d<att oder dick recht TMV*»*) bi^rileu kooaentri><b geiont, ohne EtodaaeWeht, hetffit wa locker flfswtig TerflochuSen, IJ When, nicht un. unrege imflBlf vwengteo, w^l<tholt dichotombelh btawoilen Lrkholo«Bi>ch Tenwelgtf n Faden, wlcho kurie pseudolateralfl AaUjhen tragen, die an der .Spitze in 2-6 geBpaUenc tenacula get^ilt sind die sich aur irgendwelclien Nachbarffelen veranken. Die Fllden oberbatb der Verawtigungen meist nicht vereogL

8 Arum, R. Crouan =i *Udotea loutentoa* Murray) und A *totiactiosa* A. et E. B. Oepp (= Pcfort *eanpl*tinata* Didtts) iro Atlantischen

(Westiulische uml Kunwische Inactn), während *R. orianUdh* A. «t E. 8. Gepp Im Lulischen Qzean gt! fund on iuL

a Flabellarta Lammiroux in Ann. Jius. Hist. Nat., Paris, Vol. XX (1813) 274 (Fig.245). flnkl. *Udotea* awcl. pi. p. p.). — Thallus entweder fiteberffimoig und geatlelt oder büschelige, *Ctilorode*.<?ni&-ahn\ie\ie Haacn bildend. Rhizom verawcigt, krJechend, farblos, monosiphon. Slid (Hiim, ilrr-litumi. einfach, biaweiiien gaticlig, selten an tier Basis scliwnch inkrustiert, a us niinahernd panillcien, bU^cbcligen, leiv-ht verflochtenen, dicbotomiecti verzweigten Fiden pcbildet, welche meist zahlreiche, laterale, kurxe, nbgestutzte, zu einer Rindenschicht vereitdgte Astlien tragen. Das Biatt dflnn, die Filden aus Jem Stiele ver-



l*lg.W>. A—E Vlahllarln *ptiicftim* TwrtWOit. -I HhEzom (rA) niJt SprtiBauU^n (spr); II austreibendes KiempUri C Stack vom Kjinlrkiuli, lani:sflil<ii mil fn^gea Qurrftiku : i> (zelappes Entr afauu Querfudtnn frei prHpnrlert; A' iJiosrlbfti In Xiiuiniinoninnv, wm dor TlinlliaflFtelie g^sehen. — F *Flabliaria minima* (Ern<() A. et E. S. Gepp, Anlhgo tlia sufoohtcii Sprosnus. ^1-fl ni>>h OILmaniiH, F tiach Erimt.)

zweigen nicti in dem Blatte wiederbolt di^botom, monoittromatitich Oder difittromatlbch austrahlend, entweder fifei oder mittens tenacuta wrkettct und mit einer monostrom&tiachen Rindenschiciit umjr^bpn, wcl'i- aO8 senkrt'^lit pepen die Olierflftclu- fWtdlteD, UtgagUflder- ten, kurzcn Istchtn pebildi't wird, d^ren lappi'iiftinnt^ Veraweignpcn sicli eng aneiu- ntiderlegen. Eugelfge. iatenle, den BUtt uuitxrade Gebilde sind walirscheinlich Sporan- gien. aber die aind nwb nicht gindtcnd b<ksntt.

S Arten, fl. ariaiwa {£rn<) A. K E. S. Gepp (= *Vdotea minima* Ernst) im Uilteliner-r bcl Neapel (rooillpd? und ff. *yrthalata* Tiwviau in Mittrlmeer uad Jm AUaniiBchen Osenn an den Kttttrijhcn und Kapverdl*ch» IsartB.

9. Cladocephalui Howe in Boll. Torrey Bot, nub, Vol. XXXII (190&) 56* (Fig-. 246). — Tballus nidit iikmi-tit'rl. pestiolt, von wechaelnder Gfastelt, MLSC!-. Higher- oder SfLief trichterFORuiig, berind^t Stiri «infach od^r verzweigt, lang oder kurz, durch tlicble Iihizoidca besefligt. Der Mitrkteil benteht aus niinahenit] parnlIRlon, aparlich verzweigten, zy- lindrischen, an den Verzweigungen nicht vorenglen Ztntr:ilfiitl<n. die vow Scheitel des Stiel» tn den blattartigeu Tcil d«a Thallua bis zum nbercn Ende deswplben straliiig diver*

gieren. Diese Zentraltheile wiederholt; das eine durch gebildeten Astchen läuft als Zentralfaser weiter, während die anderen pseudolaterale und tamer dünner wird, sich wiederholt unregelmäßig teilt und die dicht verteilte labyrinthische Rindenecke bildet.

8. *ATHK. Ci. scuparius* Howe und *CL luteofuncua* Bfiroaen in dem tropischen Teil des Atlantischen Ozeans und *Ci. escentricus* A. et E. S. Oepp im Indischen Ozean.

10. *CaiUpsygma* J. ff. **Agardh**, Till Alg. Syat, Vol V (1887) 65 (Fig. 247). — Thallus filig, fächerförmig, nicht inkrustiert. Kiel <lunkeförmig, plattgedrückt, zweiseitig. **ftptoiich**

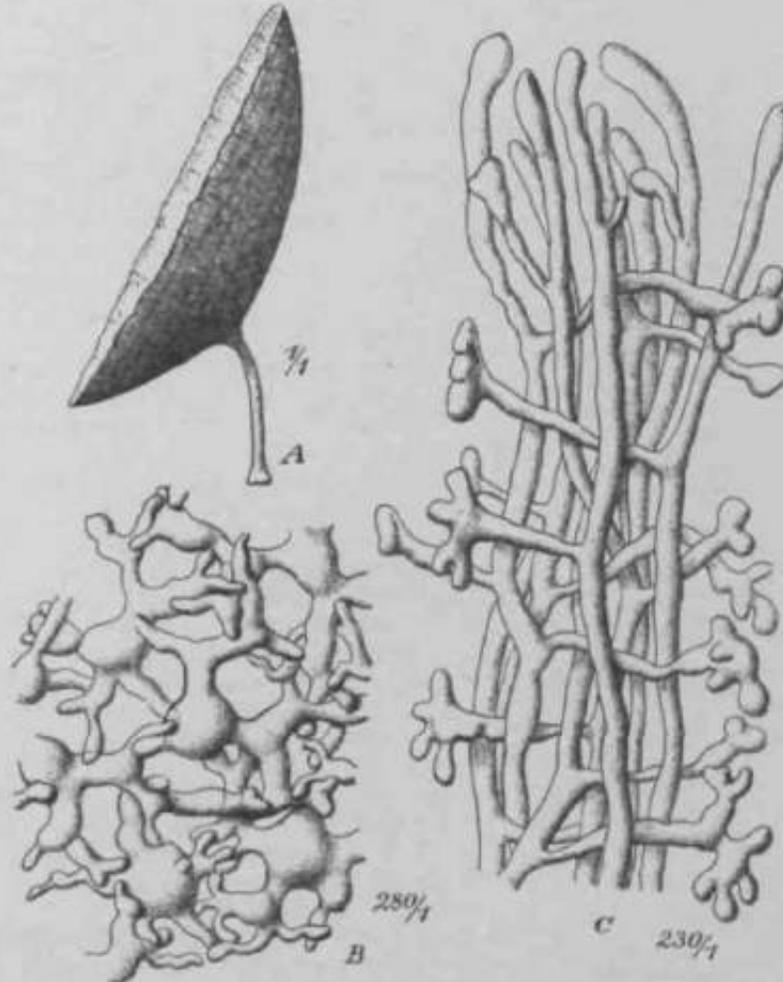


Fig. HG. — *Cladocodium ercettrii* A. et E. S. Gepp. A Ein Zweigteil der Thallus von der Seite gesehen; B Oberflächensicht von Thallus, die Interkostallräume zeigen; C Längsschnitt durch die Thallus, die Jungfernzweige zeigen. (Nach A. und E. S. Gepp, B. S. 230/4.)

verzweigt und im oberen Teile an der Kante dünn zusammenhängende, federförmig ausgefranzte Äste (siehe Atissendend, welche auch zahlreich). In der Parallelen, wie die bei dichotomiech verzweigten Fäden bestehen. Kanten in bestimmten Zwischenräumen eingeschnürt, besondere oberhalb der Verzweigungen.

1 Art, die bisher nur flüchtig in cinzig Exemplar bekannt ist, *C. Wiltoni* J. G. Alf, von Phillip Head, Juelbournt, Australica.

[. Udoteae.

..

Thallus ganz oder teilweise inkrustiert, berindet, **gostid**, pindel-, fächer- oder trichterförmig. Stiel entweder monophloem oder aus mehreren unregelmäßig parallelen Fäden gebildet. Inkrustation entweder durch die Fäden umgebende poröse Kalkmasse, die die Elemente verkittet, oder dadurch, daß Zweiglein, die nulle Wände der Thallusschicht

bilden, mit Kalk inkrustiert werden. Vermehrung durch igeitelige Schwarmsporen, die in großer Anzahl in kugeligen Sporangien entstehen, welche terminal an freien, ein- oder mehrmals diehtotom verzweigten Sporangioophoren aus den Kanten der Thallus hervorgehen.

11. *Tydemanta* Web. van Bosche in Ann. Jard. Bot. Buitemorg, Sir. II, 2 (1901) 180 (Fig. 248). Inkl. *Ritidicularia* Heydridi, Ein neues Gen. (1. Valoniaceen in Flora, Bd. 92 [1903]). — Thallus von Kalk leicht inkrustiert, ohne Kindergewebe, besteht aus einer inoiohiplioit' H, aylndrisdien, mit Kinsilintrurigen verwebenen, einfachem oder verzweigten kriechendem oder niederliegendem, mit fubizoiden befestigten Achsen, welche Zweige trägt, die entweder zu Knäueln vereinigt oder ftdircrformig angeordnet sind. Die Zweige teilen sich wiederholt didiotomieul in verschiedenen Richtungen in sehr ausgefeilte, ineinander verwechsellnde, -zusammenschlingende Hüftfüße oder Hinge, oder sie teilen sich durch wiederholte Dichotomie in einer eustigmatischen Richtung in aufgerichtete, vereinigte, flüchtige, röhrenartige Blätter. Vermehrung durch vegetative Füllungen (urn) jurlicher Aphidieneporen.

S Arlen, *T. ejnition* (Wot), van Boeno [— *fiwicularia penicillata* Heydr.] im Stillen und Ostindischen Ozean und *T. Gardineri* A. et E. S. Gepp im Indischen Ozean.



Fig. 51*. *Catliptygnia Witxitti* J. G. Aft, Pflanze in natürlicher Größe. a AUK dnm Hrrmlrum in Lund; b KUS dnm British Museum, (Nfth A. und R. S. <Jpp.)

IS. *Pencililus* Linnrck in Ann. Mus. Hist. Nat. Paris, Y<JL XX (1818) 297 (Fig. S89 und 249). (Juki. *Cnraliudendroi* KUÜing. Polypiers calcitrefi [L&J] H: *Coratlocephalus* Kützing in Linnia XVII [1845] (15; *Enpsm* Oealsne in Ann. So. Nat 11 S'r. Tom. XVIII [1842] 111; *Haiographium* Eiidlieher, tieiner. plant gupplGDi. III [ftJ-3] 18; *Vwsa* Lamotitoux, E*p. [1812] 88; /'-wopsi* Kfltzng, Tal). Fliyr, VI, 89, Tat., to. F*p. 1; *Hrtfopsix* Xanarijini, ICOO. P'ly.: AdruU Tab. 12, Fig. A). — Thallus [rin-t'IRirmip. dfuttii-tt geteilt, die Unterteile stark inkrustiert. In der Scheitellichscheitelteil 'itofaotomUeb Teilw^igt<i, voneinander frei und in sich selbst in Sphenokonten. •'twas züige*pitzten FAileo, <J# durdi *Utrkf Einschnürungen in Klfurde oder lenger* Ziliabschnitte geteilt sind. Dsr Stiel beiniir stetb einfach' b. nur «t' iituDuich v<<r><'<ipt<

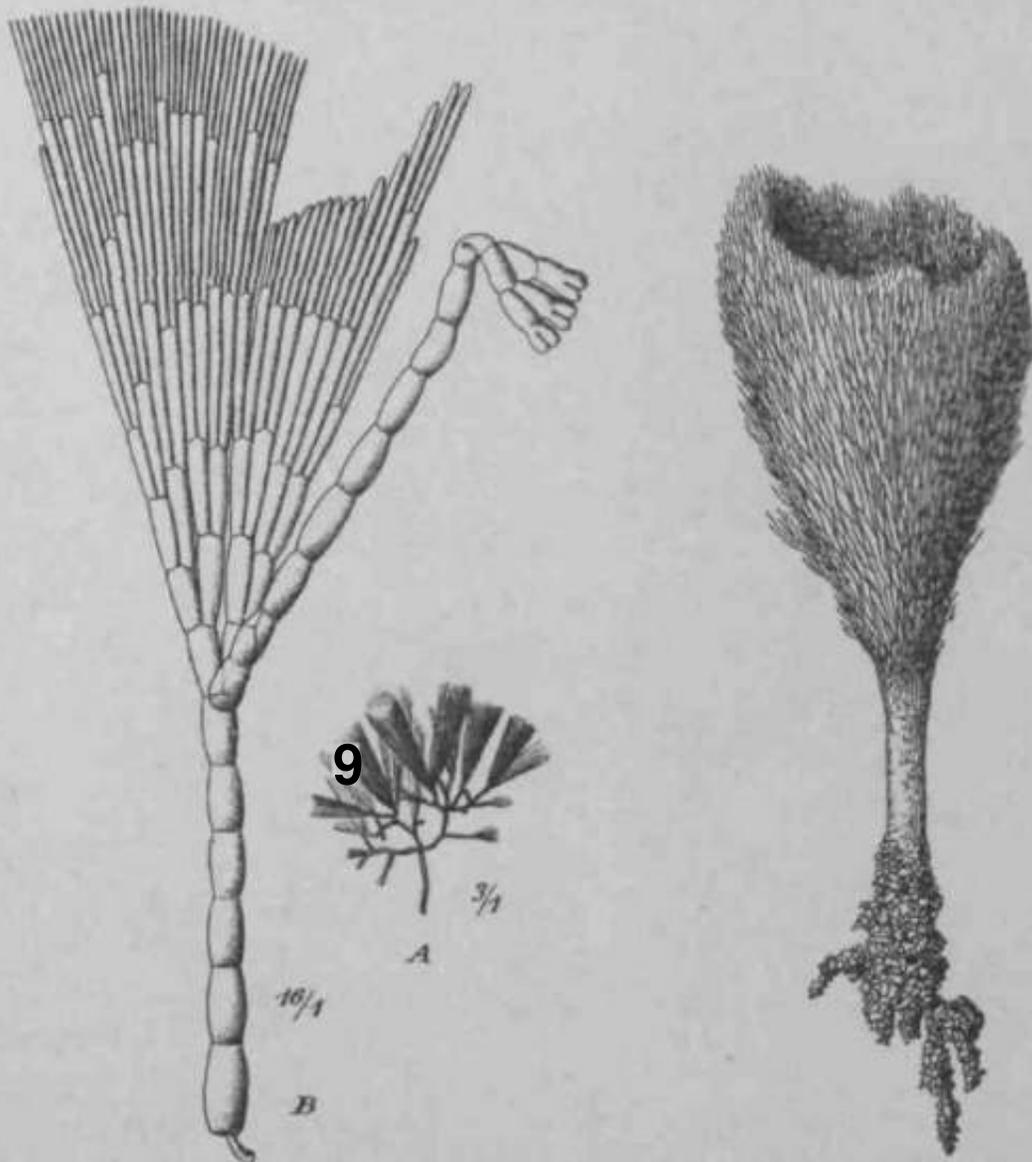
je mit eiii'-m KAPfchen, ist rund oder etwas zusammengedrückt, hat Mark- und Klenden*schicht. Die Festrigkeit ist ein Stiel* wird durch die erlibbt, die Kinzeuuten mittels seitlicher Anwachsmittel umherwinden. Der Wurzelteil besteht aus drei bis vier, byalinen, dichotomischen E^teilen, dickens und danturcn feilvrzw4>igungeu. Die Verzweigungen flurgaae, welche möglicherweise seitenständige oder ovale Zoosporengien sind, sind eher bekümt.

7 Aik-n in Jfti iru(ji>rhra Mirto, dir mri*ui in Aitutmekm OMU Wi Wmiwli^fi sind Florida. Nur P. *mtidit<tr<mrn** Thur. (ca *Etprra metitrvnm* beat.) in Mittelamerika, l'. *aduit>us Bl;iiiville mxi P, *Sifxtigar* A. et E. S. Offj im Indischen Ozean.

IS. *Rhlocephal* KdUinp. rti^voi^ 6Vn. • I8*ui *Sit* (Fi&SBQ). (Inkl. *HaHptygma* Kndlicher. QeMr. pUoL Kupplm. HI [IMS] 18; *Coraiina* Ellin «t Soteodrr, 136, T>b. 55. Fig. 2, 8; .Vrvj t^imournux. Expos, seth. SS. Tab. 2S, Fig. 2, 3; *Prmicitlus* Lamir-k. Ami. Mus., T. -It. *!>: D.cai*ni*, ConU. 9<t *Udo\$a* Crotuu in Man M ft-hrunfli, AJg, Cua).: 87). — Der randliche inkrustierte Stiel ist einfach, von wechselnder Länge und wird an zahlreichen Längsfäden gebildet, welche an S^brittel gteinrinnBi wachsen. Nach von aufgeguigciKr Gabelung der Fldi*n lie*rr Rarhis biepen sich viele oboe beat innate Ordnung seitwärts (lurch die Uindvnrhicht ab>>, t<ik>n sich die wiederholte dencotomische in einer Ebene und wiederholen die kMsea Fftrhem 7Uiammea ruler können auch gegem<itig t fr*i Weiben. Die Zentralachse wird durch van Talireirbfen nach alien Richtungen angeordnet und durch die fast flachdrückt. Bisweilen können auch benachbarte Fächer nebeneinander zu Klingen setui-h verwaflben. Die Fächer entwickeln sich akropetal. Yennehung uubckAiint.

S ArtTi, ft. *phoenix* (Ellia ot anlinder) Klitiing (= *Cordlina* *Phoenix* EIL* ci Sotiuniet = jVe<irtf *Ptiofn* Lc D>aiix.] und *R. oblongus* (H<caianf) KOUng (= *PentelUm oblongus* Decaisne) an der Baharfe-Innen, den Antillen und Florida.

14. *Udotea* Linnouroux in Nouv. Buil \$. Soc. Pblom. PariB, VoJ. III (1812) 186. (Inki. *Rhipozonium* Seizing, Polypiere caiciftrea [1841] 21; *Rkipidosiphon* Montague in D'Urv., Voyage au Pole Sud [1842] 22; *FlabeUewia*, *Corollifia* auct. pi). — Der Thallus, der Beltcn stark inkrustiert ist, besteht aus einem oft kriechenden und verzweigtsn Stiele, welcher eine einlache, flache und oft keiHOrmige Pahne trU^t, die oben gelappt ist oder



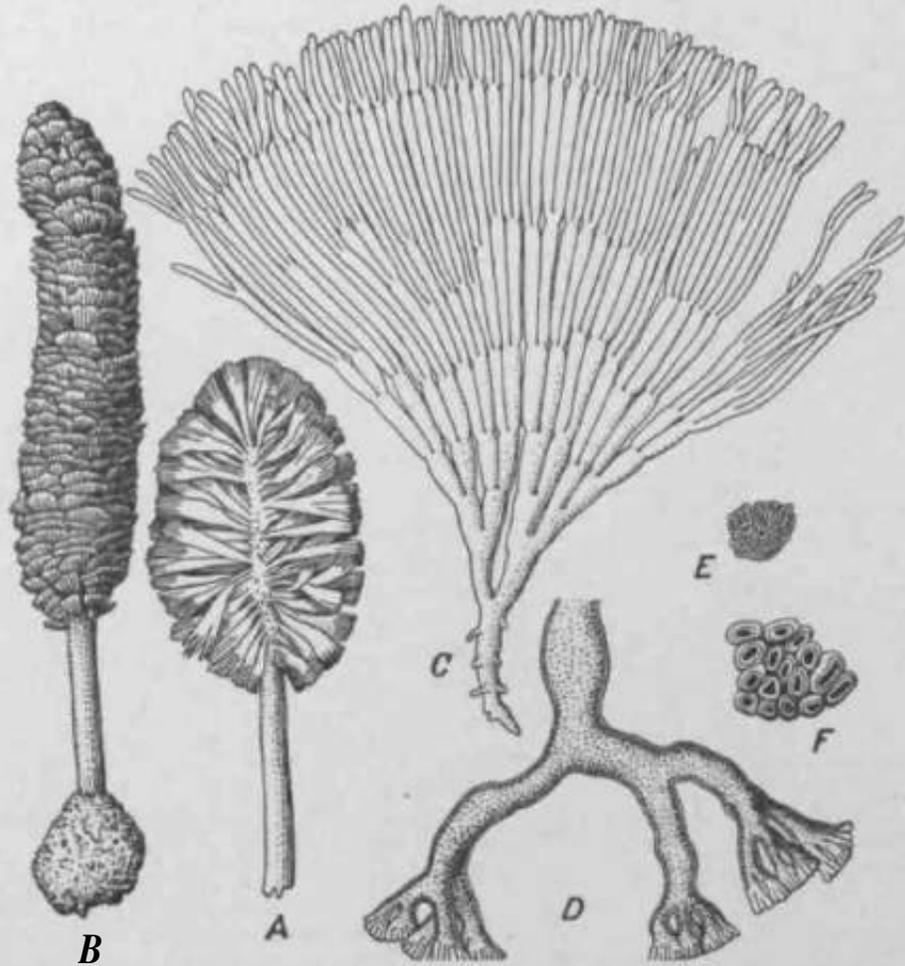
FJR. MS. J, Jf T^pieraffiYn extmdittstu* Web. v. Boww. Ver-
zwi:lg!«j Exemplar mil v]«lun Ftliellen. B t'n «Inxeltiu
Flaliblluui. (Soch A. und E. tvGepii, ^ S/A, U 16/1

Fig. 213. *Posicillus pyriformis* A.
et E. S. Gepp. (Nach B6rgensen,
etwa nttllMich. Gr66e.)

einen unregelmSBig gefliltcn, zuweileii mit Prolifikationep versehentn Iland hat. Der Slid und eeine Sticlchen »iad rund Oder t-twas lusammengedruckt, unten durcli Urhlonc Rhi-
zoiden lx'ffstft;t. htstehen HUB mehrereii pamllflcn, ili-. SftbQl trichotomiaeh wrzweif-
ten, zylindriclicien, v^rfichlungenc-n und vtrtlinlilcnrn xentralen **Fldeo** {aeiten moooiiphon),
diC sich in die Fahne nt'lieiieinaiiider in eLaer *Ebene* strahlig ausbreitfln. Die Lingsffden
wenJen durcli kurze oder lknltre, nehr verschieden gestilU'f r-t-iientweige, die **fid**)
quer Uber die LangstJtden legen, mjeiimndor vetkettet; vide derselbtm treUsn auch mit *Orea*
SpitztMi jwim'hen den L«ngsffld«n an dw P^npfierie aus, wo sie ± unregelmSBig-lappig

auswachsen. Die Lappet tege Bich imemnder oder greifen Mich zackig ineinander und bilden dadurch eine Kindenschicht. Wilhreid der Stie! immer berindet Bem dlirfto, gibt eB gewisse Arten, tei denen die Flabellen unborindet erscheinen, da sie nur aus ciner oder mehreren Lagen von Lfngsfftden gebildet sind. Querw&ndB kominen nicht vor, hier und da aber, bsondera jedocli an den VerweigtingsatelUjn, finden sich EinsehnUrungen in den Verzweij^ifen der Mnrksdiicit. Vermehrungsorgane unbekannt.

l, l Artfm IB alien **dopinbai** Muiwen; von diweo Ist *V. finbetliim* Eavte die weiest verbrel-



Fl. HO. A *Shipncfikaiut phorntz* (Ellis et Sutinnder) EQtt. f. *tifüca* A. at E. S. Gepp. — *It--F Shipoceyhalu* phoeniz t.brevifoUa* A. et E. S. Pepp. B P 8 «M In nattrlichw GrOfie; C tacherfttrml^ wjederholi ttleboroinlach vtnwaigler A^t; J> Fadtm auo der Rtutlentu. hicht <ks StJolta. dlchotoinljdi ventreljrt, la selimnt. •hfruiuzts Aubzvretminircti rudenil, trelcha die tJndenschlebt bilden; E und f B<:Uj. litw Ends cEim* rtndeuschlelitbtUCtiilen Fadan« von oben gea^hea, £ vor, F imch Gntk<lku>j(. <y<eli A. und E. S. Gepp. A und fl nntlrliche Grt)6<; C 15/1; B fW/1; If M/J; *• I 23/1.)

tete, indem st« sowohl auf der weetlichen wie &uf der Outfit-hen Halbkugul vorkomint, dla Ubrlgen d*^?gen t-nlweder nur im luJIBchen und StUlca oder im AtlanUsrhcn Ozean. *V. orienttlis* A. et E. S. Depp gehi stllnSrLB bis Nfltal und nordwUrfa bis aiich Japan. Es isf, liomerknnswLrt, dnft better kflnfl cinsijre C/foreo-Art im OtlJcben Tuil des Alianliuchen Mocres tiMhg^wiesen wüirdc.

ScJtt. L *Pnlmmtac* J. O. Ag., TIU Algvnies Byetemaik VUL 70, Fahne deuUich licher-Ifirmig-, einfach, Zcllvtnwoigungien der Majkschicht in einer Eh tut und miLcinandtr **zusammen-**gowachei-n, tL-intilnj uhne ltindongowobo und schwaoli inknintitrt. *V. glautrxscns* llarv,

S c k t. II. *liurusfafe* J. O. Ag., I. c. 73. Fahne deutlicL fUohorfJtruiig', ctnfach, Zellver- iweigungen der MarkBebicht in mehrerea Ufihen, die gehogen und mUrinnder vcreinigi »tiul und TOIL dentn rich bCBondtrn die aii&Tft inkruststort erm'ist. Rindengpwcbbp **felrt** (I, *conglulinula* (Sot.) **Lmmx.** (^ *Flabctiaria canyluUnata* Lamck.).

Sekt. III. *Corticatae* J. G. Ag., 1. c. 75. Fahne weniger deutlich fächerförmig und aus mehreren Lappen bestehend, Zellverzweigungen des Markgewebes gebogen und in mehreren Reihen, die voneinander getrennt sind; Rindengewebe vorhanden. Vollständig inkrustiert. *U. flabellata* (Lamx.) J. Ag. (= *Corallina flabellum* Sol.).

15. **Hallmedia** Lamouroux in Bull. Philom. (1812) (Fig. 238 und Fig. 241). (Inkl. *Bortryophora* Bompard non J. Ag., *Algae novae* dit. gen. in Hedwigia No. 9 [1867] 129; *Coral-Una*, *Flabellaria* und *Sertolara* auct. pi.). — Der Thallus, welcher unten an einem kurzen Stiele mittels farbloser Rhizoiden festsitzt, ist in seinen äußeren Teilen stark inkrustiert und aus herz- oder nierenförmigen, etwas plattgedrückten Gliedern zusammengesetzt, die oft in einer Ebene ausgebreitet liegen und di-, tri- oder polychotomisch mittels äußerer kurzer Stiele vereinigt sind, wodurch fast *Opuntia-aitige* Thalli entstehen. Die Inkrustation tritt wenig hervor zwischen den Gliedern des Thallus, welche deshalb beweglich bleiben. Die Glieder bestehen aus Mark- und Rindenschicht. Die Thalli wachsen akropetal. Ein neues Glied geht aus einem alten hervor, indem Langsfaden aus den apikalen Rändern desselben hervorbrechen und sich dichotom in einer Ebene oder gemäß der Gestalt der Glieder der namlichen Art verzweigen. Die Ebene der ± abgeflachten Glieder ist durch die Fläche des alten Muttergliedes gegeben; die Fäden breiten sich strahlig aus, und durch später hervorbrechende Zweiglein, die von den Zentralfäden senkrecht gegen die Peripherie ausgehen und sich wiederholt verzweigen, wird eine kontinuierliche, aus sechseckigen Facetten bestehende Rindenschicht gebildet; später verkalken die radialen Wände der Facetten. Das Gelenk zwischen den einzelnen Gliedern besteht nur aus Langsfäden, welche der Zweigbildung entbehren; die Zellen verdicken sich und stellen hier gleichsam ein Bündel sklerenchymatischer Elemente dar. Querwände fehlen den Fäden, Einschnürungen aber finden sich im allgemeinen an den Verzweigungen. Die kugeligen oder keulenförmigen Sporangien (?) in büschelig geordneten, traubenähnlichen Sporangienständen an den Kanten der Glieder können nach einer vorausgegangenen Fusion zweier Fäden des zentralen Stranges entstehen. Schwärmsporen (?) eiförmig, mit 2 Geißeln in dem farblosen Vorderende; ihre Keimung unbekannt. Andere Fortpflanzungsorgane unbekannt.

15 Arten in tropischen und temperierten Meeren. *H. Tuna* kommt im Mittelmeer häufig vor.

Sekt. I. *Tunae* J. G. Ag., Till Algernes Systematik VIII, 80. Weniger inkrustiert, aufsteigend oder aufrecht stehend; Glieder platt, ohne Nerven und ungefähr nierenförmig. *H. Tuna* (Ell. et Sol.) Lamx.

Sekt. II. *Pseudo-opuntiae* J. G. Ag., 1. c. 82. Stark inkrustiert, ausgebreitet, obere Glieder kreisrund oder nahezu nierenförmig, platt, ohne Nerven und zumeist zu langen, einfachen Asten verbunden. *H. gracilis* Harv.

Sekt. III. *Opuntiae* J. G. Ag., 1. c. 83. Stark inkrustiert, ausgebreitet oder kugelförmig, stark verzweigt, obere Glieder nierenförmig und im allgemeinen an der oberen Kante eingeschnitten, mit oder ohne Nerven. *H. Opuntia* (L.) Lamx. (= *Corallina Opuntia* L.).

Sekt. IV. *Rhipsales* J. G. Ag., 1. c. 86. Stark inkrustiert, aufrecht, Glieder dick und rund oder plattgedrückt, mit keilförmiger Basis, länger als breit, mit oder ohne Nerven. *H. in-crassata* (Ell.) Lamx.

III. Codleae.

Thallus schwammig, kugelig, krustenförmig oder zylindrisch, einfach oder dichotomisch verzweigt, aus verzweigten und lose verfilzten Fäden bestehend, die senkrecht abstehende, keulenförmige, peripherische Schläuche durch Diaphragmen abgrenzen; diese Schläuche bilden eine besondere Rindenschicht. Befruchtung durch Kopulation von größeren § und kleineren § Gameten.

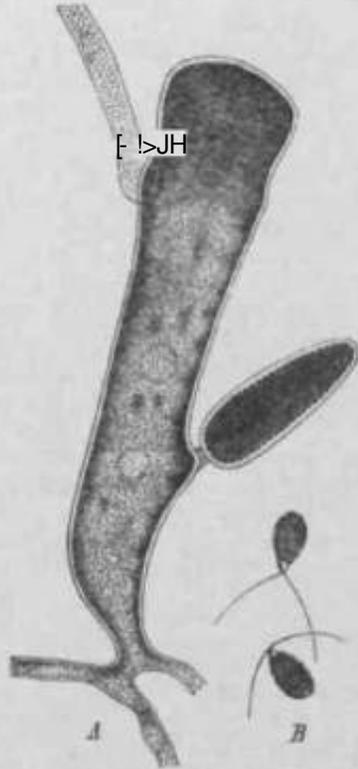
16. **Codium** Stackhouse, *Nereis britannica* (1797) XVI (Fig. 251). (Inkl. *Lamarckia* Olivi, Zool. adriat. [1792] 258, Tab. 7; *Spongodium* Lamouroux in Ann. du Muséum XX [1813] 288; *Acanthocodium* Suring., *Algae japonicae* [1870] 23; *Agardhia* Cabrera in Act. phys. Lund. [1823] 99; *Raphiopelea* J. Agardh, *Fucus* auct. pi.). — Thallus nicht inkrustiert, von sehr verschiedener Gestalt: krustenförmig, schwammförmig, polsterförmig, kugel-, birn- oder eiförmig UDD dem Substrat mit der Unterseite oder einem Büschel verflochtener Haftfäden ansitzend oder aufrecht (einige Arten kriechend), zylindrisch oder flach, ± verzweigt, dem Substrat nur mit der Basis (die kriechenden Arten auch an den Berührungstellen) anhaftend. Die Arten der Sektion *Bursae* (vgl. unten) mit einem zentralen, oft von ± verflochtenen Fäden durchzogenen Hohlraum. Thalli zuweilen aus den Rändern proliferierend. Thallus aus mannigfaltig gestalteten, peripherischen Palissadenschläuchen (Blasen) und schmalen, inneren oder zentralen Verbindungs- und Markschläuchen (Zentralfäden) be-

stehend. Ulasc-n gepun dit Zentniitidtm durch Pfpoffen abgescldosson und oft an der SpitaenjitHaarenverseititn. GcschlechtiiJ'he Fortpflaiizunj (iuroh SgeiOelige Iffeterogsmflten, die hei ihrer Kopulntion cine ruiele, diukwandige, aber eofort keimende Zyjjote liefern. CSa- metangien ef- oder spirhleifJiriuitf, zu 1 his mehreren an den Blasen. Mono-oder difcisch. Bei oinigon Art*»n auch "Vcrinchrung duTch Bnitkiirjier, selten durcti losgdtte TbaHuastlicke.

43 Arten in alien Mueren, mit Auaiiame der Arktis. Dtru Nordgr«n»c wroioJit rtEo Gatmny Ln AlnHka iind wi den KtJaten Nnrwegvns)ei (ttva 6** nOrfl. Br., und sfldivirte drijiip-n Hire Vertreter bi? nLcti K.t) Horn und Ecrg^icleo vor.

Pokt. I. ^rfAnerpn^a J. <i. Ag., Till Algemp« KyBtmatik VIII, 37. Tjiallii" knijit<ln<imig, häutig his loderartig fust oiler schwammig look«r, auf dem Stibstnit finch ausgebreitet nnil ihm mit dor g&nzun Unto rat-it o oSn derem gtiBU'in Toil iin- ha(t«nd, Blnnen etet« vertweigt; x. H. C. ndhwrpnn (fnbr.l Ag. im Atlantsistien und !tn IndEnditsn und Million Ozciin.

SekL II. aur^ao J. O. Ag., 1. e- ftfi. TliBilug ± kugiiOig, tiirrifitnnp odr-r ova), mit **ttSUatm** Hohraum, dem Substrat durch ein Rhizoidbüschel oder »Stielchen« atha.l(f>nt, Blnsnn atets unvtrrztweig; t. B. C. bursa (L.)



Kig. UM. Cbdimm kN^Mf«>ju>fi tnuhf.) Stack)).
 1 ESne B3iwe vom BliniciiBorebe mit clihin Makrogametanglium; li MnkroipniieteLi. rKneit Thure 1, A SS/I, l' ifeM)

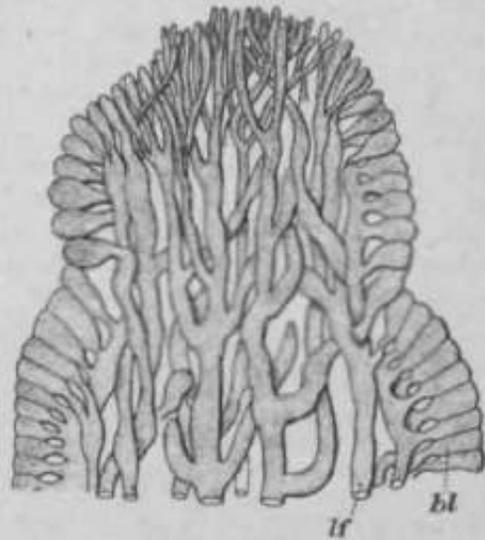


Fig. 255. l')i*H'i)rii'fi«>ii de Vriesei Web. v. Boese.
 Längsschnitt (lurch den ticltoiti'l; lf Längs-
 OUT«a,xi Rhodenschicht. (N'JUll F. Oil mu mi?)

Ag. im Mittemt^re uiid anprcuinJen Teik- dcu Atlantischeu OICMB, nordwKrtn bis England und IsTiunl, BfdwUrtA bit xü <«n Kaiiarcn.

8ckt. III. *Tommhisa* J. G. Ag., I, r. 39. Thallua aufprtht odor krieahodj stielrund uud mit ebeiBolchen Segwiontt, rcpelmSllig dichotoraich odor imregclmfSig dirhD-polytomiaeh Vr- zweigt, Bliucn unvcrTWBig; 2. It. C. *tomentofntm* (Hud*) Starkh. sUgwiumm vertruitol, nur fn der ArktLa fehlend.

SokU IV. *ElMtgate* J. G. Ag., 1. c. -15. Tmlu* outreclit odr kriebend, stielrund oder ± ilhfriiichL unLrlialli der Venwcigungcn. keilfitmiig v«r1>roitort und Abg4pUtt4t odoc xsift. ah- (^Opla-ittot oder gam (lai-h, BChnilJ his brett toil-, bün<l- odor lajifeDfOfmig, wenn rurtWuigt, mit oljunsdlchen Sif(fmpri<«n, VntwtHgaug rugdmafiig dichotomUch «der unregolrafffig- dtciio- bla poty- tomisd), BlMen ntets unvcnwt'igt; %, B. C. *decoricatam* (Woodw.) Howo (= C. *etogalutn* J. G. Ag.) fact kosmopolitisch verhreltet, fehlt nur tn der Arktis, tier Nordseo and an der iwnficchen Kilsto AmerikaB (Auennbme La Paz in Kiiiiifnrien).

17. *Pseudocodium* Weber van BoBae in Journ. ol Linn. Society Botany, Voi. XXXII {1805) 209 (Fig. 255). — Tballua dem von Cotffoto {z. B. *tomeittosum*) Belir Shnlich, besteht aais eiiiem Boudel zentr^lcr, »ach dntch Spitwnwatlistimi verHiiecuicr LilnpsFU*]i;ii, wtkhc untcii wolil (lurch Schwim getiennt sind, oben aber fe&tr lUfanimeifiilliieBwn. Von tlesen gelien seitHch kurze Aste ab, die aid) naeli aiii>w3rts kt'hrcn, and indem sic nu (gleicher

Höhe endigen und an der Spitze blasig anschwellen, entsteht eine feste, fast pseudoparenchymatische, im Aufriß aus annähernd gleichen polygonalen Elementen aufgebaute Rindenschicht, fast wie bei *Halimeda*. Vermehrung und geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt. Nur 1 Art, *P. de Vriesei* Weber van Bosse im Meere in Stidafrika.

Derbesiaceae.

Mit 3 Figuren.

Wichtigste Literatur: A. J. J. So Her, M&n. s. deux algues zoosporées dev. formes un genre distinct, le genre *Derbesia* (Ann. d. sc. nat. Ser. 3, Botan. T. 7, Paris 1847). — G. Berthold, Zur Kenntnis der Siphoneen u. Bangiaceen (Mitteil. a. d. zool. Station zu Neapel, Bd. 2, Hft. 1, Leipzig 1880). — J. G. Agardh, Till Algerne Systematic Nya bidr. 5 Afdeln. *Siphoneae* (Lunds Univ. Arsskr. Bd. 23, Lund 1887). — J. de Toni, Syllogo Algarum. I. Patavii 1889, S. 423—427. — M. Golenkin, Algologische Notizen. Die fluoreszierenden Körper von *Derbesia LamouTOuxii* (Bull. Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou 1895). — F. R. Kjellman, *Derbesia marina* från Norges nordkust (Bihang t. K. Sv. Vet. Akad. Handlingar Bd. 23, Afd. III, No. 5, Stockholm 1897). — A. Ernst, Zur Kenntn. d. Zellinhalte v. *Derbesia* (Flora B. 93, Marburg 1904); Die Assimilations- und Stoffwechselprodukte bei *Derbesia-Aiten* (Verh. d. Schweizer naturf. Ges. 87, Vers. Wintherthur 1904). — B. M. Davis, Spore Formation in *Derbesia* (Annals of Botany, Vol. XXII, London 1908). — A. Weber van Bosse, Notice sur quelques Genres nouveaux d'Algues de l'Archipel Malaisien (Annales du Jardin Botan. de Buitenzorg, 2. Ser., Vol. IX, Leiden 1911); Liste des Algues du Siboga (Uitkomsten op zoologisch, botanisch, oceanographisch en geologisch gebied, Monogr. LIXa, Leiden 1913). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — W. A. Setchell and N. L. Gardner, The marine Algae of the Pacific Coast, II (University of California Publications in Botany, Vol. 8. No. 2, Berkeley 1920). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922). — F. Borgesen, Marine Algae from the Canary Islands (Det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab, V, 3, 1925).

Merkmale. Der Thallus ist in vegetativem Zustande meist nur lizellig, einfach, unregelmäßig oder dichotomisch verzweigt und zeigt keine deutliche Differenzierung in Stamm und Blätter. Befruchtung unbekannt. Die Schwärmsporen, welche in kurzen, angeschwollenen, terminalen oder seitenständigen Ästen gebildet werden, sind rundlich-birnförmig und haben einen Kranz von Geißeln an der Grenze des farblosen Fleckes; andere Vermehrungsorgane unbekannt. An der Basis der Zweige und Zoosporangien können durch 2 Zellwände ganz kurze eigenartige Basalzellen abgetrennt werden.

Vegetationsorgane. Der meist einzellige Thallus hat kriechende, rhizomähnliche, zylindrische Sprosse, die durch kurze Hapteren an der Unterlage befestigt werden, oft mit unregelmäßigen Einschnürungen, von welchen sich vertikale Triebe in großen Massen erheben, wodurch Rasen von ziemlich dichtem Wuchs zustande kommen. Die aufrechten Fäden können derb, borstig sein oder zarter, einfach oder unregelmäßig verzweigt (bald spärlich, bald etwas reichlicher, oft dichotomisch), und zeigen, wenn man von den Zoosporangien absieht, die mit den Blättern von *Bryopsis* homolog sind, keine deutlich hervortretende Differenzierung in Hauptstamm und Seitentriebe (»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 Seitentriebe werden oft an ihrer Basis durch Doppelwände abgeschlossen, wodurch eine kleine Basalzelle gebildet wird. Die kleine Zelle kann bisweilen auch in dem Hauptstamm liegen, unmittelbar über der Stelle, wo die Seitentriebe inseriert sind (Fig. 253 B). Die Zellmembran ist dünn und nicht inkrustiert. In dem wandständigen Protoplasma



A fi

Fig. 253. *Derbesia marina* (Lyngb.) Kjellm. Basalteile von Seitentrieben, A mit der »Basalzelle«, wie normal, an der Basis des Zweiges, B mit den gebildeten Doppelwänden im Hauptstamm liegend. (Original, 240/1.)

finileix aich viele Zellkerne und Kristallolde (z. B. bei *DerbcMa Batbisiana*). D3e Chromatophoren bilden prfiltere Oder kleinere ovale Scheiben und k'innen 1—3 Pyrenm'de onthalton Oder auch derBellHi] ermangeln (*Derbvua rteglccttt*). *Bryobesia* Iiat handftirmige Ohroraatophoren mit 1 Pyrenoid. Das Assimihitionaprodukt iBt SUIrkr-. In den Zeilfiavakuolen treten, wie bei *Brybptis*. kupelige oder flpindplfftrmigo KiwoiGkOrpor au(, die nath Golenkin die Pluorenezenn det JDerfresfae bedmgcn, Oialnt kommt ebetjfnL]? in ?chOn< Ausbildung vor.

Dngeechlechliclw TennilkrUK ^rfol^t, sowtit bckannl int. nur (lurch Zoosjmrncn. Die Zoosporangien bei *Dcrbpfda* ensiehen als kurze Seitenriebe (iete), die keuleii- oiler ktigel-

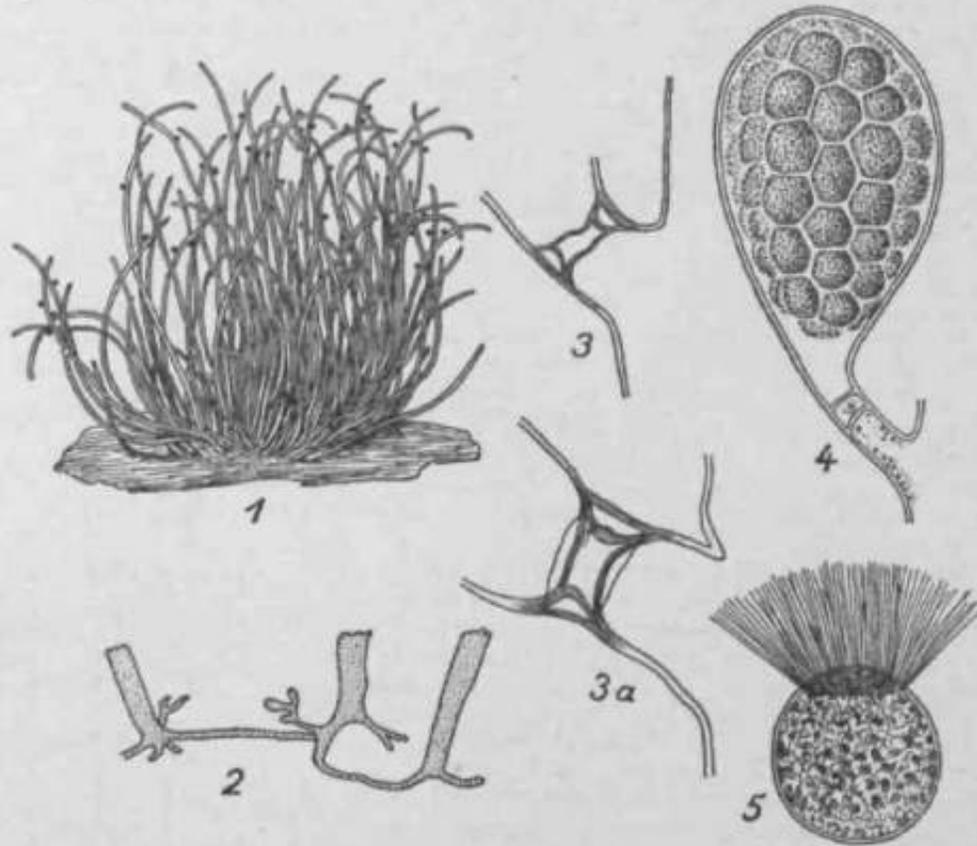


Fig. (41. /—» *Derbesia* ;<j>u(Hirfajr((J. Ag.) SoU 1 Bin HJIIU'II; 3 Kjrllm. 4 nach Kuckack; s n<ch Davis)

förmig anBchwellen UIKI sich durch Hwppelwatide vom Hauptfaden abgreruen (Fig. 354 4). Wio bei *Bryopsis* wild anch filer zuerst ein Ringwulst gebUdet, mid an diesen lagert aich von oben und von unten her ein& Ka.utlamelle (Fig. 2543,3a) at), wckhe den vOUigen Abchluft nacli beideii SciLen herlieifUlirl. Spilt<r wird der Kaum zwisheit den Ljmu'lien von den Bettaadteilen des gvlfisteb Ribgwulttes einjfenrnmnen. Die juiffran Zoo*|>oran^icn enU balteo mfar Kenw, *1* tpSKr Zoosporen gebildet werdeu rbU to melimcti tausecd). Bei der Eutatehung der Zompomi werden einipe ZellfctTM vergro6<n tnd bildeo *pater dm iniipen Zellkern in den Zoosporen, die OJbrigen •olleu touch Divii dege&en<reti und wmbnch inlich den Hlepbiroplut bildeo. xa» velebos did G«iBela Rich entwick^ln, wflhrend n<ch Berhold eine KeamTerwhaelrung PUU gnift; du V«Ult<n der ZelUtrne bldarf dafaeu eraeuter Prafnitp. fa werden in JRdem Zoospoxngium sirnultan 8—40 Zoosporon gebildet, die durch AuflOsung der Spitze d<s Sporangiums frei wordeti. Sie aind rclativ gmB, bcinah kugelig, am Vorderende mit eiiiem nhgeflichten, etwas horvorrsgenden btfUoWD Fleck und am Ramie dm Fieckea mit einem Kranz von GeiBeln vorsehen, ennnugeln aber, wie es &heint, des roten Aucpnunkies. Die GdBeln sifzen an einem Blepharo-

plasten, tier natL Davis eiiieu Dojipulniir darstllt. w&bfend die Geifeln aus dem untersten dieser Kinge eiiustehen sullen. Die Znosjioren entliailen mehrere pliUicbenfUnnippe Ciromatopborcii, die {,lpirhmaUip >lur-h die gauze l'tismamsst? verteilt liegen. Bui *Hryobesia* tnu*i<kieu die ^tionuigieo ttidit Beitlirb, sondern terminal durdi AnBdtwellen der **obsran** Enden der mfrtrliters Faden, die dabdt durch eine sclieinbar gewtjinliche, einfache Quvnuvid von den Obligeen Teuton abgegrtrntz werden (Fig. 255). la den Sporiuigkn entPtIK-u z*liir*i<:be birnfor nige -"rporeii, •!<• **aba** uicht niber bekannt smd. Ob fie neutrl* Zoo-sporen odrr Gaawtern dantriten, Ist **BOib** im ituklaren, ebewo das Verfaalt^n der '• ifeln usw.

Nach Entlwrung der Sporr-n **vidMt** aber liter ilrr **Faden** in **Jertdbeo** Richtung weHer, indent dxs **utsprfln^irb** v^rminalt .Sporiinpium ZUT SeH» **gMdiobeo** wird im-i nun »tknud!lr eiae UtiersUe Htellung einnimmt.

Put w*aitere* Schirk-al der Sporeti Ist »o-wohl l ganz unbekannt.

O«*ckl«ckUichi rortjtSiuoat **irtbd** fcschiem VertP ter di "S«r FamQie natligew!««•»,

BMfnpUfcet Twtuflm. Die *frrbesia* ••m koiaamea our in uliifrcrn **WaMtr** fest-sUen-J an Sl*m*ii od*r a&derr **Algen vor**. Sit- bfvumippn winnerf! **Mwre**, wart'l-Tii :iber :uii*h in finxclnen Vrrtrrtem bis in dir **polaren** Regionen.

VtnratbcaaftffTirUltaiiit, *habesia* schlieft sich in virgetativer Hlniicht s*hr nnho an ili'l H'l'nijrT irpclinHfiie' vwrwtigticii Brjyopsis-*Antn* »n. iintcr^cheidiH sici ab^r von ibneii in frukiifikauwr Ilin-irht toils dun-h ••ii" Form (KT Zdlispornnfrion, teiis **dutch** das Aussehen IUT **ZooapOren**, in wnlr.lt k*ty.terer Hinsicht **the** Familie cine jedodi nicht bflsonders .li-inlirlie ITberpnnngBform *Vi* **Vaucheria** bildot. Da hidcsspu eiti Hcrrriichfuii^sakt nicht bekaaint int, s> <Uff> <• verfriihL **sedn**, sich fiber die vprwanritscliaftlidipn YorhHltnisso mit Bitstinimthcti Ki Sufif-m.

.Vurii (it'll **Eotileckuagen** von Davis lijiisiclitlirb -IT tntwtrklung der Zoo»por«Mi i.l Ba liOchstwahrhrfioldij, ilaC <> **Deri** *besia* **ceen** in Formen ihren l'rcpning baben. rlio zthlrrii'iM- iftj&?ig?* Znotporca huti-n. Dit; eigenartcpn Zonsporen wlrden dann, ahenso wio bel FffwcArrio, von riner BpAtt^ren pilylogenetischen FJntwicklunir In.'rrllLreii.

Stnteilong der ramilie.

- A. Die SporiapU-n fnUlnion al-i euitUche Aub^uilpiniKi'ii **des EbnptfUtn** , . . . 1, **D«rbe«IB.**
- B. Die Sljurangicu mistehen il«ruli **tennbjaiM** ABBohwdUn d^r KONxAtttt **Uea** . 2. **Bryo^esia.**

I. Derbesia Solier in Ann. **8c.** NaU Paris, S6r, III, 7 (1847) Iff? fl-⁶ip.±)3 und **Fig** 254 ;—5). (*Vautirrii* Lyngbye p. p., Tentam. Hydropliyt Dan. [IHIOJ 7y; *Bryopsis* aucl pi.) -- Tlialluw fadenfurmifr. cinzeUtr, mir in nlteron Stodien hisweiten mit oinxelncu **xerotreen** Querwiinden, euf;teh **oder** uuir«golniJUJig oder dicljotorn **vernreJgt**, **ohne** iieut)khe DifT(n;zieriin^ in U:in>!:;t«ium uini Siiitontriobe. Die **ChromxtOplioen** sind klemo **linsenformige** oiiivr **OTale**, iinrichile **Sefasibeik**, olnte odor mtt 1—A Pyre»»iden. Vermab-



Fig. 255. *Derbesia* J. (AUHIII* Webr *fcn Boase. 1. Gruppe von 3 sjiimmii In svr.trhirdrnrn EntnrlokuojisEtBdlaa. 2) dt'it KxemjiUr Udka Jw th« obtn Kiuli- dm KudciH in Spomaglaiibll- iutff hrgrlffiMi. mi <lvn KxL'inpInr i*(-lit) tit fin • hili i'l't. • >i><Jrniifinin /u !>cti<u, il<T K«(I<II hat Mi'h weltw l'IIH ii'krll mui (tan Sin>r>iiiajuj ar Selte gesch...''•II; ii ICin ratfu Sjm,r>nr>uro. (Nach A. **Vebi-r van Boase**.)

rung durch kugelig-eiförmige, vorne abgeflachte Zoosporen mit einem Kranz von Geißeln. Die Zoosporangien sind seitenständig, keulenförmig oder kugelig angeschwollen und von dem vegetativen Teil durch doppelte Scheidewände abgegliedert. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

10 Arten im Meereswasser, besonders in wärmeren Meeren. *D. marina* (Lyngb.) Kjellm. kommt auch im nördlichen Teil des Atlantischen Ozeans und im nördlichsten Norwegen vor.

2. **Bryobesia** Weber van Bosse in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, Sér. II, 9 (1911) 26 (Fig. 255 A, 5). — Der einzellige oder nur mit spärlichen Querwänden versehene Thallus besteht aus einem kurzen, kriechenden, verzweigten Teil, wovon längere, aufrechte, meist dünnere und unverzweigte Fäden emporwachsen. Chromatophoren bandförmig mit 1 Pyrenoid. Die Sporangien sind walzenförmig, entstehen terminal durch Anschwellen des oberen Endes der aufrechten Fäden und werden durch eine Querwand von dem vegetativen Teil abgeschlossen. Die gebildeten Sporen sind relativ groß, birnförmig und werden in großer Zahl gebildet; ob sie neutrale Zoosporen oder Gameten darstellen, ist noch unbekannt; auch sind die Geißeln nicht beobachtet worden. Nach Ausschleipfen der Sporen können die Fäden in derselben Richtung weiter wachsen, indem die ursprünglich terminalen Sporangien zur Seite geschoben werden; häufig lösen sich die entleerten, sekundär seitenständigen Sporangien ab und verschwinden. Ein und derselbe aufrechte Faden kann wahrscheinlich nur ein einziges Sporangium erzeugen. Weiteres ist über diese Gattung nicht bekannt.

1 Art, *B. Johanna*e Weber van Bosse, auf Lithothamien und Korallenriffen bei Java.

Vaucheriaceae.

Mit 6 Figuren.

Wichtigste Literatur: N. Pringsheim, Ub. d. Befruchtung u. Keimung d. Algen (Monatsber. d. Akad. d. Wiss., Berlin 1855). — F. T. Ktitzing, Tabulae Phycologicae, Bd. 6, Nordhausen 1856. — J. Walz, Beitr. z. Morph. u. System, d. Gattung *Vaucheria* DC. (Pringsheims Jahrb., Bd. 5, Leipz. 1866). — L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum, III, 1868, S. 266—274. — Solms-Laubach, Ub. *Vaucheria dichotoma* (Bot. Zeit. 1867). — M. Woronin, Beitr. z. Kenntn. d. Vaucherien (Bot. Zeit. 1869). — O. Nordstedt, Aftogologiska Bmäsaker, 1, 2 (Botan. Notiser, Lund 1878—1879). — E. Stahl, Ob. d. Ruhezustände d. *Vaucheria geminata* (Bot. Zeit. 1879). — E. Strasburger, Zellbildung u. Zellteilung, 3. Aufl., Jena 1880. — M. Woronin, *Vaucheria de Bearyana* (Bot. Zeit. 1880). — F. Schmitz, Unters. lib Zellkerne d. Thalloyphyten (Sitzungsber. d. Niederrhein. Ges. f. Natur- und Heilkunde, Bonn 1879). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, S. 393—408. — A. W. Bennet, Non-sexual Propagation and Septation of *Vaucheria* (Ann. of Bot., 6, 1892). — G. Klebs, Zur Physiologie d. Fortpflanzung von *Vaucheria sessilis* (Verhandl. d. Naturforsch. Gesellschaft zu Basel, B. X, Basel 1892). — F. Oltmanns, Ob. Entwickl. d. Sexualorgane bei *Vaucheria* (Flora, B. 80, Marburg 1895). — H. Goltz, Zur Systematik d. Gattung *Vaucheria* (Flora, B. 83, Marburg 1897). — A. Ernst, Siphonienstudien I, IU (Beihefte z. Botan. Centralbl., B. XIII, XVI, Jena 1902—1904). — B. M. Pavis, Oogenesis in *Vaucheria* (Botanical Gazette, Vol. XXXVIII, Chicago 1904). — W. Heering, Die Süßwasseralfgen Schleswig-Holsteins, T. 2 (Jahrb. d. Hamburgischen Wiss. Anstalten, XXIV, Hamburg 1907). — W. Heidinger, Entw. d. Sexualorgane bei *Vaucheria* (Ber. deutsch. bot. Gesellschaft, B. XXVI, Festschrift, Berlin 1907). — G. A. Nadson und L. P. Brullowa, Zellkerne und metachromatische Ktrner bei *Vaucheria* (Bull. Jard. Imp. Bot. St. Pétersbourg, 1908). — F. S. Collins, The Green Algae of North America (Tufts College Studies, Vol. II, No. 3, Mass. 1909). — J. Virieux, Note sur le *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst et le *Mischococcus confervicola* Naeg. (Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs, 1910). — F. Moreaux, Sur les Elements chromatiques extranucleaires chez les *Vaucheria* (Bull. Soc. Bot. France, 58, 1911). — F. Birckner, Die Beobachtung von Zoosporenbildung bei *Vaucheria aversa* Hass. (Flora, 104, 1912). — R. Mirande, Recherches sur la Composition chimique de la Membrane et le Morcellement du Thalle chez les Siphonales (Ann. des Sciences Naturelles, Ser. 9, Bot, T. XVIII, 1913). — F. Moreaux, Le Chondriome et la Division des Mitochondries chez les *Vaucheria* (Bull. Soc. Bot. France, 61, 1914). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — A. de Puyrnaly, Sur une Siphonée d'eau douce, le *Dichotomosiphon tuberosus* (A. Br.) Ernst. (Bull. Soc. Bot. de Geneve, 1917). — A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 7, bearbeitet von W. Heering, Jena 1921. — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — A. de Puyrnaly, Reproduction des *Vaucheria* par Zoospores amiboides (Comptes Rendus des Stances de l'Academie des Sciences, T. 174, 1922). — E. de Wildeman, Anomalie des Oogones et des

Anthridia cliei dos espúce* d« Cairo *Vtwimia* (Compt. Rend, Soc, Biol 8*, 1933), — F. B O r - gen en. Marine Alette from UIB Canary Inland (Dot Kgi. Ttansko Vi dms kali e rut» SetskaJb, V, 8, 1855).

Merkmale. Ivr Tli.ii'u* baatafct im veeenven Zuvtamfo&iu laagen schlauchförmigen, liiswcih'H rfnngfdnnig eingrschnfliten, lxelitgr^ unregdnflig oder dichutoiuisch verzweig- ten KSJI-H, obiiie Different] eruug in HaupUlamra ür i Seitemeige. Zelltulsall ein dichter Protoplasmaschlauch mit zahlreicheo kleinvn Ktmen, Ueitwn, BbcibeafAnnigen Chronin- tophoren, Hti% <í tvU'T Siirk*. j»rl*-pt*nlich ineh mit Kristallrti- BbefraebtUB^ Sppnu; i- tozoiden 2geißelig, / ^osporen mit uhlr.(icL>tt, iu Je rwet einander geniilit'rlen, meißt fiber den gatut n KStMS rartoBtea Gei&'in werd*n enlieln in den durch eine Querwand ab- gwgronaten Astapitxen gebfldft Aplanonporen unf) Akinetfln — die biswciien a Is besondere Brutkeuten aufgehdldet Bind — kfiimen vorkommen.

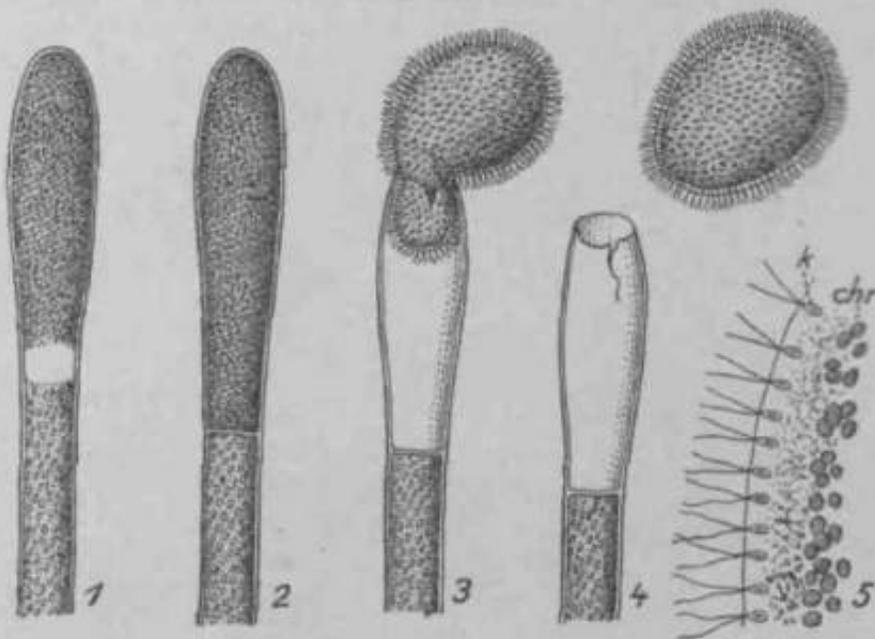


Fig. 287. *Vaucheria* Hass. 1-4 Successive Stadien bei der Bildung und Entlassung der Zoosporen; a SMitk ana).... peripheren Ten atner Zootpon, 1 Knnu., efr QinMDWtopIUMran. <r -f nioli Goetz; 5 nach StrHdljurgor aus i>ltm«cin«.)

Vegetationsorgane. Der JJialJus Jeht im Wjwser oder *uf f«aekitem Eorten; w besteht in vegetativeu) Zuatamie uu« einer i-inKipen, schlaitebronaigea, hUclttteo* bor>t*ndiekiij sebwat'h. oft dichotomich fwiwdgtW /-lie obne tigenwelche Differenzierung in Haupt- sianusi und Seitaoztwetg*. Ba| 1 aucAerut uod r«>cArriop»i» i*i1 keln« Spur von Querwiaden Bidttbat; bei *Dichotomotipkm* digtsgen slnd QuerwSnde angedmttat, in dsn«lbcn Wtfaw me bai mauchmt *Codiartu* uod *CladopAaararra*^, dwell UinfwQlfte, lud X»M keanmtn solche tiburall vijr, b«oa ;.- aber wi d«r BM»-jedea /-weipat. A]* RefenwmtionMwchei- BSBg kiinnen Querwtndi nicht nur bei der Entwidduiig der FortpiL»ominfiog»oe, wmdets aucli zu anderer Zeit entstehea. Die VerrwciguugtB lind bei *Vauktria* and *Vaucheriopsis* I:»i iminer lateral, auch dort, wti ate ucjitraflidi einen gmbeUpsu Uabituu annehmen. Im Oe^eisaiz dazu wt'ist /Mobo/oaMw^koií (!ig. 261) typi- <«« Dicbotomie *uf. Uurrb Kon- taktroii kftinen sich bei jungeti ZeUen ebJomiitiyllanne Antttftlpuigeo bilden, d«? sich iu koralleoiihiiliuli venwetgUn Haltorguwn antwickeln (Fig. 287). la KbneUflflfendett W«B- ser aind die Ffiden oft iu dicfatro PoUtem vcttingft: die terreAtriacben Fonum bUdea meist wirre, lockere Ranei), Din Z. llniKmban ist dtun nod meiet nicht inkrmtien, bei den tonestrisdien Fonnen verii<uismailig am dickateo. Nur bd einer eittigen Art* F. dp So- ryojH^, sinri die Faden mit Kalk inkruHtiert, und dit«e Alge kaun dabcr VeranLneaug zur KalktuiTbildung^ jt'beft. In tern wandeUiudigeD I'nitoplasms finden sich zabjreiche Z«ll- korne und iu dem Zeilaft zuweilea Kristalle vim oxalHatircm Kalk, nietnobi abor Kri- stalnloide. Die Cliromatophoren Bind kleine ovato odet kreisfiinuige Bobeibeo, die kerne

Pyrenoiden enthalten. Der Faibstoff der Cluomatophoren soll auch wie bei den Heteroconton zusammengesetzt, d. h. besonders reich an Xanthoxyll sein. Als Assimilationsprodukt und Reservesubstanz tritt bei *Vaucheria* fettes Öl auf, bei *Diphodomosiphon* und *Vaucheriopsis* dagegen Fettöl, und hier kommt Stärke vor.

Die vegetative Vermehrung durch Zoosporen ist bisher nur bei *Vaucheria* bekannt. Die Zoosporen werden in einem angeschwollenen Astende gebildet, in das zuerst eine reichliche Stomochium einwandert, so daß es ein dutzendmalig Ausatmet, und das sich durch eine Querwand von dem übrigen Teil des Fadens abspaltet; die tief dieses Weisens gebildete Zoosporangium öffnet sich durch Membranverquellung an der Spitze und läßt den ganzen Inhalt in eine einzige Zoospore hervortreten (Fig. 256), welche an ihrer ganzen Oberfläche oder doch wenigstens in dem vorderen Teil mit kurzen, paarweise zusammenstehenden Geißeln bedeckt ist. Im Zentrum der Zoosporen befindet sich eine große Vakuole, und in der proto-

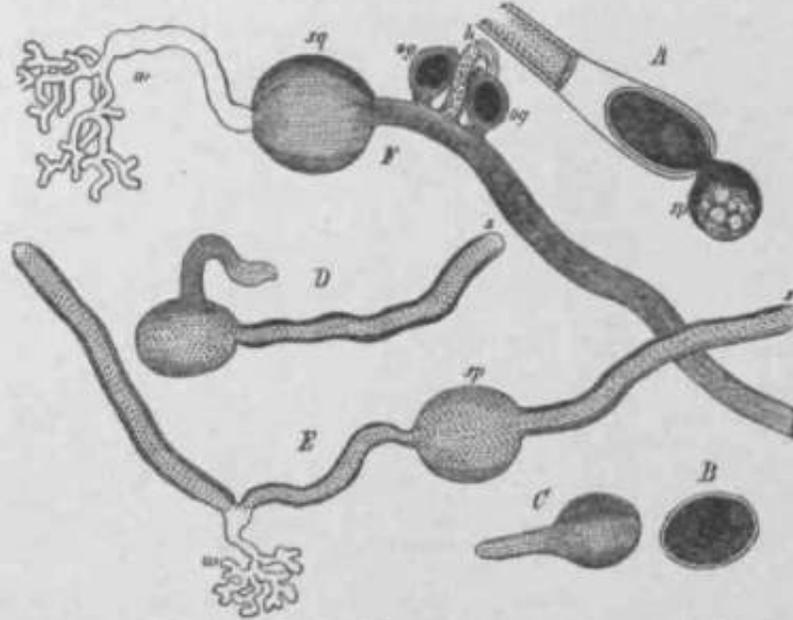


Fig. 256. *Vaucheria* (Trinii) De Cand. A Zoosporangium, aus dem gerade eine Zoospore austritt; B eine Zoospore (zp), mit Hapten (h) und Antheridien (a); C eine Zoospore hervorgegangen ist (sq). (Schubert, Mikr.)

zoischen Hülle dicht mit Jettens O-Hklpaar und Zellkern, umschließt man die Zoospore mit einem Aggregat anderer Zoosporen, die sich nicht durch Faltungen gegeneinander und bei dieser keine vorhergehende Verschmelzung der Zellkerne bei der Aushütung aufgefunden hat. Die Minderen Zoosporen bei *FoUicularia*, mit 1-2 Geißeln. Und jetzt durch die unvollkommene Zerfällung der Protoplasten entzweiten und zerfallen (siehe Annabie filter die Natur der Sytuowporen in den «Utifen. Ob dies auch eine phylogenetische Verwandtschaft dieser beiden Formen anzeigt, ist wohl fraglich. Bei der sofort entstehenden Klüftung der Zoospore werden zuerst die kleinsten angezogen und sodann 1 oder 2 vegetative Sublucen gebildet (Fig. 257 B-E).

Aplanosporen kommen bisweilen vor; sie nehmen eine Astspindel- und die eine ovale oder kugelförmige Gestalt an und sind mit protoplastischem Inhalt gefüllt, worauf die flichtige durch eine Querwand von dem übrigen Teil des Thallus abgrenzt; die Aplanospore selbst in dieser Zelle entsteht dadurch, daß der Inhalt der Thallus abgrenzt und sich mit einer neuen Membran umgibt. Die Aplanospore wird durch Auflösung der Wand des Aplanosporangiums an der Spitze frei. Keimt sie sofort oder tritt erst in ein Kube Stadium ein: bei der Keimung wird durch einen netter *Vaucheria*-Schlauch gebildet.

Akineten können unter gewissen Umständen gebildet werden; der

Inhalt sammelt sich daheim reichlich in gabelartigen Astepiten, die sich durch Querwände in seine Antheile in die dicken Zellen teilen (*Gongrosira tiehofoma* Kltz.). Die Akineten können, wenn sie in Wasser kommen, entweder direkt aus den Vaucheria-Fäden auswachsen oder bilden zuerst ein Sphäroid, die entweder direkt auswachsen oder sich mit einer ziemlich dicken Membran umgeben und Dauerzellen bilden; diese können sich teilen und bei ihrer Keimung neue Vaucheria-Schümpfer bilden.

Diese amöboiden Zellen sind wahrscheinlich mit den Zoosporien homolog. Dafür spricht der Umstand, dass neben einer Anzahl Zoosporien vorkommt (bei *F. geminata* und *F. Aamoid*), ferner die Verteilung des Chlorophylls, welches in den amöboiden Zellen das breitere Ende einnimmt, während das schäufelförmige Vorderende farblos ist. Um Sicherheit in dieser Frage zu erhalten, muß man aber erst die Entwicklung der fraglichen Organe

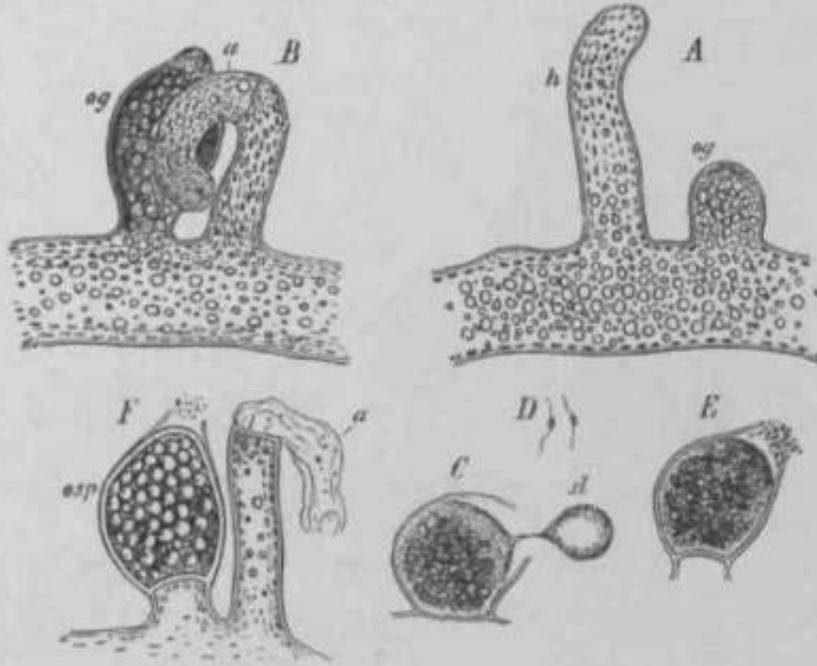


Fig. 258. *Vaucheria sessilis* (Vauch.) De Caml. A, ft Entstehung eines Antheridiums (a) und des Oogoniums (og) an einem Ast (A); B, ft Entstehung eines Antheridiums (a) und des Oogoniums (og) an einem Ast (A); C, geöffnetes Oogonium mit Schleimtröpfchen; D, Spermatozooiden; E, Befruchtungsstadium; F, reife Oospore (osp), a, entleertes Antheridium. A, ft, M, F nach Sachs; D nach Pringsheim, 190 I.

und die Kerne anderer tetrader. Bei *Thicketontosipkon* bilden sich röhrenförmigen Fortsätze, die an blühenden Stämmen gebildet werden, anachwelen und sich mit Massen von Plasma und Urkern (Urkern; der pure Akinet rührt) wird durch eine Querwand abgegrenzt und keimfähig. Die Akineteabildung tritt besonders ein, wenn die Fäden in gerügelter Weise in Wasser oder auf feuchtem Substrat gehalten werden.

Eine vegetative Vermehrung durch Losgerate der Astspitzen, angerundete Zweigspitzen usw. ist sehr häufig. Sogar jüngerer Pluvinamus können — UHA tie noch Kerne enthalten — eine tiefer Pflanze der Erprung gewa.

Die gemeinliche Fertigkeit gytlich durch Befruchtung und ist in natürlichen drei Umgebungen der Fäden U'innnt. Die meisten *Vaucheria* sind raumfüllend, nur wenige, wie *F. atramentosa* (L.) Ag, *V. littoralis* Bofm. el Ag. und *V. iphaerospora* Nordat, vox. *dioh-a* Koldrup Rowning sind dünn. Antheridien und Oofoai bilden sich im allgemeinen als seitliche Auswüchse an einem Schenkel und stuben der Spitze bilden. Die Oogonien entstehen als eine dichte mit Chlorophyll dicht gefüllte Auswüchse, die röhrenförmig etwa schiefelförmig, anreicht. Soweit bekannt, sind die Oogonienanlagen anfangs mehrkernig; die Oofoai sind im Plasma wachsend werden alle X' mit Ausnahme des Eikernes in die Tragtden X' überführt.

und erst djum tren.nl das Oogonium aidi durch eine Quorwand von der TretgaeHe ab. Das WftiKJerpinsma, in Ueni die »usw;üidern<U'n *Ketoa* transporter! werden, fließt entweder an den Wilderi dm gMMi OniglWltnn eft* finer Teili^ rl^sselhcn entiang.

In der M-lmiLbelOrmig' vargetogt -en Spitze di*s Oogotriuns ^ummelt sich farbloses fntoplasjna an md tritt natal trinTln durch eine hier <?ntsl*ln mie fiffnung in das umgebemte Washer an* iTijr.SiSd, wurxuf te Heat aith ahrundet mid eine belruchtungefllhige EUelle bildot; mitunter entrefctn im i-ta^uuium aurb mchr'Tc BofruchtungaOffnuM-gen. NacJi atk-m »ird mit dem nanmaballoo keffi* K« ni-uh-taiu nigttObiiKlsa* Zuweilnn kann sich (a. B. bd r^«A«ria littorea) xwisrhfn dem Oognnium ond dem FaUfin eine eigotie Zelle (>Begrenziiii)giizHJf«f entvfelselo. Die lioraartigen Aotherldiea entitfluD Binzeln auf soitlicheu ABSBttlpangen Oder auf dom Kurie von laIM und gmtuo tfch durdi eine Doppplwand ab; biawcilen sind sie zu mebreren ml einetn •Ajidrnprior* vt-reinigt T. ii. bfi *Vaucheria synandra*). Zuweikn entstolit «uch iwiMwa d*m Anthfridiuni und dt-m Fadrn oder zwischen der die Autheridien ttapenden Anachweltune: und <fin Fntkn eine Bcgrfiizungszelle. In ilen Aiitheridien, welcfae :in Chlorophyll nrm sind, wird eine grofi> AnraliJ

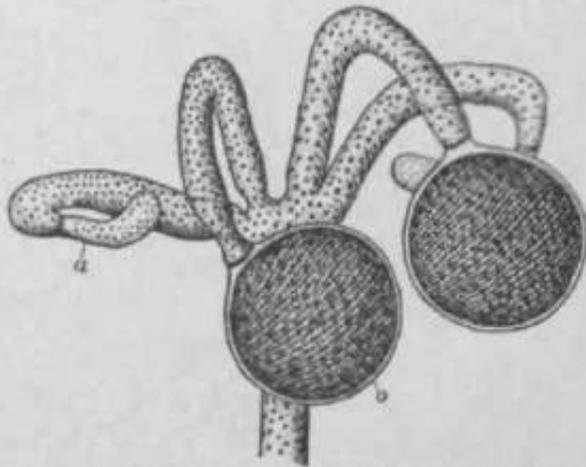


Fig. 8W. tMitttotiwiiiplm tulnfrotmi (A. Jir.J Krrml. Zweigspitzen mit OogonUn foj nnd Anthvrdlm (<D>. tNncb Krn.^t ana Oltinnn*.i

v.f. Spemutozoidra pobidel, As dun'h eine odT mehrere Offntin^en auf dem Scheitel aiutreten. Die st«U farblosen Spe-ouitoiaidpn Rind kmn, oval Oder eilOrmig. tThunpeln d * rote • Augenkpunktes und habea, unpefficer in der Mittp, ^ wittich U*eri«TWt ^"itkln, von denen die zIM narb vorn und die anriei* nach hinten grkebn iat Die Sji(-rm:m>i!(ü(lon drtnggn in die OogonienOffnung hinein und vcreinigen >ivli mit di/r BiseH« iFijr, 258 £,f), worauf diese sicti mit einer doppelten oder dreifachen Mombraa umgibt, sehr viet Ol ff.h'bert und ihre Cfironiittoplioreti verffirbi.

Bei *Vaucheriopsis* (Fig¹. 260) weiff das Oogonium keine vorgebildete Befruchtungsöffnung auf. *Vtim* in normniT Weise gereift« Ei sprengt dae gange

Oogoniuiu auf scinem ScheiLeI; ein Schnabel oder ctwas Ahnlidiws fehlt, und ein AusctoUcn von Plasma findct hier auch nicht etntt, Etn EnipfJinfrüisTfleuk ist nur aiigedeutet, und es acheint, aJs ob die ^pt-rntutO7,oiu«n iibural] eindringen kOnnt-on.

Die SexutilorgAtie bei *Dichotommiphutt* (Fig. 259) sitzen tlcht raftttah, sondern di« Oogonien und Aiitheridien entstehen an der Spitzc der Cfcbeiaete. Der inluUt wird hier zur Eixelle dun-li Umlageruiig. abcr ohnn .Ans.it*Bunp von l'lasnm. Daa Oogonium, mit Empfftn£ni>pApiue vbrschlnn, wird nach der IMruditung von C'UKT einffichen Idutitbriin umgeben. Bei den beiden letvtgnaTinUMi Galtungen hicibt der Imall der (Josporon grun und verfArbt sidi uidit.

Dfo Antli«riiiiifii Bind bei *Vaucheriopsis* und *Mchofomosphon*, sonst aber nur bei einer *Vuudteria-ATt* \V, *dichotomaj* cblorophyllbaHig.

Klebt bat die Bi'tlin^ungfii fur dio Bildung IIT versciieik-nofi Vermehrungs- und Fortpflannngsorgmoe »tu diert. SeitMlorjraoe verkmgen cta Yorlwilinjnung (sine gute Ernhrung, Zoosporen rntatehen durrb Cberfflbrung der Fiid^an atis strWniem in stehenties Wmwr Oder Wt den irrrf-etriM'hen Kormen durch njerUutimg¹. AplutospOTen worden durcu KuUur in *mH&ig teuvhter* oder trotkener Luft ha>nnmiuhin. Bs Bcheint, ala ob die AplAOO-Hpuroubililnng dutch afdert Fakioren auBgeldst wird ale die Zousporenbildung. Audi TcmpentarrerhAlliue mid mtdere SuOrrt t'aktoren aind U:Ugi tatif.

Difi Keirannq der Ooapore findH erst nadi einem Kuhnhladiutn &talt; dig auBeren Membranen werden danu gesprengt, utid der InliaU wachet, von der injiert>n Meubran umgeben, au eiiem *Vaucheria-£ch\»ucvi am*, d«r gewöhnlich ziemlih ljalid Bieb zu vurzweigen beginnL

Geographische Verbreitung. *Vaucheria*-Arten kommen sicher in alien Weltteilen vor und können sich sowohl in Süß- wie auch in Brackwasser finden. Die meisten kommen in Bächen, Tümpeln, Seen usw. vor, andere auf Schlamm und feuchtem Boden. *Vaucheria dichotoma* z. B. bevorzugt Brackwasser oder Salztümpel, während *V. Thureti*, *V. piloboloides* u. a. reine Meeresbewohner sind.

Vegetative Fäden von wahrscheinlich noch lebenden *Vaucheria*-Arten kommen zuweilen in sehr jungen Alluvialablagerungen als zusammengepreßte dünne Schichten, sogenannter »Papierlehm« vor.

Verwandtschaftliche Verhältnisse. Die *Vaucheriaceae* werden gewöhnlich als das oogame Endglied der Siphoneen aufgefaßt. Bezüglich der Befruchtungsverhältnisse stehen die *Vaucheriaceae* unter alien *Siphoneae* am höchsten und zeigen keine Übergangsformen zu solchen Familien, die nur Gametenkopulation haben. In vegetativer Hinsicht dürften sie sich am nächsten an *Derbesia* anschließen, mit der auch die Zoosporenbildung gewisse Ähnlichkeiten aufweist. Es gibt auch Anklänge an *Bryopsis* und die *Codieae*, besonders in der Entwicklung der Sexualorgane. Bohlin hat vorgeschlagen, die Familie den Heteroconten anzugliedern, wofür besonders der reichliche Xanthophyllgehalt des Chromatophorfarbstoffs und das Öl sprechen würden. Welche systematische Bedeutung man der abweichenden Form der Spermatozoiden beimessen soll, deren Geißeln nicht an der Spitze, wie bei den Schwämmern anderer Siphoneen, sondern seitlich sitzen, ist auch recht unsicher. Vorläufig sind daher die Verwandtschaftsverhältnisse der *Vaucheriaceae* nicht ganz geklärt.

Nach den sero-diagnostischen Untersuchungen scheint jedoch *Vaucheria* mit den übrigen *Siphonales* nahe verwandt zu sein und unter Vermittelung von *Cladophora* sich an die *Ulotrichales* anzuschließen. Es ist auch nicht sicher, daß die Vaucheriaceen einheitlich sind; *Dichotomosiphon* steht in vieler Hinsicht *Vaucheria* ziemlich fern, und es liegt hier möglicherweise nur eine Konvergenz vor.

Einteilung der Familie.

- A. Normale vegetative Fäden nie genau dichotomisch verzweigt, ohne Einschnürungen.
- a. Vegetative Zellen mit Öl. Reife Oospore mit Pigmentköpern. Oogonien mit Schnabel oder Öffnung. **1. Vaucheria.**
 - b. Vegetative Zellen ohne Öl. Reife Oogonien ohne Schnabel oder Papille. Oogonium vor der Befruchtung aufreißend. **2. Vaucheriopsis.**
- B. Normale vegetative Fäden dichotom, an den äußersten Spitzen bis pentachotomisch verzweigt, mit Einschnürungen. Vegetative Zellen mit Stärke. **3. Dichotomosiphon.**

1. **Vaucheria** De Candolle in Vaucher, Hist. des Conferves (1803) 25 (Fig. 256, 257, 258). (Inkl. *Ectosperma* Vaucher, Conf. [1803] 3; *Woroninia* Solms-Laubach in Botan. Zeitg. [1867] 366, Tab. IX, nee *Woroninia* Cornu; *Conferva* auct. pi.). — Thallus aus einer einzigen langen, fadenförmigen, nie genau dichotomisch verzweigten, vielkernigen Zelle bestehend, ohne Differenzierung in Hauptstamm und Seitenzweige, aber oft mit farblosen, korallenartig verzweigten, rhizoidenähnlichen Haftorganen. Chromatophoren zahlreich, von der Form kleiner, ovaler Scheiben, ohne Pyrenoid und ohne Stärke, aber mit Öl. Ungeschlechtliche Vermehrung durch eiförmige, mit zahlreichen, paarweise gestellten und meist die ganze Oberflache bedeckenden Geißeln besetzte Zoosporen, welche einzeln am Ende kurzer, angeschwollener Aste in Zoosporangien gebildet werden. Vegetative Vermehrung durch Regeneration von losgerissenen Thallusstücken oder Protoplasmapartien und durch Akineten. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Eibefruchtung. Die Oogonien und Antheridien entstehen als Ausstülpungen des Thallus; einige Arten sind dib'zisch, die meisten aber monözisch, und im letzteren Falle sind Antheridien und Oogonien einander genähert. Entweder sitzen beide Arten von Geschlechtsorganen auf dem Thallusfaden selbst, oder sie können von besonderen Seitenzweigen getragen werden. Die Geschlechtsorgane sind meist nur durch eine Querwand vom Thallus getrennt, oder es findet sich außerdem noch eine ± inhaltsleere Zelle, die Begrenzungszelle, eingeschoben. Auch kann bei den Antheridien noch eine besondere Zelle vorhanden sein, welche als ein Androphor mehrere Antheridien trägt. Die Antheridien sind dünn, hornartig gekrümmt, mit einer einzigen Ausnahme anfanglich fast farblos, später rötlich gefarbt, und die Spermatozoiden treten durch eine Spalte oder Löcher aus. Die Oogonien sind rundlich, meist schief eiförmig mit einer (bei marinen Arten mit mehreren) Befruchtungsöffnung, die meist schnabelartig vorgezogen

tst Ureptnglich enthtlt das Oogouium aahlreklio Kerne, die bin auf den Eikern in den Tragfaden auswaudern. Vor der Befruchtung tritt ein Tropfen farblosen Plasmas aus, untl die naekte liiztllie randM »icii ab. Naeh der Befruchtung uing-ibt aieh die Eizelle mit elner Metnbrao, die sich sp&terbio in drei Schicbim diffpr<!n?iert. Die alternde Zygote speichert sehr vici 01 uud vwifcti ih« Ctrommtpfaono dprart, dafl sio kaum noch kenntlich Bind. Sie fallen moist mit d*r Oogonmimmembnui tueamiiipn ab.

UguEiur 37 Anon in alien Waltuika v 84ft, Braik- und Mwrusw^scr, wwie aul fyWhtWri litiilt. *V. telistis* iV»aeh.) DC. iM tort Ob& die fUlc Etdv VCrbreileL

Sokt. I. IFaronWa SolnM-Lubaek, Cber VowAcnu *dhotama* DO- in Hotanisch Xeiuing, Jiihrg. So, No. 46 f8BTj 5<JL Aatberidun keulf&Iaruwff o-ler lanzoulirh, ivvuig oder gar nkbt (T4 krtmmit, oft svakredil vum F«dea »brte6fd, UYMK B^gttamm^trUe, «<iu«nd cidit schr 'kurt g-Rstiet, mil atntr boeondcreu, |>apiUeo>rtigeB, apDulai DainuAtmpagnuag. Ooguaif'it meist radUl symmetrifteii. mit *ibim* TMfttai rum Thilk.-l«d*n alillnillw RefnKhmnngaaffnung ohne Bchnabtl. flientu *V. dicAuio*ma Agydb (= t'. *Film* T. Martea, r. fMhaariaa Berkeley, *V. Oursata* A jr. var. *marinu* Kttteug, IF^rjinfd rfc^/o«M jVilit>-L>ih>fibj, F. TAuntf Worontn uad 7. *Scfilelcheri* d« Wildeman.

S ok L II. *Tuhuii'j?rtu* Walt in Jalirb. lor wiwcnfcbahl. BdUtnfc, lid. 5 '1866—GTJ 150. Antheridrii zylindrbii'li, fast gar nicht grkruinnt. »hn« Begrnuuoftnelle, wenig odi'r aiolit gesiuuL, einen tptatfcn Winkel mit dem Thnllih(a<lfii bUdi'tid. duroli elnon apikalt'i). imri'iri'miitigL'ii Spalt geDffnet.

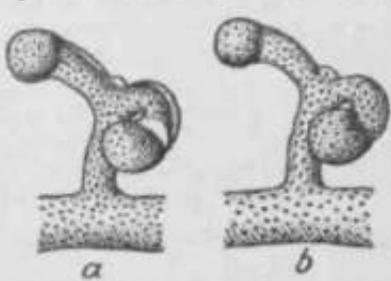


Fig. HA PMtMHttiO <ml....to i,t,t-ding PM Hwrin* " OoffonUa bn Sm-dlum dAWwadorpUsni; f><iotfori.li mit Schel d r f. [Saoh B*IdIn«<<x KM I'ti-ifiltr.)

OogOBIBB ± schtfff tiad bi[at*T>l sj-mmotiach. *V. averm* llasH-il (= *V. omitfiocrp/iata* var. *avvrsa* KOtiug-, *V. rostel'tata* Ktt&ing) und F, *oruthocphata* Agardh (= *V. scricca* Lyngb.).

S 6 k I. HI. *Otohisrae* Hridinger, l>ic fintwickeung der ^('xiiia[«pan*) Npl P'atirAen'a in Her. d. ilrutsrh. bou Gesellsch., FmsHir. 160ft. XXVI. Ar«hici-idi«ii deutlich ge-Ti.lt. ohne B>-liTcniuitpii«U*. tqjrHtjr OfI schwolle :, beutelromiy. Oogoatan biUtrral lymelxurh, uit drmlidien. ifamfidi cm Arm and aft t>ch rtrikTrSfu v^rUu^rtftn IF chna-Dilleyai Agardh).

B*.kL 1 J- ^ n**fctf*r Wmlt. * * 14*. A>U.rri.li. u detiiHch gntleh. oh» Bc«nittUM(i«eDe, bore- oder haken-fOnuig gvtnyca «H daw Mnuif aa dw Sftce, aber ohne bowadm TWfKhUdcto BcfruebcuigrftatajF. Oafoaiea steta mil riner Bcfrachuug^OCAacf, die mrut nhrlt: ul^r parallel turn ThaJla>fail-n <MT t^rttcku<ft^ p-nebtrt bt, scitener

scul i.-cht nlistLIt^ ill iTJiWr™ f&ll Ht. dju Hnjiiwai:. Bilateral, ttu Ittxltmi Kalli- am di L ugsachs herum radinl eymmctrisli. I', *sesritis* DC. — I' r/orwfu DC, f. *MUICMI* OitmuDjL, J*. *p. haerocarpa* Kutiing), K, *bortmlU* Jtirn, K. *grmimur*. D() ,v«Ji (^ F. racanaM G<smj, f. *hamala* Wait, K. iwrcji(fttl (Lyngb.) Wati (= F. pmrtfu Rfioiu-h), F. *tneimata* Katiiaiy (- f. ITaWi Ruihort) ti.it. Bflkt V, *Anmalae* Hunsfiurg. I'nulrma* drr Al{^>nflara ran BMOHA, Teil I (.W&A iih. Antheridien flBd gcstioll, ohno Ucgri'mottginsl*', im onwren T«it f^nr-r-kl, d>nn pLAUlich uing-gg oho en, OIL dor Spitzu vorawt-igt mit zv-A udr mmberrn viiwllits vor gngenden Befruchtung ^ tuben. I>IT Schnab<l dvr Oogonium weni^ enlwoltoU und div «)L-i in An Elnnhi radiadrae Bofruchtung>offnu'g' brpit. (. *IVrontnana* Hccring (F. *ijeninato* Rich*, *V. tt-boqfna* vjr. *Srfimtdiet* Gutwinski), *V. he liart/anti* Worotiiin.

Si'kt. VI. *Autrophthinur* Nfardatedt, F<WeA«rla-Btdin in Hiajuuiska NutUor, 1^7;t, IBS, Die Antheridien entpringOii m mit.hrcjrffi voa einer chloropljlilh.iltigen mlftfi'-irlinollonoj ZtHe — dJU Androjilior — die mittels finrr Uwgrutiun^ieUfr vein dera Bbdgm TiaUut gi'rt'rt'imt bt. *V. xyiwndra* Woronin, am Munrc3«ra«d.

Sokt. VI. *rUobotoidwe* (Wall, I. c.) Xordstedt, I. c !>«« AnilroiiW f^iilt, und die Anth«-lidlon tXaii ven dtm il>ri|>n Tlwllw am duti • eine I«:rn>nng«i«>II« getrenn. SUwtlkch bl^rlivr g-ehOrig ArU'i Himl EtewobitT &M MftTi;*>tranrlrt; *V. curunata* Nrtnlilfdl, f. *«erjMrrf/« Notditnlt, *V. Sphrteroph/ni* Saiitttt link!. t*T. dWutn koldi-np ki**io inj.-'. t', *ptUiboloidet* TbUfrt (ie f. *fuciwiens* KDaing; F. /i;nir<i Hufnum B*jip el C. A. A^vlh (= K. *clavata* Lyojl ;>).

2. Vaucherlopsls He«hng in Tu«li«r<t Saflw^stjil. PuwftiflL o«w^ Ueft T (J«ei) 9J • Fig. £60). (*Vuuchria* Heidinger p. p^ EntwicJcl dw Sexiulargane bei f'cMcAeria in BIT. A, deitsch, bot. QfiSeUolk, Bd. XXVI, Fflstwhrih [UW7] 36^, Taf. XIX, Ftp, W—ITi. — ThaUus scblinichnirmig¹ wfe bei tier vorherg^henden Gatt me, aJier ohne 01. Oogonioe nnd Antlipridien an gptlidien iBten. Die Ebenc, in der diis Antheridium liegt, bildet mit d«r Oogonimebena meist einfin redtteu Winkel. Antheridien am Ende der Aste oft stark ^<krQmmt, aher auch gearpckt walipnfOrmig, Die Ctromatophoren in ihnen zieben siph zu einem xentml gole^enet) l^ropf zuzummeT), tier rings von kOrnigem Plasma

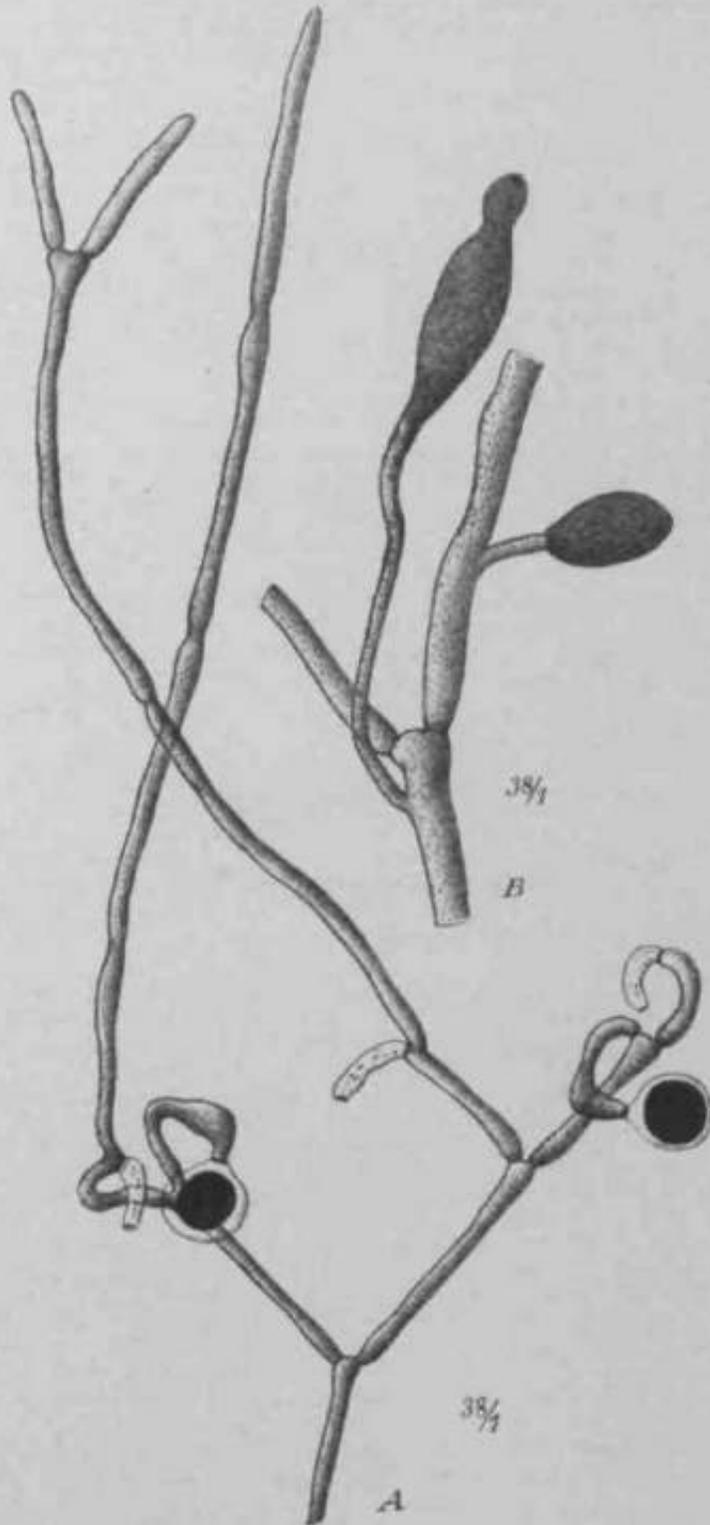


Fig 551. *Dielmotholium tuberculatum* (A. Br.) Errmt. A A)te mil Oo(t^ni«n und AntheridijJi; II Thalltu-
stuck mil Bruticulcn. iSteh A. E r n n I, 387.)

umgeben ist. Oogonien ohne Schnabel oder Papille. Eizelle durch Aufreißfen der Oogonienmembran freiwerdend und nur in losem Verband mit dem Thallus bleibend. Ausstofiung von Plasma bei der Befruchtung findet nicht statt. Oospore nach der Befruchtung kugelförmig, von einer einfachen Membran umgeben. Inhalt sich nicht verfärbend, sondern grün bleibend.

Nur 1 Art, *V. arrhyncha* (Heidinger) Heering (= *Vaucheria arrhyncha* Heidinger), bisher nur in Deutschland in einem Graben bei Neuhäuser bei Freiburg i. B. gefunden.

3. **Dichotomosiphon** Ernst in Beih. Bot. Clbl., Bd. XIII (1902) 141 (Fig. 259 und Fig. 261). (*Vaucheria* A. Braun p. p. in Kützing, Tabulae Phycologicae VI, 23, Tab. 65). — Thallus einzellig, aus freien, dichopolytomisch verzweigten, grünen Schl&uchen und farblosen Rhizoiden bestehend. Außer normalen Endverzweigungen werden Seitenzweige an älteren Fadensegmenten gebildet; Äste an der Basis bis auf die Hälfte des Durchmessers ringförmig eingeschnürt, längere Fadenglieder zwischen den Verzweigungsstellen durch ähnliche Einschnürungen zellenartig segmentiert. Die Chromatophoren sind ovale oder rundliche Platten ohne Pyrenoide; Assimilationsprodukt und Reservestoff ist Stärke. Vegetative Vermehrung durch Akineten (Brutkeulen), die am Ende rhizoidenartiger Seitenzweige gebildet werden. Diese sind dicht mit Reservestoffen angefüllt und keimen meistens nach vorhergegangenem Ruhestadium. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Bildung von akrogenen Oogonien und Antheridien an den Endzweigen derselben Tragsprosse. Antheridien im Innern mit Chromatophoren. Der größte Teil des Protoplasmas zieht sich mit den Kernen, Chromatophoren und Stärkekörnern zu einem dichten Pfropf zusammen. Die Spermatozoiden sind sehr klein mit 2 Geißeln. Oogonium mit Empfängnispapille. Der Inhalt wird zur Eizelle durch Umlagerung, aber ohne Ausstofiung von Plasma. Oospore nach der Befruchtung von einer einfachen Membran umgeben. Inhalt sich nicht verfärbend, sondern grün bleibend.

2 Arten, *D. tuberosus* (A. Br.) Ernst (= *Vaucheria tuberosa* A. Br.) im Süßwasser, bisher in Europa und Nordamerika beobachtet, hat aber sicher eine weitere Verbreitung. *D. pusillus* Collins im Meereswasser in Nordamerika, ist nur sehr unvollständig bekannt, und die Zugehörigkeit dieser Art zur Gattung ist daher nicht sicher festgestellt.

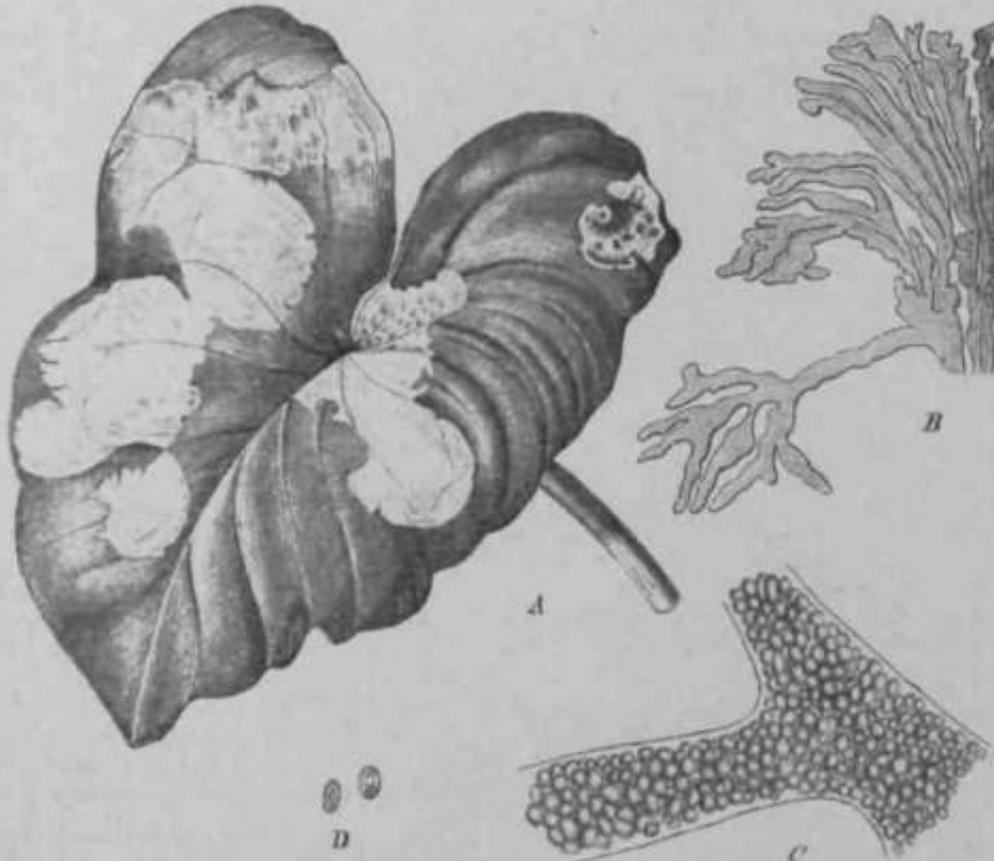
Phyllosiphonaceae.

Mit 3 Figuren.

Wichtigste Literatur: J. Kiihn, Ober eine neue parasitische Alge, *Phyllosiphon Arisari* (Sitzber. der naturf. Ges. Halle, 1878). — L. Just, *Phyllosiphon Arisari* (Bot. Zeit., Bd. 40, 1882). — M. Franke, Ober *Phyllosiphon Arisari* (Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Kultur, 60, 1882). — F. Schmitz, *Phyllosiphon Arisari* (Bot. Zeit 1882). — J. de Toni, Sylloge Algarum, I, Patavii 1889, p. 530—531. — E. Bornet et Ch. Flahault, Sur quelq. Plantes viv. dans le Test calcaire des Mollusques (Bull. Soc. botan. de France, T. 36, Paris 1889). — A. Weber van Bosse, Etudes s. 1. Algues de l'Archipel Malaisien II (Annales du Jardin Botan. de Buitenzorg, Vol. VIII, Leide 1890). — G. Lagerheim, Ob. einige neue Arten d. Gatt. *Phyllosiphon* Kiihn (La nuova Notarisia, Ser. III, Padova 1892). — L. Buscalioni, Osservaz. sul *Phyllosiphon Arisari* Kiihn (Annuario del R. Istituto Botanico di Roma, Vol. VII, Roma 1898). — G. Nadson, Die perforierenden (kalkbohrenden) Algen (Scripta Botanica Horti Univ. Petrop. Fasc. XVIII, St. Petersburg 1900). — R. Maire, Rem. sur une Algue parasite (*Phyllosiphon Arisari* Kiihn) (Bull. Soc. botan. de France, T. 55, Paris 1908). — G. Nicolas, Sur le Parasitisme du *Phyllosiphon Arisari* Kiihn. (Bull. Soc. Hist. Natur. Afrique du Nord, IV, 1912). — J. et W. van Loeuwen-Reynvaan, Kurzo Notiz über zwei neue Phycococcidien von Java (Estrato dalla Marcellia, Rivista Int. di Cecidologia, Vol. XI, 1912). — A. Weber van Bosse, Liste des Algues du Siboga (Uitkomsten op zoologisch, botanisch, oceanographisch en geologisch Gebiet, Monogr. LIX, Leiden 1913). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — F. Tobler, Ein neues tropisches *Phyllosiphon*, seine Lebensweise und Entwicklung. (Jahrb. f. wissensch. Bot., Bd. LVIII, 1917). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I und III, Jena 1922 und 1923.

Merkmale. Thallus endophytisch oder endozootisch gebildet von verzweigten Schläuchen, die oft dichotom verzweigt sind und meistens keine Querwände haben, oder von einer großen, beinahe kugelförmigen oder birnförmigen Zelle. Vermehrung durch Aplanosporen. Befruchtung und Schwärmstadien unbekannt.

Vegetationsortane. Her Thallus von *Ptyttosiphon* ist stets laellig und u«steht aus dilution, reirli (dkhotomVj vyrzweigten Schlauchen (Fig. 262 ft), die Bk;b in den Inter- /nllul.Lrr;üinn;n tier Blütter und HI a Its Lie] e ven-chiedener ArncwMi ttuslireil.cn und dort grffilero oder klotncre, ssuleUt zusammenlieflende Flecke {Fig. 2UL' A) btlden, olma in die Zi Dfia scibst einzudrinpcn; alwr sic tOteu dicse schlteSlich und fiihriin dainlt das Vergilhen der infiiierten RtBtten herbei. Dto Kenu* an den wachscmltjn Fadenspitzen sind relativ gr>£, w«jtpr rQckwarte abet wrdcn sip tlurch wiederholte ToiJimg kteiner. Die Menbran ist doppdt und besteht a«3 eint'r guBena, wlche den ganzen Tliallus um.riht, und einer inneren, die erst etwas 8pKter enlBtebt iind duth stftrken Anschwellen aur Km



Vg. Sfs. *i-hylh, H₆t, ou arfimri* Kolm. A Bliut »ttU ,lri«vimin mtfflsr* mil Mllercn, ilurch *Phyllosiphon* ver- umkctilen Flecken; B Vnnwciitung rter Alp¹ Im HlnUatl*!; f Tell .lfi.;» Thnllu* mil S]mr.n; U »pore». (Xüich (. Ju «t, .4 nntllrllelic Grtdf, B W/l, (7 400/1. I> llnPrU

Iterung der Sporon bcitrs^t. Die Zellwand besteht int wesentliohou aus Zollnlose, *ler etwas Kalltiee beigdinengt 1st Diu ZelJkerno ?intl /,ithlreirh und am grOBten in den jangSD Zweir- spiLzen. Die ChrrunatxphorM sind uhlfriciJC, feleteo, dfinne und schwarz gdSrlrtB Schot- bon. fypnt.il. !.hlen, aber Stttfc< Had !. A da 01 M retrl.lidi v*,rhatili-n. AuJjordffitO werden Zellulinkörner ftnggegeben. Pu Wulutom dfe Tballus erioljrt an der Sjiitzc, und die BerQlstrurg mit <lm Schnuirottrrhaili veiahlafk das Gew^be ilnt Wirtn zn klibafter Teilung, und et knürtit in der Tut xu siner nirkiichen GaUsnbDdunf, Aluilirhu Phyco- ceicüi tiltililung trill noch deutlicM¹ hrryor bri den von *PkijftopMyta* ttu^grifTunen /'t/ca- und /««>«Afnma-Spra«cn. an dem der PWMH gelbe bit Kfawan gefärbte Pusteln Itervorrufft iFip. 2(KJ.-! . «.).], !.nld VITCIHzelt, bald in größeren Gruppen beisa.niü.fi auf- treten und in die auch UeftflbOodel eintroieo, L»» Alge tllbst BtolU otozelUge, bimtorniig- kuge-ltge Biastn bis au £^i mm DuKbamnr dur, welche dem Ciewpbc der Oallen cings- lageil Bind (Fig. 263 B). Sio enhaittn schmnig-Takuolonreiciiea Plasma mit uhlreiohfin Kernon und Chromatophoren. *Qstreobium* b«lt«ht aus reich verxwciiften, anastomosieren-

den Schläuchen, die endozootisch in Muschelschalen und Korallenstöcken leben; bisweilen treten in den schlauchförmigen Zellen Querwände auf (Fig. 264).

Vermehrung. Schwärmstadien fehlen; das einzige Vermehrungsorgan, das sich bei den *Phyllosiphonaceae* vorfindet, sind Aplanosporen. Diese entstehen bei *Phytosiphon* nach und nach beinahe in allen Verzweigungen des Thallus (Fig. 262 C), nur mit Ausnahme einiger weniger Äste, welche unter günstigen Verhältnissen nach Entleerung der Sporen zu einem neuen Thallus auswachsen können. Die Aplanosporenbildung tritt meist in den Endverzweigungen ein und schreitet nach rückwärts vor. *Phyllosiphon*-schläuche mit den Aplanosporen können weiter zu »Makrosporen« auswachsen, die sich in 4 oder mehrere teilen und in Sporangien umbilden. Das ganze Protoplasma wird nicht zur Aplanosporenbildung verbraucht. In den Aplanosporen und Makrosporen kommt Stärke vor. Es besteht also beim Thallus im großen und ganzen keine scharfe Grenze zwischen vegetativem und fruktifikativem Stadium. Die Aplanosporen, welche oval oder membranbekleidet sind (Fig. 262 D), haben nur eine geringe Größe (Länge 2—6 μ , Breite 1,5—2,5 μ) und enthalten 1 Zellkern und 1 Chlorophyllscheibe sowie auch Öltröpfchen. 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 Spaltöffnungen dürften die Austrittsstellen für die Sporen sein. Die Sporen keimen und wachsen direkt zu einem kleinen Faden aus, welcher an der Grenze zwischen 2 Epidermiszellen oder durch Spaltöffnungen in die Nährpflanze eindringt und zu einem neuen Thallus auswächst.

Die jüngsten Stadien der Keimlinge sind sehr chlorophyllarm, und sie leben deshalb ganz parasitisch, in späteren Zuständen dagegen besitzen sie eigene Assimilationstätigkeit. Aplanosporen sind auch bei *Ostreobium* und *Phytophysa* bekannt. Bei dem erstgenannten schwellen die Endverzweigungen keulenförmig an und bilden Aplanosporangien, in denen viele kleine, kugelige, sofort auswachsende Aplanosporen entstehen. Bei *Phytophysa* sind nur die peripheren Teile der blasenförmig angeschwollenen Zellen an der Aplanosporenbildung beteiligt. Es sammelt sich hier anfänglich reichliches Plasma mit vielen Kernen und Chromatophoren. Die Kerne vermehren sich, es wird jedem Kern ein Chromatophor nebst zugehörigem Plasma zugesellt, und dann bilden sich die Membranen. Der mittlere Raum der Zelle bildet eine Masse von sterilen, polygonalen Zellen (Fig. 263 C). Durch Bersten der Algenmembran und indem das Gewebe des Wirtes über den *Phytophysa*-Kugeln aufreißt, treten die ovalen Aplanosporen (Fig. 263 D) in eine Schleimmasse eingebettet hervor. Bei der Keimung bildet sich ein Keimschlauch, der in das Gewebe des Wirtes eindringt und dann an seiner Spitze keulig anschwillt (Fig. 263 B), während sein auswärtiges Ende entleert und durch Membranlamellen abgeschlossen wird.

Geographische Verbreitung. *Phyllosiphon*-Arten sind in Europa, Afrika, Java, Nord- und Südamerika endophytisch in verschiedenen Araceen gefunden worden. *Phytophysa* mit ihren 2 Arten kommt endophytisch in den Urticaceen *Pilea oreophila* und *Boehmeria malabarica* in Java vor, und *Ostreobium*-Arten leben endozootisch in Muschelschalen oder Korallenstöcken in europäischen und nordamerikanischen Meeren sowie im Stillen Ozean.

Verwandtschaftsverhältnisse. Da *Phyllosiphon* zu den *Siphonaeae* zu zählen ist, unterliegt keinem Zweifel, doch kann über die Stellung der Gattung in dieser Gruppe gegenwärtig nichts mit Sicherheit gesagt werden, weder ob sie (nach Schmitz) als den *Udoeteae* nahestehend oder, was allerdings wahrscheinlicher scheint, als eine stark reduzierte *Vaucheria*, die ihre gewöhnlichen Fruktifikationsorgane verloren und dafür Aplanosporen erhalten hat, aufzufassen ist.

Einteilung der Familie.

- | | |
|--|--------------------------|
| A. Der Thallus besteht aus verzweigten Schläuchen. | |
| a. Der Thallus ist endophytisch in Landpflanzen. | 1. <i>Phyllosiphon</i> . |
| b. Der Thallus ist endozootisch in Muscheln oder Korallen. | 3. <i>Ostreobium</i> . |
| B. Der Thallus besteht aus einer beinahe kugeligen Zelle. | 2. <i>Phytophysa</i> . |

1. **Phyllosiphon** Ktthn in Sitzber. Nat. Ges. Halle a.S. (1878) 322 (Fig. 262). — Thallus endophytisch, die Interzellularräume der Wirtspflanze durchwuchernd, ohne in die Zellen

Belbet eitiMidriagen. Er bosteht aua oft dichotomiach verzweigten, an der Spitze wachsenden, mebrkemigen Schlttuchen t>ne QnerwSndo. Die Schiiuche aind an der Spitze faiblo», weiter hinten rait parietalen, eeheibenf<rmif<m Chromatophorf m ohne Pyrenoid versehen. Sowobl SUirke wie O1 kommt als Speiclieretotf vor. Vermehrung durch ovale Oder rundliche Aplanosporen, deren Bildung in den EndvorKweteUBgeii begnnt und allmahlich nscbrUekwUrts echrciUt Die Aplanosporen enthalten einen Zellkern und eine Chlorophyllplatte und werden durch AufqueUon und Reifien der Schwucha frei. AuBer d*n gewOhnlichen

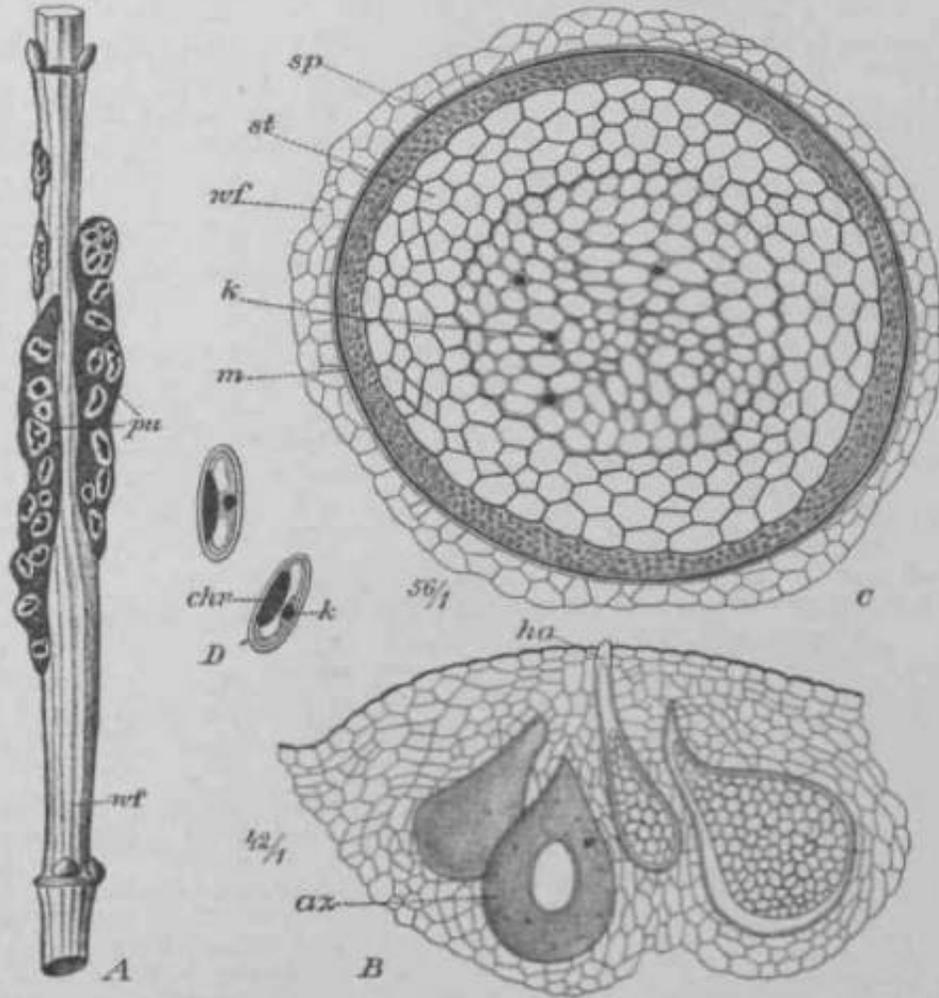


Fig. 263. *Phytophysa Treubii* Web. van Bosse. A Pilea-Sproß mit t PMUIB *tp*j*. BBartleb» ürOfin | B Schnitt durch eine Gall: <' Algenzelle während der Sporenbildung; D Aplanosporen. az Algenzelle, ha Hals, wf Wirtspflanze, sp Aplanosporen, st sterile Zellen, k Kern, chr Chromatopharen, m Membran. (Nach A. Weber van Bosse, B 423, C 36/L)

Aplanosporen werden größere Makrosporen angegeber, die duich Wachstum aus den kleineren hervorgehen und ihrerseits wieder Aplanospore ganz klargelegt.

5 Arten endophytisch in den Blättern verschiedener Aracen. *Ph. arisari* Kühn in Europa, Afrika, Java und Nordamerika; *Ph. marisium* Lagerh., *Ph. philodendri* Lagerh. und *Ph. alocaziae* Lagerh. in Südamerika; *Ph. asteriforme* Tobler bildet sternförmige Flecke in * » Blättern von *Zamioculcas zamiifolia* in Ostafrika.

2. *Phytophysa* Weber van Bosse in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg, Vol. VIII 185 (Fig. 263). — Die Alge bildet aus dem Grundgewebe der Rinde von Blättern, Blatt den und Sprossen der Urticacee *Pilea* gelbe bis schwarz gefärbte Phycococcidien, in welchen der Thallus selbst eine chlorophyllgrüne, birnförmige Blase darstellt, obne dafi <in be-

Pflanzenfamilien, S. Atzil., Bd- ».

eonderes Gewebe Wirt und Parasit gegeneinander abgremt. Die Blase (von einer Größe bis 2,5 mm) ist von einer dicken oder dünnen Membran umgeben und enthält im vegetativen Zustand zähes protoplasmatisches Protoplasma, hier und da mit einigen Zellulinkörnchen und zahlreichen Kernchen und Chromatophoren. Bei der Bildung der Aplanosporen wird zuerst eine dicke Protoplasmschicht innerhalb der dicken Membran gebildet, zwischen dieser und dem inneren Protoplasma entwickelt sich ein Sack von parenchymatischen Zellen mit Zellulosewänden (Fig. 263 C). Die membranbekleideten Aplanosporen entstehen simultan, aus dem Überrest des Protoplasmas, sind klein, oval, mit einem Zellkern und einem linienförmigen Chromatophor; sie werden durch Zerstückung der Wirtspflanze frei.

2 Arton, *P. Troubii* Web. v. BOBSON und *P. van Leeuwenii* Web. v. BOSAE, endophytisch in *Pfaffia* und *Boettgeriella* bei Buliengruppen, Java.

3. *Ostreobium* Bornet et Flahault in Bull. Soc. Bot. France, Vol. 36 (1889) CLXI (Fig. 264).— Der Thallus bildet reich verzweigte, teilweise netzartig anastomosierende, viel

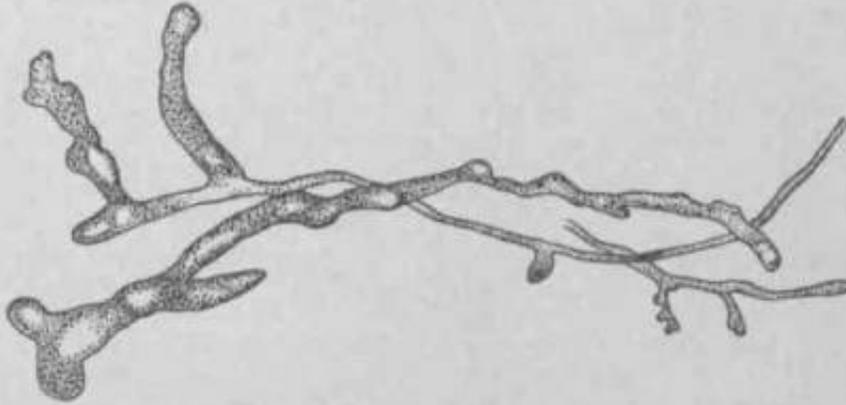


Fig. an. *Quoketia* Bornet et Flahault. Teil zweier Subfiguren. In der E. Bornet und Flahault, *Ann. Bot. Mag.* (Tokyo) 1901, Taf. 1, Fig. 10.

keruige Schiaube, die unregelmäßig-angeseliwolle sind und selten Quorwanda aufweisen. Der Chromatophor ist wasserlöslich, plattenförmig. Die Endverzweigungen quellen keulenförmig auf und bilden Aplanosporengänge, in welchen viele kleine, runde Aplanosporen entstehen, die direkt zu neuen Filzen auswachsen.

2 Arion im Moore, *O. Quoketia* Born. et Flah. endocytisch in den *Mitochondrien* in Europa und Nordamerika, und *O. Retzius* Born. endocytisch in Korallenriffen an den Samoa-Inseln und Neuseeland.

Anm. Nach G. Nitzsch soll *Ostreobium Quoketia* Horn, et Flah., dort, die diese Alge an tieferen Stellen vorkommt, eine floride rote Farbe annehmen und wird daher nicht identisch mit *Cofichacella rosacea* Halles aufgefaßt. In der die die Anfruchtungs- und Terschedeien Gründlinge nicht identisch sind, zwar koimco — auch nach meinen Erfahrungen — die Fäden von *Ostreobium* ganz-gentlich eine rötliche Farbe annehmen, wie wirden aber dadurch mit der im inneren Ban weuantlich verjüngten *Canckneria* nicht identisch. (Vgl. Flahault, Die Algenvegetation der Trondhjemfjordes. In Det Norske Videnskaps-AkademiB Skr. I, Mitem. Naturv. KL [1926] Xo. B, 257.)

Conjugatae

von

Henrik Printz.

Chlorophyllgrüne Algen, deren Zellen sich stets in der gleichen Richtung senkrecht zur Längsachse teilen, einzeln leben oder zu einreihigen Fäden verbunden bleiben und keine Kieselsäureeinlagerung in der Membran besitzen. Weder Zoosporen noch geflügeltragende Gameten kommen bei irgendeinem Vertreter der *Conjugatae* vor. Durch Vereinigung zweier gleicher oder unter sich nur wenig verschiedener Gameten, welche aus dem ganzen (seltener nur aus einem Teile des) Protoplasma der vegetativer Zellen hervorgehen und keinerlei Bewegungsorgane besitzen (daher: Aplanogameten), entstehen Zygoten, welche nach längerer Ruhe unter Sprengung der äußeren Membranschichten sich direkt oder auf Umwegen zu neuen vegetativen Zellen umbilden. Bei der Keimung entstehen 4 haploide Kerne, von denen 1, 2 oder 4 Keimlinge bilden, während die übrigen zugrunde gehen. Zuweilen kommen außerdem derbwandige Dauerzellen (Akineten) oder durch Verjüngung des Protoplasmas ungeschlechtlich erzeugte Fortpflanzungszellen (Aplanosporen) vor.

Die *Conjugatae* sind eine der natürlichsten und am besten begrenzten Gruppen der grünen Algen. Die in der letzten Zeit wieder auftauchende Auffassung, nach welcher die *Conjugatae* mit den *Baeillariales* zu einer gemeinsamen Gruppe *Acontae* oder *Zygoephyceae* zu vereinigen wären, scheint unserer jetzigen Kenntnis dieser Algengruppen nicht zu entsprechen; es liegt in der Tat kein einziges ausreichendes Zeugnis einer phylogenetischen Verwandtschaft zwischen den beiden Gruppen vor. Wenn man auch die niedersten Formen der *Conjugatae* (z. B. *Mesotaenium*) mit in Betracht zieht, dann gibt es kaum irgendein für *Conjugatae* und *Baeillariales* gemeinsames Merkmal. Es besteht allerdings eine Ähnlichkeit im Kopulationsakt besonders der pennaten Bacillarien und der Conjugaten; eine genauere Prüfung des Tatbestandes zeigt jedoch, daß dies nur als eine Analogie — ein Fall von Konvergenz — zu betrachten ist und daß keine wirkliche Verwandtschaft zwischen diesen Gruppen bestehen kann. Dies wird auch durch die neuesten serodiagnostischen Untersuchungen bestätigt. Nach den zytologischen Befunden ist es dagegen als höchstwahrscheinlich anzunehmen, daß sich die Conjugaten an die übrigen chlorophyllgrünen Algen nahe anschließen und einen recht früh abgetrennten Seitenast des Stammbaumes der Chlorophyceen bilden.

Die *Conjugatae* können folgendermaßen eingeteilt werden:

- I. **Desmidiaceae.** Einzelzellen oder einfache, lose zusammenhängende Fäden. 2 oder 4 Keimlinge aus einer Zygote.
 - A. **Saccodermeae.** Einzelzellen. 4 Keimlinge aus einer Zygote.
 - B. **Placodermeae.** Einzelzellen und reihenweise zusammenhängende Fäden. 2 Keimlinge aus einer Zygote.
- H. **Zygnemataceae.** Unverzweigte Fäden. 1 Keimling aus jeder Zygote.
 - A. **Zygnemeae.** Die Gameten entstehen unter starker Kontraktion direkt aus dem ganzen Inhalt der vegetativen Zellen.
 - B. **Zygonieae.** Die kopulierenden Zellen sind Progametangien. Die Gameten entstehen in besonderen im Kopulationskanal gebildeten Zellen und verschmelzen ohne Kontraktion.
 - C. **Mesocarpeae.** Nur ein Teil des Inhalts der kopulierenden Zellen geht in die Zygote über.

Desmidiaceae.

Mit 11 Figuren.

Wichtigste 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 1858. — G. C. Wallich, *On Desmidiaceae from Lower Bengal* (*Annals a. Magaz. of Nat. Hist. Ser. 3, Vol. 5*, London 1860). — W. Archer, *Desmidiaceae*, in Pritchard, *History of Infusoria*, 4 ed., London 1861. — L. Rabenhorst, *Flora europaea Algarum aquae dulcis et submarinae*, III, Lipsiae 1868, S. 101—228. — V. B. Wittrock, *Anteckningar om Skandinavians Desmidiaceer* (*Nova Acta Soc. Upsal. Ser. 3, Vol. 7*, 1869). — S. Berggren, *Ancylonema Nordenskiöldii* (*Ofvers. af k. sv. Vet. Akad. FQRhandl.*, Stockholm 1870). — P. M. Lundell, *De Desmidiaceis, quae in Suecia inventae sunt* (*Acta soc. scient. Upsaliensis* 1871). — O. Nordstedt, *Nonnullae algae aquae dulcis brasiliensis* (*Ofvers. af k. sv. Vet. Akad. FQRhandl.*, Stockholm 1877). — J. B. Delponte, *Specimen Desmidiacearum subalpinarum*, Turin 1876—78. — F. Wolie, *Desmids of the United States*, Bethlehem 1884. — P. Hauptfleisch, *Zellmembran und Hiillgallerte der Desmidiaceen*, Dissertat., Greifswald 1888. — J. B. de Toni, *Sylloge Algarum, I. Chlorophyceae, Patavii* 1889, S. 777—1236. — H. Klebahn, *Studien über Zygoten, I.* (*Pringsheim's Jahrbücher*, Bd. 22, Berlin 1890). — W. B. Turner, *Algae aquae dulcis Indiae orientalis* (*K. sv. Vet. Akad. Handl.*, Bd. 25, 5, Stockholm 1892). — C. F. O. Nordstedt, *Index Desmidiacearum, Lundae* 1896 *Supplem.*, Berol. 1908. — G. Senn, *Über einige kolonienbildende, einzellige Algen* (*Bot. Zeitung*, Jahrg. 57, Leipz. 1899). — J. Lütke Müller, *Die Zellmembran der Desmidiaceen* (*Cohn's Beitr. z. Biol. d. Pflanzen*, Bd. 8, Breslau 1902). — W. and G. S. West, *A Monograph of the British Desmidiaceae, I, V*, London 1904—1923. — J. Lütke Müller, *Zur Kenntn. d. Gattung Penium* (*Verh. k. k. zool. bot. Gesellsch. Wien* 1905). — W. and G. S. West, *Freshwater Algae from Burma, including a few from Bengal and Madras* (*Ann. Roy. Bot. Gard. Calcutta*, Vol. VI, 1907). — Ch. Bernard, *Sur quelques Alg. unicell.* (*Dep. Agricult. Indes Neerlandaises, Buitenzorg* 1909). — J. Lütke Müller, *Zur Kenntn. d. Desmidiaceen Böhmens* (*Verh. k. k. zool. bot. Ges. Wien*, Bd. 60, 1910). — B. F. Lutman, *Cell and nuclear division in Closterium* (*The Bot. Gaz.* 1911). — Van Wisselingh, *Über die Zellwand von Closterium* (*Zeitschr. f. Botanik*, Bd. 4, 1912). — J. Lütke Müller, *Die Gattung Cylirocystis Menegh.* (*Verh. k. k. zool. bot. Gesellsch., Wien* 1913). — E. Acton, *Studies on nuclear division in Desmids. Hyalotheca dissipliens* (*Ann. of Bot.* 1916). — G. S. West, *Algae*, Cambridge 1916. — J. Lütke Müller, *Die Membran und die Zellteilung von Closterium* (*Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch.*, Bd. 35, 1917). — N. Carter, *Studies on the chloroplasts of Desmids. I—IV.* (*Ann. of Bot.* 1919—1920). — L. Reverdin, *Etude phytoplancton. exper. et descr.* (*Archiv Sc. phys. et nat. Genève*, 1919). — H. W. Thurston, *Sex in the Conjugatae and the relative frequency of the different types of conjugation* (*Bull. Torrey Bot. Club*, Bd. 46, 1919). — F. Oltmanns, *Morph. und Biol. der Algen*, II. Aufl., Bd. I, Jena 1922). — A. de Puyaly, *Nouveau mode de division cellulaire chez les Conjugées unicellulaires* (*Compt. Rend. S.anc. de l'Academie des Sc.* 1923). — W. B. Grov, *Variation and Hybridization in Isokontae and Akontae in Relation to Classification* (*Journ. of Genetics*, Vol. XIV, 1924). — G. M. Smith, *Phytoplankton of the Inland Lakes of Wisconsin, Part. II, Desmidiaceae* (*Bulletin 57 of the Wisconsin Geological and Natural History Survey*, 1924). — K. M. Striim, *Studies in the Ecology and Geographical Distribution of Freshwater Algae and Plankton* (*Revue Algologique Tom. I, No. 2* [1924] 127). — B. Schussnig, *Die Systematische Stellung der Conjugaten* (*La Nuova Notarisa*, 1925). — N. N. Woronichin, *Über die Bedeutung der Variabilität in der Gattung Closterium Nitzsch* (*Archiv für Protistenkunde*, Bd. 53, 1926). — V. Czurda, *Die Reinkultur von Conjugaten* (*Archiv für Protistenkunde*, Bd. 53, 1926). — A. Donat, *Zur Kenntniss der Desmidiaceen des norddeutschen Flachlandes* (*Kolkwitz, Pflanzenforschung H. 5*, 1926). — F. Steinecke, *Die Zweischaligkeit im Membranbau von Zygmenalen und ihre Bedeutung für die Phylogenie der Conjugaten* (*Botanisches Archiv*, Bd. 13, H. 3—4, 1926). — Nelly Carter, *Freshwater Algae from India* (*Rec. Bot. Survey India* [1926] 9, 263—302). — K. M. Ström, *Norwegian Mountain Algae* (*Skrifter utgitt av Det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo, I Matem.-Naturvid.* Klasse, No. 6, 1926). — N. N. Woronichin, *Über die Bedeutung der Variabilität in der Gattung Closterium* (*Archiv für Protistenkunde* Bd. 53 [1926] 347). — A. Donat, *Über die geographische Verbreitung der Süßwasser-algen in Europa* (*Repertor. spec. nov. regni vegetabilis*, herausgeb. von Fr. Fedde, Beiheft, Bd. XL VI, 1927). — Emil Wehrle, *Studien über Wasserstoffionenkonzentrationsverhältnisse und Besiedelung an Algenstandorten in der Umgebung von Freiburg im Breisgau* (*Zeitschrift für Botanik*, Bd. 19, H. 4—5, 1927).

Merkmale. Die Zellen zeigen in der Regel eine äußere Wandskulptur und sind meist durch eine Einschnürung in der Mitte in 2 symmetrische Hälften geteilt, oder es ist fast stets wenigstens eine symmetrische Verteilung des Inhalts vorhanden; die Membran be-

steht bei den meisten aus 2 übereinandergreifenden Schalenhälften; die Zellen leben entweder einzeln oder sind zu unverzweigten Zellreihen lose vereinigt. Die gesamte Protoplasmanasse der kopulierenden Zellen geht in die Zygote über, welche beim Keimen eine Keimzelle bildet, die, ohne sich zu teilen oder auch nachdem sie dieses getan, 1, 2, 4 oder 8 neue Individuen hervorbringt.

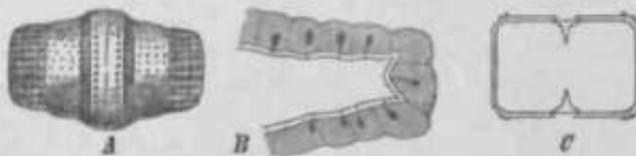
Vegetationsorgane. Die zelligen Individuen leben entweder einzeln (z. B. *Closterium*, Fig. 271 E) oder bleiben nach der stets in der gleichen Richtung stattfindenden Zweiteilung zu unverzweigten Fäden vereinigt, welche keinen Gegensatz von Basis und Spitze besitzen (z. B. *Hyalotheca*, Fig. 275 F). Bei *Cosmocladium* (Fig. 273) sind die Cosmarium-ähnlichen Zellen durch Schleimfädenpaare zu verzweigten Familienstöcken vereinigt, und das in kalkhaltigen Wässern vorkommende *Oocardium stratum* bildet verkalkte Polster oder Krusten, die aus zahlreichen dichotom verzweigten Kalkröhren zusammengesetzt sind, welche untereinander annähernd parallel und senkrecht zum Substrat stehen. Die Kalkröhren sind mit Schleim gefüllt, und am oberen Ende sitzt eine grüne, *Cosmarium*-ähnliche Zelle (Fig. 272). Mit der Teilung der letzteren wird auch die Zahl der Kalkröhren vermehrt. Die Bildung dieser unter den Desmidiaceen ganz eigenartigen Krusten war bis zur neuesten Zeit ganz unbekannt. Die grünen Zellen sind hier einzeln an den Enden von Gallertfäden befestigt. Durch die Photosynthese der lebenden Zellen wird dem umgebenden Wasser sein Gehalt an Kohlendioxyd entzogen, und das infolgedessen gefällte Kalziumkarbonat lagert sich an den Gallertfäden und Zellen ab, die somit allmählich von einem Gallertmantel umgeben werden. Um nicht ganz in Kalk eingeschlossen zu werden, scheiden die Zellen an ihrem basalen Ende immer mehr Gallerte aus, wobei die Zellen stetig aus ihren Kalkmänteln und über das Niveau der Krusten emporwachsen, während die Kalkablagerung unaufhörlich mitkommt. In dieser Weise entstehen allmählich die dicken Kalkkrusten, die in einem Jahre einen Dickenzuwachs bis zu 5 cm erfahren können. Die Zellteilung von *Oocardium* geschieht wie gewöhnlich bei den Desmidiaceen durch Querteilung, und jede der Tochterzellen scheidet ihre eigenen Gallertfäden aus, die in der geschilderten Weise allmählich mit Kalk umgeben werden.

Im Bau der Zellen tritt vor allem die Eigentümlichkeit hervor, daß die Zellen aus zwei genau symmetrischen, durch eine Einschnürung in der Mitte (Isthmus) abgegrenzten Hälften bestehen (s. z. B. *Euastrum*, Fig. 273 F); indes fehlt diese Einschnürung manchen, so den halbmondförmigen Zellen von *Closterium* (Fig. 271 E) einige, wie *Spirotaenia* (Fig. 271 F) und *Mesotaenium* (Fig. 271 A), zeigen einfach zylindrische bis ovale Form der Zellen. Auch außer der mittleren Einschnürung kommen noch lappige Auszweigungen der Zelle vor, so z. B. bei *Micrasterias* (Fig. 274 B). Die Symmetrieebenen der beiden durch die Einschnürung getrennten Zellhälften fallen nicht immer zusammen, sondern schneiden sich meist unter einem spitzen Winkel, wie es besonders in der Drehung der Zellreihen zusammenhängender Individuen hervortritt.

Die Zelloberfläche besteht aus 2 Schichten von wechselnder Dicke; die äußere ist eine Kutikularschicht, die innere zeigt Zellulosereaktion, und in dieser finden sich häufig andere Substanzen (Pektin?) eingelagert. Gewisse Arten von *Penium* und *Closterium* enthalten zuweilen in der Membran Eisenverbindungen aufgespeichert, oft so reichlich, daß man von den fraglichen Arten Eisenskelette erhalten kann. Mit Ausnahme der Abteilung *Saccolobium* besteht die Membran der *Desmidiaceae* aus zwei Schalenhälften, deren Ränder zugespitzt sind und schalenartig übereinandergreifen. Diese Erscheinung, die auch an der Vereinigung der *Desmidiaceae* mit den *Bacillariales* die Hauptsache trägt, läßt sich leicht von dem H-Stück-Bau der Membran von *Zygonium* und gewissen Spirogyren ableiten. Beim Zerfall der Fäden solcher Zygnemataceen bleiben die H-Stücke als Ganzes nicht erhalten, sondern spalten sich in ihre Hälften. Die beiden Schalenhälften der Desmidiaceen entsprechen den Hälften der beiden H-Stücke, die einstmal die Zelle einschlossen, als der fädige Zellverband noch nicht gelöst war. Der Teilungsmodus der *Desmidiaceae* läßt sich dadurch auf jenen der *Zygnemataceae*, also auf die Anlage H-förmiger Teilungsstücke zurückführen. Während der Teilung einer Desmidiaceenzelle sind an der neuen Querwand, die wie bei *Spirogyra* irisblendenartig nach innen wächst, bald zwei Lamellen erkennbar, welche bei Fadendesmidiaceen (*Hyalotheca*, *Desmidium* u.a.) in Zusammenhang bleiben, bei den meisten Desmidiaceen dagegen infolge Zerfalls der Teilzellen getrennt werden! Bei gewissen Desmidiaceen, wie *Closterium*, *Penium* u.a., spalten sich diese beiden La-

mellen aehr frUizeitjg, lange bevor die iteuen Hillften ausgewachson sind. DiejtMiige (Scha)enhillfte, die uuter die smilere ^rreit, ist stets die jGulrere. An der Membran einiger *Ciastrrium*-Arteii .rttl Winder abulivh denen bei *Ovdogonium* IU uaobachten; jeiles Gflrtelhand entapriecht aucta nier einw ZeQtetlang. An der AtUtenlttbe treien gewtfnlich boble Klammern, Warten, Siaebeln oder Sireifen benror, oder «• finden rich Verti^fungvn. Diew Skulpiuren entstehen mt nach volliger Atubildung der Membran, was vielleicht darauf denten kino, daB die Skulpturen jnogerm CrsprougB sind und dafi die Yorfhreii sie norh nicht besesMn habeti. Faat alle *Desmtdioctae* bMitzen in ihrer Membra n b« -rininu ang»- i'li i fine Poren (Fig.265^4), duteh wclfcce (adeofdrnige, kopfcb«nartig ver>li«ktt Protffiplasniatort*aut tieb bach aoflen entreckeD; van dit-wn Fartaltiea geht die Bildung der GallerUt aus, irelcb* in Form von meat prhmmUKben Kappen jene Fortsttze liberdeckt ^Fig. SiHTi B) and durch Zusammienscliluf APT einzeln«n Happen eine vollständige Hillle hilden, ja M*bat (Arten von *Mesotaetdum*, *Ctostnum*) mehrere Individuen ein-echli«kon kaim; wo diese UaUvrtbQdung lokalisiert iet (t. B Arten Ton *Ciastrrium*), er-beint eie in Form von GallerUtMen.

Der Protufilasmakörper enUUt Ptm«n in der lliite der Z*lle Uefflnden Ze 11 - kern und 3 oder tuereere cblotOphyHgrtne Chromatophoren. Die Ohromitopboren der *Saccarlermcae* sind mit ganz w^nigen Ausnalim«ii sfhr einfach und bestelien au« cinem



Piff. !B6. >1 Zt-llc veil /f'm'juirfHit ArvbfMUMrj KUt, voh HUOLAL gH«ben. dto Vertrtteog d« Por«m to der Mfmbmii ^Jgond I''rt'iikn<)jftuii mui OniivrtprlBntri (itncli elncm goRLrbtMj pm-pariLL) (u^vu. — 0 Zt)jir«nd von iiyaiuth&r.u muc<f*a Khrij. -wthrend der Ztliollunx; a itltnilsLUtt ist Wr^lu ^(!bil«k«t und solst don Annats tier Ounrwknd ta&D'i. (Nach HKUJI LfelBL-ti.l

oder meJireren Spiralb3.ndeTn (z. 5. *Spiwtaeniutn*, Fig. 271 F, und *Q&rtfctdarta*, Ftp. £74 D) oder liegen moist axil in Form einer mttebestandigBn Platte (z. B. *Roya*, *MexaUienlttm*, Fig. 27 A, unil *Gonatozygon*, Fig. 27 J C).

NttiUW lliit. jffli.U'lj 1illMJ asilen Cliomatophor axis mehreren SirR.lilontot'iflig' uivor^iertinflon CLlorophyllyllatten. Bei den *PlocodetTHCtC* Hind die Chroma- . . . * i • 4 w >. topboren komplizierter gebaut; <ie aiod vor kurtem

sines »<Jrg[HltigcuStu<litins von Nelly Carter gewesen (1919—iftS.) Si« oder zu metirorb in jeder Zellbliite vor nnd kooaw axil oder parietal win; d«r Chromatophor let meutens konnant, doch kaamen bei gewUaen Art«n, urtd imir bei ver>chied(i)fin Individuen einer nod dendbevArt, etnige metktrQrdigeVari»ti(mei in beztig aul dent'hromatophor vor. Jftt Gattungen wi« C7oitmwn, rrtautnonu and *Staurtutrum* bett«hl der Chromatnphor aiiigvflhr wie bei *Srtri^m*, an etnesi in der Acbie der Zelle verlauffnd«n, an-flhernd 2) limlunfaea oder keffdfOrmlgeii MtUebQck, von wekbem neben hia xanrelche riatlcn ausstnhlen. Die *EiUitrum* Artenh*bm mtJMt in jederZellhlilfe einen kl«n«Tiaxilf«n Chromatophor.von d«m lingsvfriaufendv,amRande aehr aqsgebreltftte nod gelappte Flatten •ich in vericLitd*n« Weise abxweigen. *Micrastrriaa* b#«im in jeder ZellhaHte ein« axile, mit Pyrenoidt'n flbeiltte PULte, die in alle Vompringe und Abschnitu der Z^Ue Stralilen rataendet Vou differ mittelstladigen Platte geben aher mehrtn Lngsrippen pepen die Wa&dfllsche MM; bd *Micrasteria* pinnatifida* t. B. (Fig. 266 3) titrkl die Chronutopborplatte Lippeu (Tl. r,i gegen die Kanle vor vnd icbickt anfierdem tin Paar von Flatten in der Zt-llmiti* pt-gen j>J« Wandfliebe (*). Bei den *Xompüadaim*- und *Cos-rten* banddt es »tcb mewl um zwei aiiile Chmnutophoren in jeder Zellhilfte; es kommen hier aber auch 4 parieUe Flatten in jeder Hillft« TOT QSW. Doch wlrde M XU weit ftbrsn, an dJem Stellt> nther daraul eiuunf^eben; flir alle Kiuidbeiten raofi ich aul die oben erwalm'tii Intenuchuagen TOO Selly Osrur vcrwetMb. In ter Mitte der Zelle, TO der Zt'llkern Jirgt, iet der Chromatophor eotweder durthbrochen, oder n btAttdet Rich b3er eine flfleck 7Wi>cheo den ("hromatophoren der bdden ZrUhAlften.

Die Pyrcooide, in Ein- oder -Mchmahl, Widen entwoder das Zintrum flir die Chromatophoren odor sind in deneeiben verteilt. ZwEschen detn wandatElndigen Plasma und der axilon Partie desselben befindet »kb gewBlmlloh ein Safttraum, welcbcr zuweilen, z. B. bei *Ancyl«mtona*, *Mesotaenlum viotascens*, *M. purpurettm* von Pliykouorphyrin pur-purn gefarbt ist.

doteu, stark in die Filchu sich autidehneuden Kehalc umschlossen, erne zweite Httlfte untor ont&preclismier Ver&ndermig der Chromatoplioren henuiw&ebat {Fig, 2fi7, /—///), Dio juniieii Sculuiiiiijiiiirtfii sind nfnSnfrlich panz glatt, erst epiiter treten die durcti die Art bestinunten WaTid&kilpttiren, die Poren naw. auf.

Vou diedflii allgemeintm Typua fimlrn sioli veractii^deno Abw-icliungon ujid Modiflkationen. Bel *BatnbHSinu* (Kig, 208) bildet aici durctt Spalmng¹ da* nctigebildeten Querwanrl ein kleinor Zwischenraum (Fig. 2fi8 a); (lurch FtSchonwiicliisriiii tntatuht, ilhntlich wie bei {fowisacn *Spiru-gyra*-Artei), obo riugfOnnjgo KalU* (Fig. 208 d), v^lcha BehlioBlich (c) gckli cinem elngrstQlpten Handschuhlg *erAMgeiogen* wird, so daB dto 2 To(hti>rx;Jli;n sinb nur aj) der innerlmlb dor RingfnJte Hcg^ndcn Streoko bertihrti; inewEseben wfchft auch die AiiBenwatid In dor Nilho dor EinSi-hriiirunff und bildet dort beiderspita jo 1 neunn Zahn. Xhnlicti vorhUt sich amrh Ocs-mfirium. — Ein AufmBeti der Ztllmembtun bis ibir Teilung liudt-t nnr bei don mit Qiu-r binden rcrBeliBni!) Artan vrm *Pntium* und *Closterfum* stilt, und sw.ir in nfchBlor XJUio des Riindee d<r bciden S<hnlcn, so daB mlt der filteren fltierfreirndai BcuJa *cu* srlitnnler Rin^ dnr jOngeron

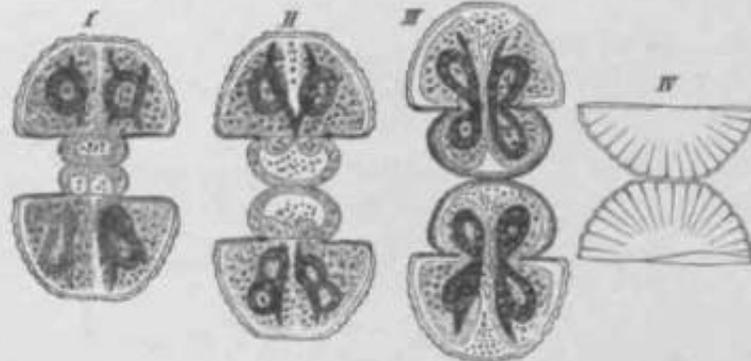


Fig. 107. /—///Telluiii>>lu<U>>ii von *Otumarhm botrytu* Mouvjih, /]'Vou den j<umn iliiJiiKiltm abge-
wufent sfombrawiacko (suo/u. (Kwh D<< Baryj

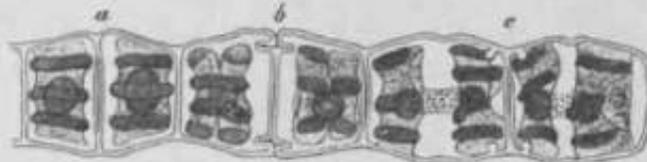


Fig. 268. a—c Teilungsstadien von *Bambusina Irbiszonii* Kütz. (160/1). (N*eh Do Bary.)

in Verbindung bleibt, Ihntkb *mrtolgt* ein AnireUtai Ivi dtt nilduic Att ^ J !I, jr,<cr ciniger Art<n gonannter buldor nattuuj^>n fSIher** bicrObrr ». IKJ 11 a u p t (I c I> f h s. a. 0., auwir auah bei A1 f r. Fi B C> 1L- r, in Rotu. ZeEg. 1888, S. S26 D_ Taf. IK}. — Bel ComariM *botrifH** und andorea Arten. M *Pifyatotmium*. luwdlen auch bel Arun voa SloMrutrHM und /'mtum *Holfsii* warden die npugbbtdfirn 5<-haken der jungrn 7x\vn alriiakl wMtr abgrwrirfen tad daMi DCM crsett (Hff. 167IV), *t>b* die SchttvtellenelD each «3tgcgffg*ttititi Sdtnt an d<a Schnk-ti herrorglellon. 01* htorbel GaUtrtbildunjr IWIMIWB draen bddan H M n a a rtatiandrt, ht KWCUC!- lialt gewurden. — Znwcjlra (L B. bei WmwferiM) trfclp-n dtp Tethnfn M i wk nacbrriimdef, diifl bis lum EintrLdL drr nciitti Tttlung diit jttft^rte Halft* nix-h tii<ht Form vnd Sktilpiur dor HutUr- telle a&genoniniL't but; nuf din>p W<ri*< iiiiilpliiitmi Ponnen r>n ftlnJnn—i Awnebm. Fflr w liero AufachJUaao wird auf dio grSAeri-ii liMadhaclMr (Watt ISlfi, Olimannt 1922 bb 19SS) verwiesen.

Geschlechtliche rortpflanzng. Durcha Kopnlaxion der i'rotoplasinakOrpct **twite** vtm ^omeinsamer **QfiUtthl Qmgebeuei** Ziilleii, zwtiwbm welrl-n i^inerlei **Geschlechtsdifferenz** wahrnetiulmr ist, wird eine Zygott (Zygospore) pf bildet- In der einfaduttoa Konn **geschlecht** dies bet *MesotGcnium*; hior wju*fas>n ai **je einer** nn vonuia nlcht t< beirtiiumriufcii Pt<llP der beidco kopuUrcnden Zellen kurxo Kopul.itiotiskiuiSif hervor, welche nach deiu Auf^innnder- treffen durch Auritisun^ der sie trennenden Wand Bich vereinigen. Die Frotoplasmak^rper dor beiden Zdl&n JlicBen sotiann, ohne sicii in ktiritraliicren, bcinalio wie zwei Wassprtpfropfen zuftammen; die Mumbran dt*r Zygote kommt (Jann in der Kugel (unbedetitende Kon- Uaktion finest 2tiwoil\$ti ptatt) utuiiitt>Ib.iT itn die M<nl>mi der btsid^n kopulk-rten

toren, insbesondere gilt dies von den Temperaturverhältnissen. Von den zahlreichen Umweltfaktoren scheint u. a. die Wasserstoffionenkonzentration eine ganz hervorragende physiologische Wirkung zu haben und in den verschiedenen Gewässertypen einer der wichtigsten Faktoren für die Verbreitung der Desmidiaceen zu sein. Die meisten sind ausgeprägt kalkphob, und nur ganz wenige sind an Kalk gebunden, wie z. B. *Cosmarium dovrense* und *Oocardium stratum*. Die Hauptmasse scheint verunreinigtes und basisch reagierendes Wasser zu meiden (Ph wesentlich > 7). Auf stark saure Wasserstellen scheinen — soviel wir jetzt wissen — folgende beschränkt zu sein: *Netrium oblongum*, *Penium polymorphum*, *Cosm. Cucurbita*, *Cosm. Palangula*, *Cosm. docidioides*, *Cosm. pygmaeum*, *Cylindrocystis Brebissonii*, *Tetmemorus Brebissonii*, *Penium spirostriolatum*, *Cosmarium venustum*, *Staurastrum Simonyi*, *St. margaritaceum* u. v. a.; hierzu gesellt sich auch *Eremosphaera viridis*.

Typisch für mäßig saure Gewässer sind viele *Euastrum*-, *Micrasterias*- und *Closterium*-Arten, z. B. *Euastrum ansaïum*, *E. oblongum*, *E. Didelta*, *E. verrueosum*, *Spirotaenia condensata*, *Micrasterias rotata*, *M. pinnatifida*, *M. papillifera*, *M. denticulata*, *Desmidiium cylindricum* u. a.

Weniger anspruchsvoll und mit größerer Bewegungsfreiheit in dieser Hinsicht scheinen z. B. folgende zu sein: *Cosmarium humile*, *Cosm. reniforme*, *Closterium moniliferum*, *Clost. Leiblinii*, *Clost. parvulum*, *Clost. acerosum*, *Hyalotheca dissiliens*; diese finden sich auf fast allen Stufen der vorhandenen natürlichen Ph-Skala,

In dauernd alkalischen Gewässern kommen nur sehr wenige Desmidiaceen vor; an solchen Lokalitäten treten bisweilen zwischen Algen wie *Cladophora-AiteTi*, *Mischococcus confervicola* u. a. *Cosmarium Turpinii* auf.

Repräsentanten fast sämtlicher Gattungen kommen in allen Erdteilen vor, doch ist es auffallend, daß sie auf dem antarktischen Kontinent nur äußerst spärlich vorhanden sind.

Die alte Auffassung, wonach die *Desmidiaceae* fast alle kosmopolitisch wären, muß berichtigt werden. Zwar scheinen viele, ungefähr die Hälfte der bekannten Arten, fast Ubiquisten zu sein, andere dagegen zeigen eine ganz bestimmte geographische Verbreitung und kommen nur in begrenzten geographischen Bezirken, auf bestimmtem geologischem Untergrund oder in bestimmter Höhe über dem Meere vor. Die verschiedenen Arten der *Desmidiaceae* zeigen so ausgeprägte geographische Eigentümlichkeiten, wie fast keine andere Gruppe der grünen Algen. Man kann deshalb eine Reihe bestimmter geographischer Verbreitungsgebiete unterscheiden; so lassen sich z. B. ein indo-malaiischer, afrikanischer, amerikanischer, arktischer, kaledonischer Typus usw. gut auseinanderhalten. Einen beschränkten Verbreitungsbezirk besitzen nur wenige Gattungen, so wurde *Phymatodocis* bislang nur in Amerika und Neuseeland und *Streptonema* nur in Ostindien getroffen.

Der in phytogeographischer Hinsicht am besten erforschte Erdteil ist Europa, und obwohl auch hier noch manche Lücken auszufüllen sind, lassen sich für Europa doch mit aller wünschenswerten Schärfe ein atlantisches, ein atlantisch-subarktisches und ein arktisch-alpines Florelement unter den Süßwasser-algen unterscheiden. Als Leitformen für das atlantische Verbreitungsgebiet können folgende gelten: *Staurastrum verticillatum*, *Docidium undulatum*, *Xanthidium Smithii* und *Arthrodesmus Bulnheimii*. Alle 4 Arten gehören dem durch massenhaftes Auftreten von *Erica tetralix* gekennzeichneten Gebieten.

Das atlantisch-subarktische Gebiet, das im wesentlichen die Küstenländer der Nord- und Ostsee, die Britischen Inseln, Fennoskandia und Deutschland umfaßt, ist besonders durch *Staurastrum brasiliense* var. *Lundellii*, *St. longispinum* und *St. ophiura* gekennzeichnet; diese kommen auch im atlantischen Nordamerika vor. Hieran schließen sich als akzessorische Komponenten *Micrasterias radiata*, *Cosmarium connatum*, *Staurastrum arcticon*, *St. sexangulare* u. a.

Eine arktisch-alpine Verbreitung zeigen u. a. *Staurastrum Meriani*, *St. capitulum*, *St. insigne*.

In Norwegen zeigt die Desmidiaceenflora bis hinauf zum Birkenwaldgürtel oder noch etwas höher, kein arktisch-alpines Gepräge. Wird aber diese Grenze überschritten, und sie ist oft sehr scharf, ändert sich der Charakter der Algenvegetation recht schnell; eine Menge in den Tieflandgebieten verbreiteter und dominierender Arten hören auf und werden

duich verschiedene arktische Arten ersetzt, wie z. B. *Cosmarium anceps*, *Cosm. crenatum*, *Cosm. cyclicum* var. *arcticum*, *Cosm. costatum*, *Cosm. galeritum*, *Cosm. Novae-Semljae*, *Euastrum crassicolle*, *Penium Mooreanum*, *Stawastrum Acarides*, *St. aculeatum*, *St. arcticum*, *St. Bieneanum* f. *Spetsbergensis*, *St. Kjellmani* u. a. Noch höher sind unter den meist charakteristischen zu erwähnen: *Cosmarium Finmarkiae*, *Cosm. hexalobum* var. *rossicum*, *St. Bohlinianum*, *St. capitulum* var. *Spetsbergense*, *St. lanceolatum* var. *ellipticum*, *St. pachyrhynchum* und *St. rhabdophorum*. *Euastrum tetralobum* ist streng arktisch.

Gewisse Desmidiaceen kommen auf sogen. Schneeboden vor, Stellen, wo der Boden normal bis zur Mitte des Juli oder noch länger von Schnee bedeckt ist und vom Schmelzwasser der Firnfelder befeuchtet wird. Für diese Lokalitäten ist *Cosmarium nasutum* charakteristisch. Die Desmidiaceen gehen somit bis auf die Region des ewigen Schnees und Eises hinauf. Selbst diese Region ermangelt der Desmidiaceen nicht, indem die Firnfelder gewisse Desmidiaceen wie *Ancylonema Nordenskiöldii* und bisweilen auch Arten von *Mesotaenium* beherbergen.

Verwandtschaftliche Beziehungen. Die *Desmidiaceae* sind von der folgenden Familie der *Zygnemataceae* nicht scharf geschieden, wenn auch die einzeln lebenden *Desmidiaceae* habituell von letzteren abweichen. Ober die phylogenetische Entwicklung ist man noch im unklaren, und viele Auffassungen sind im Laufe der Zeit ausgesprochen worden. Nach einigen Autoren stellen die Desmidiaceen die primitivsten Conjugaten dar, von welchen sich die Zygnemataceen weiterentwickelt haben. Ganz entgegengesetzte Anschauungen leiten dagegen die Zygnemataceen direkt von den *Chaetophorales* ab, und die Verbindung mit den Desmidiaceen erfolgt demnach in der Richtung der Vereinfachung der Formen. Hier soll also nicht der allermeist angenommene Aufstieg von den einfacheren Formen zu den komplizierteren, sondern das Reduktionsprinzip verwirklicht sein. Endlich ist auch die Möglichkeit nicht zu übersehen, daß die Desmidiaceen keine einheitliche Gruppe darstellen, daß nämlich die *Saccodermeae* eigentlich nicht zu den Desmidiaceen gehören; sie sollen auf einer eigenen, von den *Placodermeae* unabhängigen Entwicklungslinie aus einzelligen Vorfahren entstanden sein.

Nach den allerneuesten Untersuchungen hat sich eine sehr interessante Obereinstimmung im Membranbau und Teilungsmodus der Desmidiaceen und einiger Zygnemataceen herausgestellt, wonach wohl mit aller Sicherheit feststeht, daß eine nähere Verwandtschaft zwischen diesen Algengruppen besteht. Nach ebendiesem Befunde hat man jetzt anzunehmen, daß die Zygnemataceen älter sein müssen als die Desmidiaceen. Auch die hochanerkannten Desmidiaceenforscher W. und G. S. West leiteten die Desmidiaceen von den fädigen Zygnemataceen ab. Die Zygnemataceen sollten danach die primären und die Desmidiaceen davon abgeleitete Formen sein, welche den zelligen Fadenverband selbst haben. Nach meiner Meinung scheint viel für die Richtigkeit dieser Auffassung zu sprechen. Es würde hier aber zu weit führen, auf diese Erörterungen näher einzugehen, und ich verweise auf die ausführliche Darstellung von West, l. c. 1916, S. 376, von Schussnig, l. c. 1925, S. 319, und Steinecke, l. c. 1926.

Einteilung der Familie.

Eine scharfe Abgrenzung einzelner Abteilungen erscheint nicht durchführbar; doch stehen augenscheinlich mehrere der unten aufgeführten Gattungen in naher gegenseitiger Beziehung. So bilden *Mesotaenium*, *Ancylonema* und *Cylindrocystis* eine natürliche Gruppe, innerhalb welcher scharfe Grenzen besonders schwer zu finden sind. Einerseits schließt *Mesotaenium* sich sehr nahe an *Ancylonema* an, mit welcher Gattung es die Chlorophyllplatte und den farbigen ZeUsaft gemein hat, doch unterscheidet sich *Ancylonema* dadurch etwas, daß die Zellen nach der Teilung in der Regel noch eine längere Zeit miteinander zusammenhängen; dies kann auch bei *Cylindrocystis* vorkommen. Durch *Penium* steht die Gruppe mit *Closterium*, *Stawastrum* und *Cosmarium* in Verbindung. — *Closterium*, welches sich einerseits durch Formen wie *Cl. naviculoides* Wille sehr nahe an *Penium* anschließt, andererseits sich durch Formen wie *Cl. didymotocwm* Corda und *Cl. hirudo* Delp., die zuweilen Andeutungen von spiralförmigen Chlorophyllbändern zeigen, an *Spirotaenia* anlehnt, zeigt auch in der Bildung der Zygoten eine Übereinstimmung sowohl mit *Penium* als *Spirotaenia*, indem die Zygoten bei *Cl. calosporum* Wittr. jenen von *Spirotaenia truncata* Arch. sehr ähnlich sind.

Die Gattungen *Cosmarium*, *Arthrodesmus*, *Xanthidium* und *Stawastrum* bilden eine natürliche und aus nahe verwandten Gattungen bestehende Gruppe, welche durch gewisse *Cosmarium*-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 zu ziehen. Innerhalb der Gruppe ver-

bindet *Arthrodesmus Cosmarius* mit *Xanthidium* wie auch mit *Staurastrum*. Da *Cosmatium*- und *Xanthidium-AitGu*, vom Ende gesehen, dreieckig, und *Staurastrum-ArtQiL*, vom Ende gesehen, zusammengedrückt oder beinahe kreisrund sein können, BO dürften sich auch zwischen diesen Gattungen Zwischenformen finden lassen.

Bei den fadenförmigen *Desmidiaceae-Gaxtuugen* findet man 3 verschiedene Typen. Der 1. Typus besteht aus *Gonatozygon* und *Genicularia*, welche Gattungen miteinander sehr nahe verwandt sind und jetzt von den meisten Autoren in einer Gattung vereinigt werden; sie nehmen unter den *Desmidiaceae* aber eine sehr gesonderte Stellung ein und erinnern in mehreren Beziehungen an die *Mesocarpeae*; doch dürfte dies kaum einen genetischen Zusammenhang zwischen ihnen andeuten. Der 2. Typus wird von den Gattungen *Spondylosium*, *Onychonema*, *Sphaerososma* und *Streptonema* gebildet, welche eine zusammenhängende Reihe darstellen, die sich durch *Spondylosium* an gewisse *Cosmarius-Aiten* anschließt, bei denen die Individuen sich nicht unmittelbar nach dem Hervorwachsen der neuen Zellhälften voneinander trennen. In dieser Gruppe findet man, wie zuweilen auch bei *Cosmarius*, 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 hält es schwer, über ihre Verwandtschaft mit den übrigen *Desmidiaceae* Klarheit zu erlangen. Es ließe sich zwar annehmen, daß sie sich durch *Desmidium* an die dreieckigen Formen der vorhergehenden Gruppe anschließt, doch ist auch die Möglichkeit vorhanden, daß sie sich durch *Bambusina* an *Penium* oder durch *Hyalotheca* an die *Zygnemataceae* anlehnt. Was die Verwandtschaft innerhalb der Gruppe selbst anbelangt, so stehen offenbar *Desmidium* (inkl. *Aptogonum*) und *Phymatodocis* einander sehr nahe, indem nämlich *Aptogonum* am niedrigsten, *Phymatodocis* am höchsten entwickelt ist. *Bambusina* ist eine höher entwickelte Form von *Didymoprium*, welche Gattung sich wieder an *Desmidium* anschließt. *Hyalotheca* zeigt gewisse Übereinstimmungen sowohl mit *Bambusina* wie auch mit *Desmidium*, und 1 Art, *Hyalotheca dubia*, weist in mehreren Hinsichten eine auffällige Ähnlichkeit mit *Zygnema* auf.

- A. Zellmembran nicht segmentiert.** **I. Saccodermeae.**
- a. Zellen einzeln lebend.
- a. Chromatophor spiralförmig gedreht **5. Spirotaenia.**
- p. Chromatophor nicht spiralförmig gedreht.
- I. Chromatophor eine einfache, axile Chlorophyllplatte.
1. Chromatophor mit 1 Pyrenoid. **1. Mdsotaenium.**
2. Chromatophor mit mehreren in einer Längsreihe angeordneten Pyrenoiden **2. Roya.**
- II. Chromatophor radial gebaut.
1. Jede Zellhälfte mit einem sternförmigen, nach allen Seiten radienartig ausstrahlenden Chromatophor, der in der Mitte ein Pyrenoid enthält **4. Cyliandrocybtis.**
2. Chromatophor von radial gestellten Chlorophyllplatten gebildet die mehrere Pyrenoide enthalten. **6. Netrium.**
- b. Zellen zu Zellreihen vereinigt.
- a. Zellhaut glatt, Zellsaft purpurrot. **3. Ancylnema.**
- f. Zellhaut warzig oder stachelig, Zellsaft farblos. **7. Gonatozygon.**
- B. Zellmembran segmentiert.** **H. Placodermeae.**
- a. Teilungsstelle nicht feststehend.
- a. Zellen zylindrisch oder in der Mitte schwach eingeschnürt. **8. Penium.**
- p. Zellen halbmondförmig ohne Einschnürtung in der Mitte. **9. Closterium.**
- b. Teilungsstelle feststehend.
- a. Die ausgebildeten Zellen bilden nicht Faden.
- I. Die ausgebildeten Zellen einzeln lebend.
1. Zellen mehrmals länger als breit, mit einer seichten Einschnürtung in der Mitte.
- * Halbzellen mit einem Einschnitt am Ende. **10. Tetmemorus.**
- ** Halbzellen ohne Einschnitt am Ende. "
- t Chromatophor wandständig, Halbzellen ohne Längsfalten an der Basis **10. Pleurotaenium.**
- ft Chromatophor axil, Halbzellen mit Längsfalten. **11. Docidium.**
2. Länge der Halbzellen ungefähr gleich der Breite derselben, Zellen meist in der Mitte tief eingeschnürt.
- * Querschnitt der Zelle am Zellende 3-eckig oder die Zellen mehrarmig **17. StaurastrumL**
- ** Querschnitt der Zelle am Zellende rund, oval oder eiförmig.
- t Zellen mit langen Stacheln.
- ^ Chromatophor axil, keine Erhöhung in der Mitte der Halbzellen **15. Arthrodesmus.**
- △△ - Chromatophor wandständig, eine Erhöhung in der Mitte der Halbzellen **16. Xanthidium.**

ft Zellen ohne Stacheln.

A Halbzellen ohne linienförmige oder tiefe Einschnitte

12. Cosmarium.

A A Halbzellen mit linienförmigen oder tiefen Einschnitten.

Q Zellen von der Fläche gesehen am Ende eingebuchtet oder **Bdmal** eingeschnitten, im Querschnitt breit elliptisch und mit einer bis mehreren Ausbuchtungen an der Seite . . . **18. Euastrum.**

OO Halbzellen von der Fläche gesehen tief 3-gelappt, der mittlere Lappen ganz oder nur schwach eingebuchtet, im Querschnitt stark zusammengedrückt und ohne Ausbuchtungen an der Seite

20. *Micrasterias*.

II. Zellen zu verzweigten Kolonien oder zu Polstern vereinigt.

1. Zellen mittels Gallertfäden zu Kolonien vereinigt, ohne Kalkkrustation

13. Cosmocladium.

2. Zellen zu Polstern vereinigt, mit Kalkkrustation.14. *Oocardium*.

/? Die ausgewachsenen Zellen bilden Fäden.

I. Zellen miteinander ohne Tuberkeln, Bänder oder Stacheln verbunden.

1. Zellhaut mit längsverlaufenden, vorspringenden Leisten . . .27. **Bambusina.**

2. Zellhaut ohne längsverlaufende, vorspringende Leisten.

• Zellen vom Ende gesehen mit vier propellerförmigen Armen

26. Phymatodocis.

•• Zellen vom Ende gesehen rund, elliptisch oder drei- bis viereckig.

f Zellen länger als breit, vom Ende gesehen schmal elliptisch

21. Spondylosium.

tf Zellen breiter als lang, vom Ende gesehen breit elliptisch, rund oder eckig.

A Jede Zellhälfte mit einem axilen strahlenförmigen Chromatophor und einem Pyrenoid.28. **Hyalotheca.**

A A Jede Zellhälfte mit wandständigen Chlorophyllplatten und mehreren Pyrenoiden.25. *Desmidiu*

II. Zellen miteinander durch Tuberkeln, Bänder oder Stacheln verbunden.

1. Zellen miteinander durch zwei Stacheln auf dem Rücken jeder Halbzelle verbunden

22. Onychonema.

2. Zellen miteinander durch kleine Tuberkeln verbunden . . . **23. Sphaerosma.**

3. Zellen miteinander durch drei ausgezogene Bänder verbunden **24. Streptonema.**

I. Saccodermeae Liitkemtiller.

Zellhaut nicht segmentiert, ohne Porenapparat und meist ohne differenzierte Außen-schicht. Teilungsstelle nicht von vornherein feststehend. Die bei der Zellteilung angelegte Querscheidewand an die unveränderte Membran der Mutterzelle ansetzend. 4 Keimlinge aus einer Zygote.

1. **Mesotaenium** Nägeli, Gatt. einzell. Alg. (1849) 108 (Fig. 271 A). — Zellen einzeln oder durch Schleimmassen vereinigt (zuweilen mit farbigem Zellsaft), kurz zylindrisch oder oval, gerade, mit ± abgerundeten Enden, ohne Einschnürung in der Mitte, vom Ende gesehen rund oder breit oval. Membran glatt. Der Chromatophor besteht aus einer axilen, sich durch die ganze Zelle erstreckenden Platte, welche ein Pyrenoid enthält. Bei der Eopulation verschmelzen bei den niederen Formen die beiden kopulierenden Zellen vollständig zu einer Zygote, ohne daß ein Teil der ursprünglichen Zellwand leer zurückbleibt, wie bei den höheren Formen zu geschehen pflegt. Beim Keimen teilt der Inhalt der Zygote sich in 4 junge Individuen, die durch Bersten der Membran frei werden.

16 Arten, von welchen die an feuchten Felswänden lebenden *M. macrococcum* (Kütz.) Roy et Bisset (= *Palmogloea macrococca* Kütz.) und *M. violascens* de Bary die gewöhnlichsten sind. Ein paar Arten kommen auch gelegentlich auf Schneefeldern vor, z. B. *Mesotaenium Endlicherianum* Nägl., eine Art, die sonst in Torfstümpfen oft massenhaft auftreten kann. Die Mesotaenien kommen meist in sauren — häufig sogar in stark sauren — Gewässern vor.

2. **Roya** W. et G. S. Vest in Journ. Roy. Microsc. Soc. (1896) 152. (*Arthrodia* Rafinesque, Descript. quelq. Végétaux Sicile et Etats Unis in Journ. Bot. applique Vol. I [1813] 235; *Closterium* auct. pi.). — Zellen ohne Einschnürung, zylindrisch oder fast zylindrisch, gerade oder leicht gekrümmt, gegen die Enden nur wenig schmaler werdend. Enden breit abgerundet oder quer abgestutzt. Membran hyalin, glatt, ohne Poren. Der Chromatophor besteht aus einer axilen, sich durch die ganze Zelle erstreckenden Platte, ohne farblose Partien an den Zellenden, oder der Chromatophor kann an den Zellenden ausgerandet

seiu, wodurch eine kleine farblose Partie an der Spitze entsteht. In Stenm Zellen befindet sich der Chromatophor (durch eine Quertheilung in zwei Hälften geteilt) Zellkern entweder lateral, in einem kleinen seitlichen Ausschnitt des Chromatophors gelegen, oder median zwischen den beiden Chromatophorhälften. Mehrere Pyrenoide in einer Längsreihe angeordnet. Zygoten glatt, kugelig bis oval.

4 Arten, wovon *R. obtusa* (Bréb.) W. « O. S. West-Tut. kromophore vorkommt » & *Ancyonema* Berggr. in *Olvers. Vet. Akad. Förf. handl.* (1870) 1081 (et 999) (Fig. 271 E). — Die zu kurzen Filzen vereinigten Zellen bilden zum größten Teil mit purpurfarbigem Zellhaft angefüllt, tyndrich, mit etwas abgerundeten Enden und olivgrüne Ein-

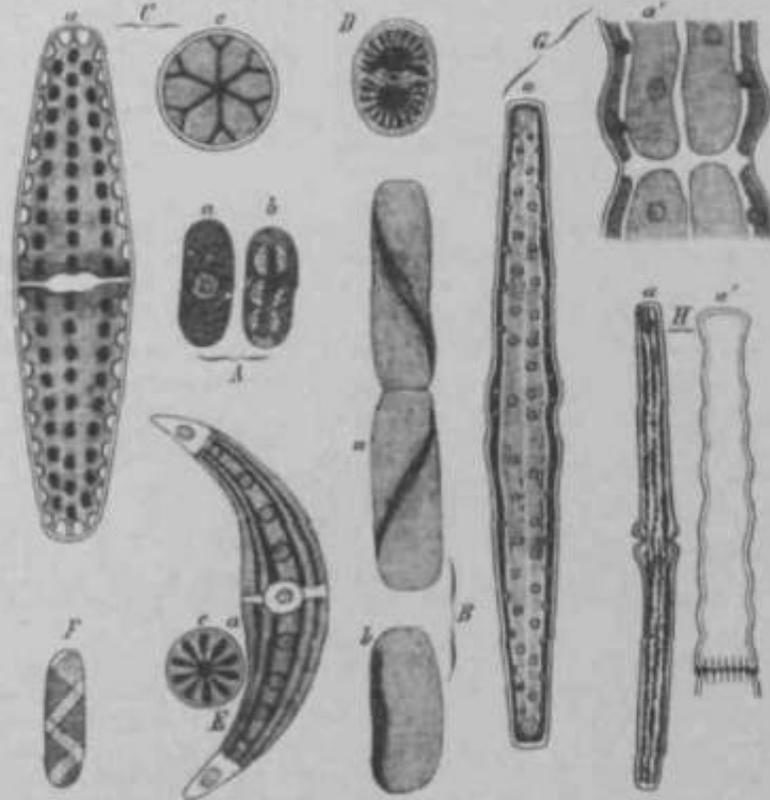


Fig. 171. A *Monasterium macrococcum* (Kütz.) Boyl. & Wherry. — B *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — C *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrh. & Grun. — D *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — E *Closterium moniliferum* (Bory) Ehrh. & Grun. — F *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — G *Pleurotaenium* *nitidum* (Bory) Grun. — H *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — I *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — J *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — K *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — L *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — M *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — N *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — O *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — P *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — Q *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — R *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — S *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — T *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — U *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — V *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — W *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — X *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — Y *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory. — Z *Cylindrocapsa* *guttata* (Bory) Bory.

Belichtung in der Mitte, im Querschnitt kreisförmig. Die Chromatophore bestehen aus einer ganogenen wandständigen Chlorophyllplatte, welche ein Pyrenoid enthält. Zygoten röhrenförmig, mit glatter Membran.

Kurze Art, *A. Nordaquistii* Borgstr., auf ockergrüner Schnee und Eise, sowohl in der Arktik als auch in der subarktischen Region.

4. *Cylindrocapsa* (Meneghini in Nuov. sagg. R. acad. «c. lett. «L. Padova, Vol. IV [1858] 329) De Bary, *Unters. Fam. Conjugal.* (1870) 74 (Fig. 271 U). (*Trichodictyon* Kütz., *Phycologia germanica* X [1846] 153, et *Species Algarum* VI [1849] 230). — Zellen zylindrisch oder oval, gerade, mit abgerundeten Enden, röhrenförmig oder ohne Einschnürung in der Mitte, vom Ende gewöhnlich rund. Zellsaft wässrig; Membran glatt. In jeder Zelle befindet sich ein axillares Chromatophor, das in der Regel an der inneren Seite der Zellwand verläuft und ein Pyrenoid enthält. Die leeren Membranen der kopulierten Zellen befinden sich in der Regel während einer jüngeren Zygote, die gewöhnlich

viereckig (nur selten rund) ist und im Kopulationskanal gebildet wird. Doppelzygoten können vorkommen. Beim Keimen werden in jeder Zygote 2, 4 oder 8 Individuen gebildet, die durch Bersten der Sporenmembran frei werden.

14 Arten, von welchen einige sehr verbreitet sind.

Sekt. I. *Cyclocystis* Turner in Kgl. Svenska Vetenskaps Akad. Handl. Bd. 25, No. 5 (1892)
16. Zellen in der Mitte nicht eingeschnürt. Hierzu *C. Brébissonii* Menegh. und *C. crassa* de Bary, die beide kosmopolitisch verbreitet sind. *C. obesa* W. et G. S. West in Irland.

5. Sekt. II. *Clitocystis* Turner, l. c. 16. Zellen in der Mitte eingeschnürt. *C. diplospora* Lund, ist wohl kosmopolitisch verbreitet, *C. roseola* Turn, in England, *C. minutissima* Turn, in England, Indien und Ceylon.

C. Brébissonii Menegh. ist für saures Wasser charakteristisch und geradezu als Indikator für solche Lokalitäten anzusehen; sie scheint nach der alkalischen Seite hin nirgends den Neutralpunkt zu überschreiten.

5. **Spirotaenia** Brébisson in Diet. univ. hist. nat. IV (1844) 711 und in Ralfs, Brit. Desraid. (1848) 178 (Fig. 271 F). (*Endospira* Brébisson in Desmazieres, Plantes cryptogames de France [1837] Fasc. 40, No. 1954, et ed. II, Fasc. 34, No. 1654; *Euspirotaenia* Lagerheim in Nuova Notarisa III [1892] 34; *Spirotaeniopsis* Lagerheim, l. c. 34; *Closteriospira* Reverdin, Etude phytoplantonique, expér. et descr. in Archiv Sc. phys. et nat. Genève [1919] 86, Fig. 86—92). — Zellen gerade oder schwach gebogen, zylindrisch mit abgerundeten Enden, oder spindelförmig, ohne Einschnürtung in der Mitte, vom Ende gesehen rund; Zellsaft farblos; Membran glatt. Der wandständige Chromatophor besteht aus einem oder mehreren Spiralbändern, deren jedes ein oder mehrere Pyrenoide enthält. Die Zygote wird im Kopulationskanal gebildet, ist rund oder sternförmig.

20 Arten, von denen einige eine recht große Verbreitung zeigen, während andere mehr lokal verbreitet sind.

Sekt. I. *Monotaeniae* (Rabenhorst, Kryptogamenfl. Sachs, usw. 1863, 177) Liitkemiiller in Ostr. Botan. Zeitschr., Jahrg. 45 (1895) 92. Inkl. *Closteriospira* Reverdin. Die Zelle enthält einen parietalen, bandförmigen Chromatophor mit zerstreut liegenden Pyrenoiden. *S. condensata* Bréb., *S. endospira* (Kiitz.) Arch, und *S. truncata* Arch, sind die häufigsten.

Sekt. II. *Polytaeniae* (Rabenhorst, l. c. 178) Liitkemüller, l. c. 92. Die Zelle enthält einen axilen Chromatophor mit mehreren radiär ausstrahlenden Lamellen und einer axilen Reihe von Pyrenoiden. *S. obsevera* Ralfs, *S. trabecula* A. Br., *S. acuta* Hilse.

S. condensata Bréb. ist als Indikator für saures, besonders mäßig saures Wasser angegeben, auch *S. obscura* Ralfs zieht mäßig saure Wasser vor. *S. bryophila* (Bréb.) Rabenh. wächst zwischen feuchtem Moose.

6. **Netrium** Nägeli, Gatt. einzell. Alg. (1849) 107. (*Penium* de By. p. p., *Pleurosicyos* Corda in Almanach de Carlsbad [1835] 178, 182, 209; *Closterium* sect. *Netrium* Nägeli, Gattungen einzell. Algen [1849] 107). — Zellen gerade, spindelförmig, mit abgerundeten Enden. Membran dünn, glatt, nicht segmentiert, ohne Porenapparat, Teilungsstelle nicht von vornherein feststehend. Der axile Chromatophor besteht aus 9—12 strahlenförmig divergierenden, am Rande meist gelappten oder eingebuchteten Chlorophyllplatten, die zu einem langgestreckten Mittelstück vereinigt sind, das mehrere in Längsreihen liegende Pyrenoide enthält. Die Zygote ist rund und wird im Kopulationskanal gebildet.

6 Arten. Die gewöhnlichsten Arten sind: *Netrium digitus* (Ehrb.) Näg. (= *Penium digitus* [Ehrb.] Bréb.), *N. interruptum* (Bréb.) Liitkm., *N. lamellosum* (Bréb.) Liitkm., die alle kosmopolitisch verbreitet sind. *N. oblongum* Liitkem. scheint auf sehr stark saure Gewässer beschränkt zu sein.

7. **Gonatozygon** de Bary in Hedwigia I (1856) 105 (Fig. 274 C, D). (Inkl. *Gemularia* de Bary, Unters. über die Familie der Conjugaten [1858] 91; *Leptocystinema* Archer, Supplem. Catalogue Desmidiac, Nat. Hist. Rev. [Proc] 250 in Dubl. Zool. Bot. Assoc. Proc. Vol. I, 114. — Zellen zu Fäden vereinigt, lang, zylindrisch zugespitzt oder an den Enden angeschwollen, gerade oder schwach gebogen, in der Mitte nicht eingeschnürt, vom Ende gesehen rund. Membran durch kleine Warzen punktiert, welche zu feinen und kurzen Haaren ausgezogen sein können. Chromatophor ein axiles Band, das oft kleine Leisten trägt und eine einfache Reihe von Pyrenoiden enthält, oder aus parietalen, linksläufigen Spiralbändern bestehend, welche mehrere Pyrenoide enthalten und zuweilen zu einer unregelmäßig durchbrochenen Wandbekleidung verschmelzen können. Vor der Kopulation trennen sich die Zellen voneinander und werden knieförmig gebogen. Zygoten in einem bald verschwindenden Kopulationskanal gebildet, rund und glatt.

12 Arten, wovon einige kosmopolitisch vorkommen, während andere nur eine sehr lokale Verbreitung zu haben scheinen.

Sekt. I. *Eugonatozygon* Liitkemüller in Conn, Beitr. zur Biol. der Pflanzen, Bd. 8 (1902) 404, 407. Chromatophor axil. 9 Arten. Hierzu z. B. *G. monotaenium* de Bary (= *Leptocystinema asperum* Arch.) und *G. Brébissonii* de Bary (= *Leptocystinema Portii* Arch. = *G. asperum* Liitkem.), die beide Kosmopoliten sind und schwach saure oder alkalische Gewässer bevorzugen.

Sekt. II. *Genicularia* (de Bary, Unters. Fam. Conjugat. 1858, 77 — als Gattung!) Liitkemüller, l. c. 404, 407. Chromatophor parietal. 3 nur sehr selten vorkommende Arten, z. B. *G. spirotaenia* de Bary (= *Genicularia spirotaenia* de Baxy) auf einzelnen Lokalitäten in Europa und *G. elegans* (W. et G. S. West) (= *Genicularia elegans* W. et G. S. West) als Plankton in Schottland.

II. Placodermeae Liitkemüller.

Zellhaut segmentiert mit differenzierter Außenschicht und meist mit Porenapparat. Die Zellteilung erfolgt an einer von vornherein feststehenden Teilungsstelle unter Einschaltung eines schmalen Zwischenstückes, an welchem die Querscheidewand ansetzt. 2 Keimlinge aus einer Zygote.

8. **Penium** Brébisson in Diet. univ. hist. nat. IV (1844) 513 (Fig. 271C). (*Dyspkinctiwn* Nägeli p. p., Gattungen einzell. Algen [1849] 109; *Actinotacnium* Nägeli, l. c. 109; *Calocylindrus* Nägeli, l. c. 110; *Schizospora* Reinsch, Contrib. Algol. et Fungol. Vol. I [1875] 87). — Zellen gerade, zylindrisch oder spindelförmig mit abgerundeten Enden, in der Mitte nicht oder nur leicht ausgeschweift. Zellhaut segmentiert, glatt oder warzig, ohne Porenapparat; Teilungsstelle feststehend. Der axile Chromatophor wie bei *Netrium*, die Chlorophyllplatten jedoch nicht gelappt, 2—4 Pyrenoide. Die Zygote rund, im Kopulationskanal gebildet oder viereckig und dann längere Zeit von den leeren Zellhäuten der kopulierenden Zellen umgeben.

64 Arten über die ganze Welt verbreitet.

Sekt. I. *Holopenium* Gay, Essai d'une monogr. loc. des Conjugées in Thèse pres. et Bout, publicum. à l'Ecole sup. 1884, 38. Zellen in der Mitte nicht eingeschnürt, meist ohne Unterschied zwischen den beiden Halbzellen; Zellwand glatt. Z. B. *P. Ubeliula* (Focke) Nordst., *P. navicula* Bréb., *P. Jenneri* Ralfs, *P. Mooreanum* Arch., *P. minutissimum* Nordst., *P. truncatum* Bréb. u. a.

Sekt. II. *Sphinctopenium* Gay, l. c. 38. Zellen in der Mitte ± eingeschnürt, immer mit deutlichem Unterschied zwischen dem alten und dem neuen Teil der Zellwand. Z. B. *P. margaritaceum* (Ehrb.) Bréb., *P. cylindrus* (Ehrb.) Bréb., *P. Clevei* Lund., *P. spirostriolatum* Barker, *P. polymorphum* Perty, *P. phymawsporum* Nordst., *P. curtum* Bréb., *P. minutum* (Ralfs) Cleve u. a.

Viele Arten, wie z. B. *P. cylindrus* (Ehrb.) Bréb., *P. margaritaceum* (Ehrb.) Bréb., *P. polymorphum* Perty, *P. spirostriolatum* Barker, *P. truncatum* Bréb. u. a., zeigen eine fast kosmopolitische Verbreitung, andere haben nur eine beschränkte Verbreitung, z. B. *P. suboctangulare* W. West und *P. cucurbitinum* Biss. in England. Gewisse Arten kommen meist nur in stark saurem Wasser vor, z. B. *P. polymorphum* Perty, *P. spirostriolatum* Barker, während *P. margaritaceum* (Ehrb.) Bréb. mächtig saures Wasser zu bevorzugen scheint.

9. **Closterium** Nitzsch in Beitr. z. Infusorienkd. (1817) 60 et 67 (Fig. 271 E). (*Lunulina* Bory in Dictionnaire classique d'Hist. naturelle, Vol. II [1822] 128; *MiUleria* Leclerc sec. Ehrenberg, Die Infusionsth. [1838] 90; *Stauroceras* Kiitzing, Phycolog. germanica [1845] 133; *Spinoclosterium* Bernard, Sur quelques alg. unicell. d'eau douce recolt. dans le Domaine Malais in Dép. de l'Agric. aux Indes Néerland. [1909] 30; Subgenera: *Selenoceras* Turner, Algae Indiae orientalis [1892] 23; *Campyloceras* Turner, l. c. 23; *Orthoceras* Turner, l. c. 23). — Zellen halbmondförmig oder zuweilen S-förmig gebogen, an der einen oder an beiden Seiten gekümmert, spindelförmig, ohne Einschnürung in der Mitte, vom Ende gesehen rund, mit einer ziemlich großen Vakuole in dem farblosen Protoplasma eines jeden Endes. Membran glatt oder der Länge nach gestreift. Der 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 Zygote wird bei einigen Arten im Kopulationskanal 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 kopulierten Zellen umgeben. Doppelzygoten sind bei einer Art gefunden worden. Beim Keimen der Zygote wird erst eine runde Keimzelle gebildet, welche durch ein Loch in der Membran der Zygote herausschließt.

191 Arten in alien Weltteilen.

Sekt. I. *Euclasterium* Wille in E. P. 1. Aufl. I, 2 (1890) 9. Zygoten glatt, rund oder oval, z. B. *C. Dianae* Ehrb.

Sekt. II. *Rostrata* Wille 1. c. 9. Zygoten viereckig, z. B. *C. rostratum* Ehrb.

Sekt. III. *Asteroselene* Wittrock in Nova Acta Societ. Upsal. S6r. 3, Vol. 7, 1869, 24. Zygoten kugelig, mit radial gestellten, konischen Erhthungen besetzt. Nur 1 Art, *C. calosporum* Wittr.

Sekt. IV. *Spinoclosterium* (Bernard in Dept. Agricult. Ind. Norland, Buitenzorg 1909, 30 — als Gattung!). Zellen mit einer Vakuole und einem Stachel an jedem Ende. Einzige Art: *Closterium curvatum* (Bernard) Printz (= *Spinoclosterium curvatum* Bernard).

Eine ganze Reihe dieser artenreichen Gattung sind wahre Kosmopoliten und gelid*ren zu den gewöhnlichsten Stiflwasser-algen, die über alle Weltteile verbreitet sind; z. B. *CL acerosum* Ehrb., *CL acutum* Br6b., *Cl. cynthia* de Not., *Cl. Dianae* Ehrb., *Cl. Ehrenbergii* Menegh., *Cl. gracile* Br6b., *Cl. juncidum* Ralfs., *Cl. Kützingii* Br6b., *Cl. lanceolatum* Kiitz., *Cl. Leibleinii* Kiitz., *Cl. lineatum* Ehrb., *CL lunula* Menegh., *Cl. moniliferum* Ehrb., *CL parvidum* Nägl., *CL pronum* Br6b., *Cl. striolatum* Ehrb., *Cl. Venus* Kiitz. und viele andere. Andere Arten dagegen zeigen eine mehr beschränkte Verbreitung. In (ökologischer Hinsicht bevorzugen die meisten Closterien mäßig saures Wasser, z. B. *Cl. abruptum* W. West, *CL attenuatum* Ehrb., *CL Navicula* (Br6b.) Lütke. *CL Pritchardianum* Arch., *Cl. Kützingii* Br6b., die ihren Ph-Bereich zwischen 5,0 und 7,0 zu haben scheinen. Unter den ganz wenigen Closterien, die gelegentlich die sauersten Gewässer bewohnen, müssen *CL acutum* (Lyngb.) Br6b. und *CL pronum* Br6b. erwähnt werden. Endlich sind gewisse Arten auch recht häufig in alkalischem Wasser, Ph zwischen 7,0—8,0, zu finden: *CL acerosum* Ehrb., *CL aciculare* (Schrank) Ehrb., *CL Dianae* Ehrb., *CL Ehrenbergii* Menegh., *Cl. peracerosum* Gay, *Cl. Venus* Kiitz. usw. *Cl. acerosum* Ehrb. ist häufig saprob.

10. Pleurotaeniun Nägeli, Gattung. einzell. Alg. (1849) 104 (Fig. 271 G). (Inkl. *Arthrorabdium* Ehrenberg in Phys. Abhandl. d. k. Wiss. zu Berlin [1869] 2, 43; *Docidiopsis* Racib., Desmid. nowe in Pamiet. Wydz. 3 Akad. Umiej. w Krakowie, Tom. 17 [1889] 107; *Docidium* sect. *Orthidium* Turner p. p., *Algae Indiae orient.*, in K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25, No. 5 [1892] 39; *Hammatidium* Turner p. p., 1. c. 39; *Rutidium* Turner p. p., 1. c. 39; *Oontidium* Turner p. p., 1. c. 39). — Zellen gerade, zylindrisch, gegen die stumpf abgeschnittenen Enden hin etwas verschmälert oder in der Mitte der Zellhälften aufgeblasen; vom Ende gesehen rund; in jedem Ende eine große Vakuole. Beiderseits der mittleren Einschnürung verlaufen quertiber 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 übersät. Der Chromatophor besteht aus wandständigen Bändern mit mehreren Pyrenoiden.

Etwa 100 Arten, von denen einige, wie *P. Ehrenbergii* de Bary, *P. trabecula* (Ehrb.) Nägl. (= *Closterium trabecula* Ehrb.) und *P. maximum* Lund., wahre Kosmopoliten sind. Eine sehr große geographische Verbreitung haben auch *P. coronatum* (Br6b.) Rabenh., *P. truncatum* (Br6b.) Nägl., *P. maximum* (Reinsch) Lund., *PL nodosum* (Bail.) Lund. u. v. a. Mehr zerstreut und lokal sind z. B. *P. tridentulum* (Wolle) West aus Europa und Nordamerika, *PL Hutchinsonii* (Turn.) W. et G. S. West in England. *PL eugeneum* (Turn.) G. S. West ist aus Indien bekannt. Die Pleurotaenien scheinen mäßig saures und alkalisches Wasser vorzuziehen.

11. Docidium Brébisson in Diet. univ. hist. nat. V (1844) 92 (Fig. 271 H). (Inkl. *Triploceras* Bailey, Micr. observ. in S. Carolina in Smithson. Contrib. to knowledge, Vol. 7 [1850] 37). — Zellen gerade, im Querschnitt kreisrund, zylindrisch 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. Beiderseits der mittleren Einschnürung erstrecken sich quertiber ein oder mehrere, zum Teil mit Längsfalten versehene Anschwellungen. Membran glatt oder warzig oder auch in gewissen Zwischenräumen mit Stacheln besetzt. Der axile Chromatophor besteht aus mehreren in der Mitte vereinigten, strahlenförmig divergierenden Chlorophyllplatten.

13 Arten.

Sekt. I. *Eudoddium* Wille in E. P. 1. Aufl. I, 2 (1890) 10 (inkl. *Docidium* sect. *Orthidium* Turn. p. p., *Rutidium* Turn. p. p.). Enden der Zellen ohne Lappen oder verzweigte Stacheln, z. B.* *Docidium Baculum* Br6b. 7 Arten.

Sekt. n. *Triploceras* (Bailey in Smiths. Contrib. to knowledge II [1850] 37 — als Gattung!) Wille, 1. c. 10 (inkl. Sekt. *Myrmecidium* Turn. und *Bactridium* Turn.). Enden der Zellen mit 2 bis 3 Lappen oder verzweigten Stacheln; z. B. *D. verticillatum* (Bail.) Ralfs (= *Triploceras verticillatum* Bail.). 6 Arten.

D. undtdatum Bail, kommt sowohl in Europa wie in Nordamerika vor und zeigt eine atlantische Verbreitung.

12. *Costnarlutn* Corda in *Aim. de Carlsbad* 1834 (Fig. 267, 269, 270). (*Heterocarpella* Bory in *Diet. classique d'Hist. nature* Je Vol. 3 [1823] 13; *Ursinella* Turpin, *Aperçu organ.* in *Mém. Muséum d'hist. natur.* Tom. 16 [1828] 316; *Tessarthonia* Turpin in *Diet. sc. nat.* Tom. 53 [1828] 239; *Tessarartha* Ehrenb. in *Phys. Abhandl. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Berlin* [1835] 173; *Colpopelta* Corda in *Almanach d. Carlsbad* [1835] 179; *Pithiscus* Ktitzing, *Phycologia germanica* [1845] 129; *Pleurotaeniopsis* Lundell, *Desmid. in Suecia inventae in Nova Acta r. soc. scient. Ups. Ser. 3, Vol. 8* [1871] 51; *Nothocosmarium* Racib., *Now. Desm.* [1889] 98; *Pagetophila* Wittrock, *Om snö'ns och isens Flora in Nordenskiöld, Studier och forskningar* [1883] 113; *Xanthidium* subgen. *Micranthum* Turner, *Algae Indiae orient.* in *K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25, No. 5* [1892] 103; *Cosmarium* subgen. *Cyclidium* Turner, 1. c. 73; *Nephridium* Turner, 1. c. 73; *Paramidium* Turner, 1. c. 73; *Sphaeridium* Turner, 1. c. 74; *Tetridium* Turner, 1. c. 74; *Gonatidium* Turner, 1. c. 74; *Teinidium* Turner, 1. c. 74 et *Pleurotaenium* auct. pi. p. p.). — Zellen selten zu kurzen FSden vereinigt, gerade, oval oder rund, vom Ende gesehen rund oder elliptisch, im letzteren Falle Ofters mit 1—3 Ausbuchtungen an jeder Seite, in der Mitte ± tief eingeschnürt, zuweilen mit stumpfen Enden, ganzrandig, gezahnt oder wellig. Membran glatt, warzig oder mit Griibchen, aber nie mit Stacheln besetzt. Chromatophor von 2 axilen oder von 4 (oder mehreren) in der Mittellinie der Zellhälfen vereinigten Platten gebildet, 1 bis mehrere Pyrenoide in jeder Zellhälfte. Zygoten rund, seltener viereckig, glatt oder stachelig.

809 Arten.

Sekt. I. *Eucosmarium* de Bary, *Unters. über die Familie der Conjugaten*, 1858, 72; mit axilen Chromatophoren, z. B. *C. margaritifera* (Turp.) Menegh., *C. crenatum* Ralfs, *C. tinctum* Ralfs, *C. botrytis* (Bory) Menegh. und *C. tetropkthalmum* (Kütz.) Br6b. Bind sehr allgemein verbreitete Arten.

Sekt. II. *Pleurotaeniopsis* Lund., *De Desmidiaceis quae in Suecia inventae sunt*, p. 51; mit wandständigen Chromatophoren. Allgemein verbreitete Arten sind z. B. *C. Cucumis* Corda, *C. de Baryi* Arch. (= *Pleurotaenium cosmarioides* de By.) und *C. turgidum* Bréb. (= *Pleurotaenium turgidum* de By.).

Viele Arten von *Cosmarium* Bind kosmopolitisch verbreitet; z. B. *C. con*ractum* Kirchn., *C. cucurbita* Br6b., *C. gr ana turn* Bréb., *C. impressulum* Elfv., *C. Meneghinii* Bréb., *C. moniliforme* Ralto, *C. pachydermum* Lund., *C. phaseolus* Br'e'b., *C. pseudopyramidatum* Lund., *C. pyramidatum* Br'e'b., *C. venustum* Arch., *C. botrytis* Menegh., *C. humile* Nordst., andere Bind ± lokal verbreitet. Meist sind sie in mäßig saurem und schwach alkalischem Wasser zu finden; so kommen, um einige Beispiele zu erwähnen, *C. Debaryi* Arch., *C. Portianum* Arch., *C. Lundellii* Delp. var. *ellipticum* W. West, *C. amoenum* Br'e'b., *C. subcucumis* u. a. meist im Wasser mit Ph-Bereich zwischen 5,0 und 7,0 vor, während *C. botrytis* Menegh., *C. fontigenum* Nordst., *C. granatum* Ralfs, *C. humile* (Gay) Nordst., *C. Meneghinii* Br6b., *C. punctulatum* Bréb., *C. Regnellii* Wille, *C. Regnesi* Reinsch., *C. reniforme* Arch., *C. subcrenatum* Hantzsch, *C. Turpinii* Bréb. häufiger in alkalischen Gewässern auftreten. Gewisse Arten scheinen auch stark saures Wasser zu bevorzugen: *C. venustum* Br6b., *C. cucurbita* Br'e'b., *C. pygmaeum* Arch., *C. palangula* Br'e'b. u. i. Eine einzige Art scheint an Kalk gebunden zu sein: *C. dovrense* Nordst., während *C. nasutam* Nordst. ftr Gebirgsgegenden an feuchten Boden in der Nahe des schmelzenden Schnees charakteristisch ist.

13. *Costnocladium* Brébisson, *Liste Desm.* (1856) 133 (Fig. 273 A). (*Dictyosphaerium* Archer in *Quarterly Journal of Micr. Science*, Vol. 6 [1866] 127). — 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 Familienstücken vereinigt, die frei umhertreiben oder auch an anderen Algen befestigt sein können. Zygoten rund oder kantig mit kurzen, dicken, abgestumpften Stacheln.

8 Arten, die alle nur selten zu finden sind, in Torfsimpfen usw. Sämtliche sind sehr klein und leicht zu übersehen. Die gewöhnlichsten, *C. constrictum* Arch. (= *Dictyosphaerium constrictum* Arch.), *C. pulchellum* Bréb. und *C. saxonicum* de Bary, sind aus zerstreuten Lokalitäten in Europa und Nordamerika angegeben worden.

14. *Oocarcum* Nägeli, *Gatt. einzell. Alg.* (1840) 74 (Fig. 272). (*Lithonema* Hassall, *History of the British Freshwater Algae*, London 1852, 266). — Die eikeilb'rmigen, von vorn gesehen etwas eingebuchteten Zellen sitzen einzeln oder zu 2 an den Enden zylindrischer, dichotomisch verzweigter Gallertstiele, die zusammen ein warzenförmiges, krustenartiges, von Lamellen durchsetztes Lager bilden. In jeder Zellhälfte ein sternförmiger Chromatophor und 1 Pyrenoid. Die Teilungen finden in 2 Richtungen des Raumes rechtwinklig gegen die Gallertstiele statt, worauf eine jede Tochterzelle einen neuen Gallertstiel hervorbringt. Konjugations-Stadien sind erst vor kurzem (1926) beobachtet worden.

Nur i reell selvmy Art, *O. stratum* XagJ. In tchiellilietndeii Hachun. FflsBen, Wasserfällen Ufiw., wo me dteken K:Ukln^ern li-Ji Ifujjrn geben kaiin. In cinciu JthW kann sich fine Kalkkrualo iiji IU 5 cm Diikr t iijj n. Hither nur *ul Hflitrtutn LifkalitiMfm in Europa (Deutschland, Osterreich, Frjuikreich, BngfonJ, KuBUoJ) and in Indirn ri-iundoti.

IS. Arthrode*mi» Ehraiherg fin Wtegn. Axob. f. Nat. II [1836] 185 — nomen nudum), Infus, (1838) 149 (Fig. 8731*). (InkL sahcen. *Aplodesmus* Turner, Algae Indiae orient, in Kgl Sv. Vet.-Ak*d. H*ndI Bd. Si, No. 5 [1888] 1H7: ScA^orfeiMw* Tumor, I. c I c 137). — Form der Zellen, Chromatnpbor und Zympore wie bui *Cotonarium*. Die Zcllliiilflen Bind am Randa mil ^, 4 Oder 6 luptM> Hürfertrn vwwhon, die Mcmbrnn ist im flbrigfn aber glatt. Vom Endo geselien erecheinen dre Z*H<n ova) oder eUiptisch oluio AnaciiwellunF in der Mitte.

45 ArLen fiber die gMza Walt vnrbricitot.

Sekt. 1. *Titracatilium* (NagL) Jinn<g., Prodroid, Mj^füil. van Bflim(?n Q666) 802. Jeda ZollhJllfc mil 2 Stacheln, t'lfter an ji-ii- r Bckft,

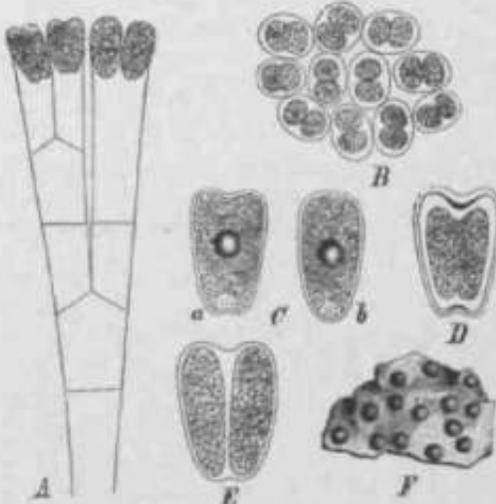


Fig. 27 Si, Ojirnr<»itin dJmitim NUffl. ^ QOerschnitt durch dt>aTd] duTlulltti; /iTii-ii tta<i Thnulus. von ob< fcsdlftn; 0 <tm ZcllrT a vnti rum. ij von (JIT Siiii^* K'-tyhi^ii; 7> tfoe Zullo, irrtohe ntl Jod getQittt wordrn IM; K Tvlltiu^^LndLuiiu; *T stuck tinea st< in.-, mtitraM Pduwnti hi nmtnr-Ik^bor GrOtto zelgrnd. (Sm-h Ntfgi-]1. .1 tUifl, It iivl 1. f -A' D0u/i

Jed* Ztlhlhlfte mlt 4 BUtdwk, 2 m jud<ir Seitj; x. B. A. *octaeontii* Bhrb., A. *hiftdux* BrtlL u. a. Srki. IU. *PatycaHthium*. Jede Zellhalfte rait 0 Stucheln, 8 an "judr SftiU; /3. *trispinatus* w. ei (i. s. West, -J. rrrHMl<<mt< Arch.

Vuii de<^rt/(ro/t^ifwms-Arten Bind z.B., 4. *convergens* Khrb. unij .4, iflcwt (Br*b.) How. kosmopolitisch vvbraHcti undf-ro, wir *A. Bulnheimii* Racib.

suhulittui- Kilti. us*-, zeigen auch eivr ^roDe geographische VorbrRitung. Kfr v4 CWJvrgens Ehrb. liegen Angaben vor, iitli tt mt^at in iniilip : aurem Wasser vorkommt.

16. *Xanthidium* Elirenberg, Organ kl-Raum. (1884) 317 Tip. 273 />. /;>. (Inkl. *Hoi* COTthuw* Lnndfil. Dp DeMnid. Sue-, in Nova Acts t. i*c. Mimt Lps>L BA 3, Vol. 8 [1871] ?>: .Sr/Hmrn/ANM Landd, L r. 74). — Zellen gpridf, OTEI orrr twinahi- rund. niobt selten eeUft rait *iwm listen, oh. schnnlnr Einschnitt in dtr Mitte unij 'J iU^li^h la>g*r, hornählicher, uuvenwi'igier Stacheln an den Kckni <dr ntit kurztn, tlickeij :ui der

Spitze 3—jspaltigeu Staeheln. Zellen vom Ende gesehen ovid iseltea dreieckig) und init ciner Erhtigung nn jtdtf Seite der Balbtellen. Meubnui glaU oder warzig. In jedtr HalbxeQs - fixile v^riwcigte oder 4 wnnatflndl^i' ChtOUatopaOTOO, mit 1 bis metircrcn Pyrenoiduii. Di8 Zygoten, im Kopwl(Li>ri!^*kajiff) von den kreuzweise kopullerenden 'Zetlen gebildet, siud rund und tnit BBVJSrzwagtMi Stacheln besetzt oder prubentrapend.

71 Arti-n.

SekL I. *Halucanthum* Land., De Domtcltuftl qua^l in SuucJ^ btyntta simt, 75. Zellen IN it 2 Keifa'n Inngcr, hiirt^lhnJii^lier, unvcrxn^pigter ^tacheltt an den Kckn, X. *aculeatum* Ehrb., X. *cristatum* Ur^D>, .\, *unifloptkum* (Rrfb.) Ow., .V. *fasciculatum* Ktirh., X. *Brcbisstwi* llalfn Bind die häufigsten.

Sekt. tl. *SchUtwanthum* Lund., I. c. 74. Zelia mil kurnrj, dicken on der Spitze 3—Isimltigen Stacheln. ID je<U-m Chromtophor mehrerc Pyrenoide. Zy^oten oltoo Stacheln, aber mil Grobdien vertelsen. Nur 1 Art, X. *armatum* Bttt.

S< It t. III. *MirractnthHta* Turner, Algae a<tuffe dulc Ind. orient, in Kgl. Sv. Vet. Ak;id. Hand). Bd. 2fi, No. 5 (1892) 103. Zellen mit eohr hlein in naTMsW^fttn Stai'heln verseben; Zetten meist eehr klein. J.B. A', *voriab^de* {Norilat.) W. et G.'S. Wt>si. X. *conefmuim* Arch.

Vielo XanfAJdivjn-Arten liaben cine j^ToBe gtiu^nijihl<trhe Verhrcitung, wie x. B. X. *aculealum* Khrh., X. *anlloptitiiH* (Breb.) KHU, A', ormofwm KAbnli, "X. *cristatum* BrGb. u. <., die woli] Kosmopolitcn find; diesu stticiiPLI silinllieh lic^onderB smirt' Gew&sKer vdrriiER'lifii, (itiwisse Arten, wir

X. faMculal-uin Ehrb. X. ermatum Babenh., X. mtilopoeum w. ^MMUM W. et G. S. West und
var. po Nordftt, X. confronerM/m va*. jtfemcfonicuni W. et Q. S. West, »ii
tonorgs EnTenTdl 1^ *<*dnt in d«

17 SUurastrum Meyen in Nov. Act. Acad. Loop. Carol. Nat. cur. XIV <i829) 777
(Fie 27& F G) (Inkl. Gomocyrtils UassaU, Hist, of Briiish Freahtwac Algae tt&45] 34S;

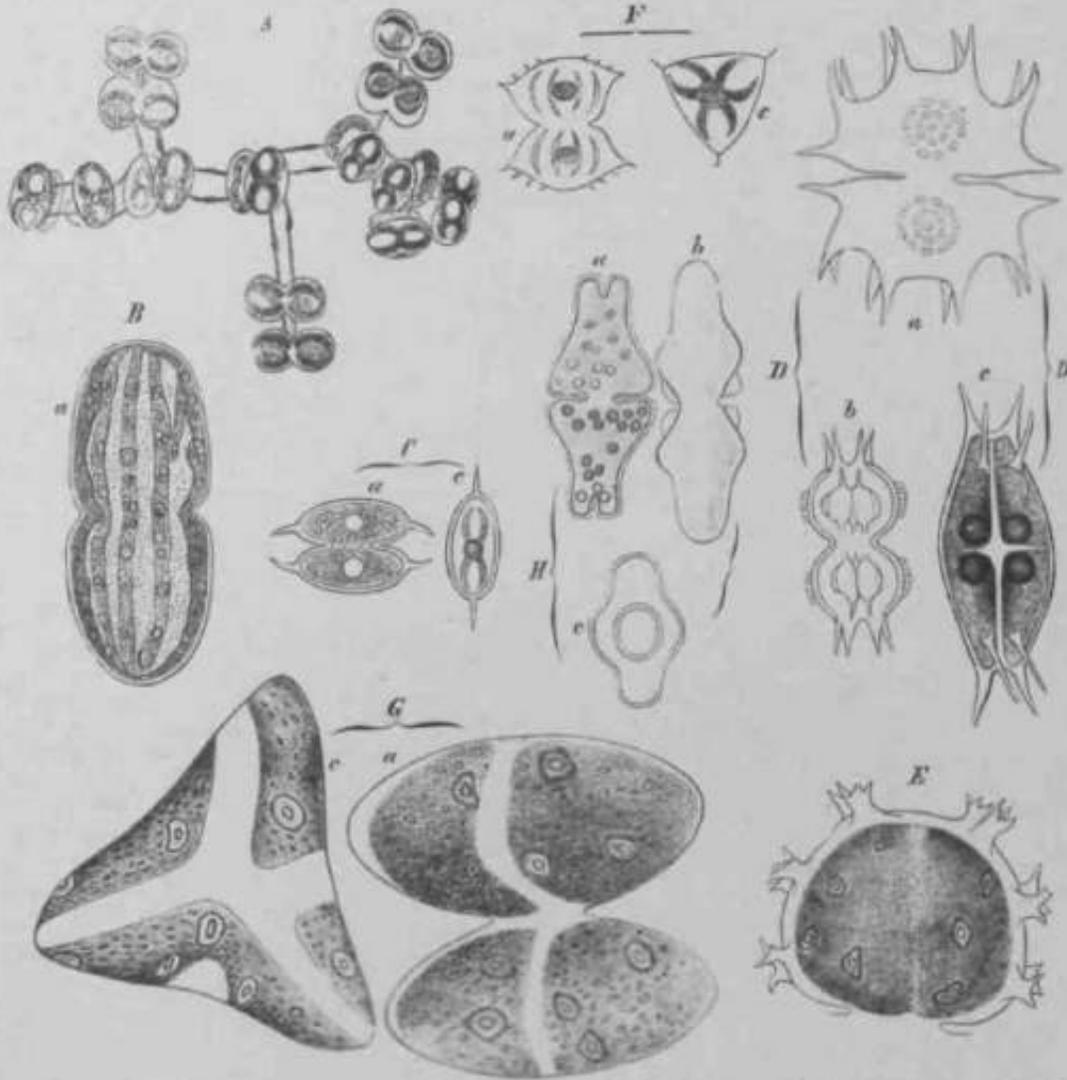


Fig. 273. A Cosmoeladum saxonicum de Bary (300/1). - B Cosmoeladum (urstdvm. Br6b.(IMi/O - C Art
desmus convergens Ehr. (300/1). - D Xanthidium cristatum Br6b. (400/1. - J t l ai-nmfinn H<J*lh. <<*/1). -
F Staurastrum cristatum N6g. (300/1). - G St. grande Bulnh. (400/1). - H Euastrum cusatum Ehrb. (400/1).
a Von oben, b von der Seite und c vom Ende gesehen. (A, B nach de Bary; C, F nach N6gell;
D nach Delponte; E, G nach Lundell; H nach Ralfs.)

d. WiEMUoh. L1835] 173; Didymoeladon Ralfs, Brit. Deem. [1848] 1W; Stephanoxanthidium
Kltz] B& Spec. Algarum VI

[1849, 135; Pecy
UDdoh Desmid in ^ ^ J S t t L SL \$L - D«mldi«, in S»«ft Lm
,-, OWrotom.m W.eta S West, tra» - 27 r(twpCT(FO Bougon in Le Mierognjhe
Soe. London, Ser. 1J, Bot. \oL V, F«* j ij_ J T U ^ Alga mdiitt. orient i., B. Sv.
rurn

Turner, 1. c. 132; *Cyptastrum* Turner, 1. c. 132; *Cephalastrum* Turner, 1. c. 132; *Hectastrum* Turner, 1. c. 133; *Cylindriastrum* Turner, 1. c. 133; *Glyptastrum* Turner, 1. c. 133; *Brachiastrum* Turner, 1. c. 133; *Rutidiastrum* Turner, 1. c. 133; *Raphidiastrum* Turner, 1. c. 133; *Acanthastrum* Turner, 1. c. 133; *Sphaericastrum* Turner, 1. c. 133; *Odontastrum* Turner, 1. c. 133; *Binatella* Bréb., Alg. Falaise [1835] 56). — Zellen zuweilen zu 2—4 miteinander verbunden, oval, mit einem tiefen Einschnitt in der Mitte oder sanduhrförmig, oft mit 3 oder mehreren, selten 2 von jeder Halbzelle auslaufenden Armen versehen, vom Ende gesehen drei-, vier- oder vieleckig, oder mit 3 oder mehr, selten nur 2 von den Halbzellen auslaufenden Armen versehen. Membran glatt, warzig oder stachelig. In jeder Zellhälfte ein axiler Chromatophor, von dessen mit Pyrenoid versehenem Mittelstück 2 einander parallele Platten zu jeder Ecke oder jedem Arme hinaus divergieren, oder es kommen mehrere wandständige Chromatophoren mit mehreren Pyrenoiden in jeder Zellhälfte vor. Zygote rund oder stachelig, im Kopulationskanal von den kreuzweise kopulierten Zellen gebildet, oder viereckig mit breit ausgezogenen Ecken, die von den bleibenden Halbzellen umgeben sind.

583 Arten.

S e k t. I. *Eustaurastrum* Wille in E. P. 1. Aufl. Nachtr. zu I, 2 (1909) 9 (= *Staurastrum* [Mey.] Lund.). Chromatophor axil. *St. muticum* Bréb. (= *Binatella mutica* Bréb.), *St. polymorphism* Bréb.

S e k t. II. *Pleurenterium* Lund., De Desmidiaceis quae in Suecia inventae sunt, 72. Wandständige Chromatophoren mit mehreren Pyrenoiden. *St. tumidum* Bréb., *S. grande* Bulnh.

Unter den zahlreichen *Staurastrum*-Arten sind viele wahre Kosmopoliten, z. B. *St. alternans* Bréb., *St. dejectum* Bréb., *St. dilatatum* Ehrb., *St. muticum* Bréb., *St. punctulatum* Bréb., *St. arachne* Ralfs, *St. gracile* Ralfs, *St. polymorphum* Bréb., *St. tetracerum* Ralfs usw.; überhaupt zeigen die meisten Arten dieser Gattung eine große geographische Verbreitung, gewisse Arten sind aber auch für einzelne beschränkte Gebiete charakteristisch. So sind z. B. *St. verticillatum* Arch. und *St. Archeri* West extrem atlantische Arten zu sein; *St. elongatum* Bark, vertritt einen nordatlantisch-subarktischen Verbreitungstyp; *St. brasiliense* var. *Lundelli* West, *St. longispinum* Arch. und *St. Ophiura* Lund, sind charakteristische Planktonen, die eine atlantisch-subarktische Verbreitung zeigen; *St. Meriani* Keinsch, *St. capitulum* Bréb. und *St. insigne* Lund, sind Musterbeispiele arktisch-alpiner Verbreitung usw.

Viele *Staurastrum*-Arten gehören zu den häufigsten Süßwasser- und Meeresalgen, die bisweilen massenhaft zu finden sind, andere dagegen treten meist nur vereinzelt auf.

In ökologischer Beziehung sind sie auch sehr verschieden; manche, wie *St. polymorphum* Bréb., *St. punctulatum* Bréb. u. v. a., sind wahre Ubiquisten, andere, wie *St. Simonyi* Heimerl. und *St. margaritaceum* Menegh., scheinen in stark sauren Gewässern den ihnen am meisten zusagenden Lebensraum zu finden; meist in mäßig sauren Gewässern, mit Ph-Bereich zwischen 5,0—7,0, kommen andere Arten vor, z. B. *St. furcatum* Bréb., *St. polytrichum* (Perty) Rabenh., *St. teliferum* Ralfs, *St. Dickiei* Ralfs. Endlich sind Arten wie *St. alternans* Bréb., *St. apiculatum* Bréb., *St. dejectum* Bréb., *St. gracile* Ralfs, *St. orbiculare* Ralfs, *St. paradoxum* Meyen, *St. punctulatum* Bréb. und *St. tetracerum* Ralfs am häufigsten in alkalischen Gewässern zu finden, mit Ph-Bereich zwischen 7,0 und 8,0.

18. Euastrum Ehrenberg, Entw. Lebens. d. Infus. (1832) 82 (Fig. 273 H). (*Colpopelta* Corda in Almanach de Carlsbad [1835] 179; *Eucosmium* Nägeli, Gattungen einzell. Algen [1849] 120; *Heterocarpella* Turpin, Aper\$. organ. [1828] 314; *Euastridium* W. et G. S. West, Algae from Burma in Annals Roy. Bot. Gard. Calcutta, Vol. 6 [1907] 198; Subgen. *Cosmariastrum* Turner, Algae Indiae orient. in K. Sv. Vet-Akad. Handl. Bd. 25, No. 5 [1892] 87; *Colpodastrum* Turner, 1. c. 87; *Amblyastrum* Turner, 1. c. 88; *Actinastrum* Turner, 1. c. 88). — Zellen gerade, länglich oder elliptisch, mit tiefer Einschnürung in der Mitte und abgerundeten oder abgestumpften Enden, welche eingebuchtet, oder durch einen schmalen Einschnitt in 2 symmetrische Lappen geteilt sind, am Rande symmetrisch ausgebuchtet oder gelappt, vom Ende gesehen oval und an jeder Seite mit 1 oder mehreren halbkugelförmig hervortretenden Anschwellungen versehen. Membran mit ± regelmäßig stehenden Warzen. Chromatophor axil, aus längsgestellten, strahlenförmigen, oft rippigen Platten gebildet; 1—2 Pyrenoide in jeder Zellhälfte. Zygoten im Kopulationskanal von den kreuzweise kopulierenden Zellen gebildet, rund, und mit Warzen oder ungeteilten Stacheln besetzt.

Etwa 225 Arten, über die ganze Welt verbreitet.

Sekt. I. *Atomum*. Die Zellhälften am Scheitel ganz und meist leicht buchtig ausgerandet, aber nicht mit einem engen Einschnitte versehen. Z. B. *E. pectinatum* Bréb., *E. gemma* Turner Bréb., *E. verrucosum* Ehrb., *E. crassicolle* Lund., *E. sublobatum* Bréb. u. a.

Sekt. II. *Entomum*. Die Zellhälften am Scheitel durch einen schmalen Einschnitt geteilt. Hierzu gehören z. B. *E. crassum* (Bréb.) Kiitz., *E. humerosum* Ralfs, *E. pinnatum* Ralfs,

E. ohUmgum (Grev.) Halts, *E. didelltt* (Turp.) Haifa, *E. offae* Rolfs, S. <wipuW<i>-ru<K Kalfs, g, s («<offlum Lctitiroot., £. (ft<«>i« (Baits) Lund., fi. flM<w> Ralfa, S, *insitjnc* Hiss., £. ivjifrafum RUTJH. £. fridt-Jita/wm Nlgl-, £. *ftrgm** OWIO RtHz., £. hitjalt? (Turp.) Ehrh., £. <fritfarfiifu> (Kirclm.) Gay D, v. a.

Die OiUung »chlicft *i<h nab« wiwohl anCamwrfom wie an Aferasterfas an, wolcho Galtiwgen die am hOeferten cnt<ickt;h<a Fonmsi Uiw** EniAvidilungtasweiRfca umfUMtt.

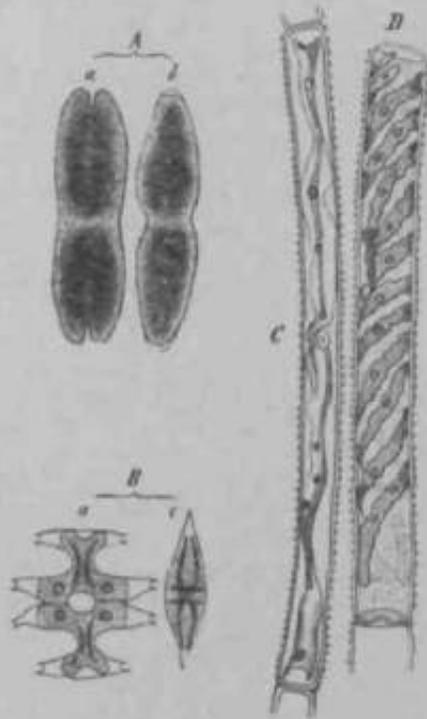
I'titer d*ⁿ tihln-irhco \rtea von £*tw(ram kormmun vtele kosmniwlltiach vor, z. B. *E. annatum* Haifa, JB Eümfr Ehrt., £. dmri<IaliM fl<y. i*. *ftegatw* Ktiisi., £. *t>«osi«> Le<i>rm., ^ t<«rwco*Wft Eiiirl. u. a. 'Jewiwip ande« ArUn hmfen cine *taehi besf.i>riakte Vaibnltnag* odor siivl far betüiinmtv ptinbteu^offntpliltelte Are*)* ebar<keristl*;<h. So seigt r.B. S. *iutgne* Hase. pine tubatluitisclie, X, monfonwn W. ot 0. 8, West etne mchr boreal-a.]>lit> Verbfittung, wAhrend *B. teirvlobnm* Jfortlet, in Filter l'«rbn>itting> auf hochbark Ufche L]Lnder bo^hrlnkt fait

Die mcfotea *Euvstrv* sohctien in Ihrem VoriCommen G<w34eer mit, siamlijf lelecht aaurer Rraktinn EU D<vortxtgax, oinige, wlo i?. *didrtta* (Turp-) *Knits* und B. ofcionffum (Gr'tv.) Ralfs, atiid g-fru)<^/n als Indikaturcn BU saurM Waaner angcg^lion worden,

tS. Tetmemorus Ralfs in Ann. Mag. Nat Hist, XIV (1844) 256 (Fig. 974 ^; (Ink!. *Ichthyocercus* W. et G, S. West, W, Iwitsch's African Preshwat<r Algae in Journ. of Botany, Vol. 35 [1697] 80). — Zellen gerade, zylindrisch lider spitideifOrmig, in der Mitte? eingeschndrt, an /3eu Enilcu abgerundet und dutch einen Itnienfftrmigen Einkhnltt symmetrisuh petcilt, im Hbrigen ganzrandig¹. vom End^ gw>eh*ⁿ ov>l and ohne Hrhirhungen. Membran in it t AastBeh herrortrtendfii, oft in Langart'ilien Ue^oden Kflroero. Ofiromatophor axil, roit »uMtialdfnden Kipp*ti und einer fieOH von Pyrsnoidfn. Zygote its Kopulationskanal gebildet, glatt, rutid oiler lin*enflnaiff olid voii einer luiBcTen. in riu Vit-reck •nagMOgfliaK'ti Merabran umgebeo.

9 Artm, •*">* T. *Unb R*Ur* wtd T. *granulatut* Ralfs din prwfhnlctwte* siwl: »le »dfBn bddo oinP kuatnapalituhe VwtmUuf md fehM TORI M<erosnivwui bU car BthnipwK M><f; bMondtT* in 5A<ag<um-Moor*ⁿ txeten tit bitwirften aaMOianfc auf. T. *tacvit* Ralfs tit anch is vannem QaaQea p-fiuiflon. T. *Bredissonii* Ralb hat riiebt«ll« eitte Wrjn geographisotie Verbreitung, tot <ber trfcit so hMyfig vwautroiTeü und bevorzugt oin stork saures Mitou. 7* *yrtmuiaatta* Italh g>hört mohr den GevQssam an, dorsa Ph ntLher beim Neutralpnnki, leiorU Auch J. *lotvia* Halb fcommt steta uur in saunim VVawer vor.

20. Mlcraaterla* Agardh in Flora, X, 2 (1827) B42 (Fig. 274 B). (*HeOactU* Kützing, *Synops. dial, ia Ljnnaea* Bd. 18 f!833] 005; *Telractiantrvin* Ulxon, On a new Qoma in Nat. Hist Kev. [laifl] 405; Subgen. *Holocy&ils* Has sail. Hist. of the British Pre<hw:iur Algae [1845] 386; *Atmoeystti* Turaer, Alg>* Iodiaa oirtent. in K. 8Y. V<L-Akad. Handi. Bd. 25. No. 5 flflJKj 98; *Actinocystis* Tunier, I<. 86; *SkUoctrstis* Turaer, I- f. 98). — 3(dJ<?n ^<rade, bi<it elUptisch odor rtuid, mit einer tkf<«o EhwcUnarung in der Mint-; die Zellhaiften tiel Slappig, und die SeitenUppen kBonon winder eta od*r mehme Male ± U*r gotflilt aein; der Emflappim i>t gaiiz, *xweiltn eingebuchtet*, *ber nie iunh <nen febnalen *Einschnltt* geteilt; vom Ende g<«dMO *rschein*» dio Zellea Kbnul vtliptiadit mit wharlen Kuden, ohne lialhkugclf)nnig hervorlretend. Awwhwdlnngen, Henbnn plwtt odn mit Warzen, an der Kautc der Lappfln mit felpinen Zfttnen reraehen. Chmr. *matophor* eine atiJe Piaite, die in aile Vorsprttnge und Almulinittft d>r Zelle verzweigt i>t. Von deaor Platto gthfin auch litngsglicnde Kippon oder Lappen gegen dio Wanillftchen aus, Melirisro PyrMloidfl iiber don ganzeu Chroma.toplior aerstreut Zygotfi im Kopulationskanal gebildet, tugtflftrmfng and rait litngen, oft verstweigten Stacheln b<«et?;t.



Tetmemorus laevis (Kütz.) Ralfs (400/1). — it Jta-raitertoa *didymocanthum* X<K. (31>t). — C *Oonntosygon Itatfii* Jd BKTYümlU - U O. fpMj-cr.THfl (rt< Bmyj (300/O. a V>n vorit, I von d<r Selti> unit e vDtn Knilu ge*ehen, /i nacti Ralfs; B nach N⋛ Cum] D nach de Bary.)

Etwa 67 Arten über die ganze Welt verbreitet.

Sekt. I. *Tetrachastrum* (Dixon) Hansg., Prodröm. Algenfl. von Böhmen (1888) 207. Zellhälften dreilappig, Lappen nicht strahlig. Mitteleinschnürung und Einschnitte der Zellhälften nach außen bedeutend erweitert. Mittellappen verbreitert, konvex oder abgestutzt, von den Seitenlappen durch eine weite Ausbuchtung entfernt. *M. incisa* (Bröb.) Kütz. (= *Euastrum incisum* Bröb.), *M. osdtans* Ralfs, *M. pinnatifida* (Kütz.) Ralfs (= *Euastrum pinnatifidum* Kütz.).

Sekt. II. *Eumicrasterias* Hansg. 1. c. 208. Zellhälften 3- oder 5lappig, Einschnitte konvergieren nach der Mitte der strahlenförmig gelappten Zellen. *M. Crux-melitensis* (Ehrb.) Ralfs (= *Euastrum Crux-melitensis* Ehrb.), *M. radiata* Hass., *M. Jenneri* Ralfs, *M. rotata* (Grev.) Ralfs (= *Echinella rotata* Grev.), *M. truncata* (Corda) Bröb., *M. papillifera* (Kütz.) Ralfs.

Die *Micrasterias*-Arten gehören zu den grünen, prächtigsten und am häufigsten vorkommenden Desmidiaceen, viele sind über die ganze Welt zu finden, z. B. *M. apiculata* Menegh., *M. Crux-melitensis* (Ehrb.) Ralfs, *M. denticulata* Bröb., *M. papillifera* (Kütz.) Ralfs, *M. pinnatifida* (Kütz.) Ralfs, *M. radiata* Hass., *M. rotata* (Grev.) Ralfs, *M. truncata* (Corda) Bröb. usw. Andere sind für beschränkte pflanzengeographische Areale charakteristisch; so zeigen *M. osdtans* Ralfs und *M. Jenneri* Ralfs eine subatlantische Verbreitung.

Die Hauptmasse der Arten ist in mäßig sauren oder alkalischen Gewässern zu finden. Viele Arten sind ausgeprägt sphagnophil, z. B. *M. angulosa* Hantzsch.

21. **Spondylosium** Brébisson in Diet. univ. hist, nat, IV (1844) 711 (Fig. 275.4). [*Leuronema* Wallich, Desmid. of Lower Bengal in Ann. Mag. Nat. Hist. Ser. III, Vol. 5 [1860] 186]. — Zellen ohne Granula oder Stacheln, mit geraden oder abgerundeten Enden, zu geraden oder gewundenen Fäden vereinigt, in der Mitte ± 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 komförmigen Erhöhungen. Chromatophor axial, in jeder Zellhälfte aus 4 oder 6 Platten bestehend, welche von einem Pyrenoid ausstrahlen. Zygote kugelig, entweder glatt oder mit ungeteilten Stacheln besetzt.

26 Arten, von welchen *S. pulchellum* Arch. (= *Sphaerosoma pulchella* Arch.) die gewöhnlichste und wohl kosmopolitisch verbreitet ist. Sie scheint stark saures Milieu zu bevorzugen. Mehr zerstreut treten *S. pygmaeum* (Oooke) W. West, *S. planum* (Wolle) W. et G. S. West, *S. papitosum* W. et G. S. West, *S. seccdens* (de Bary) Arch. auf.

22. **Onychonetna** Wallich, Desmid. Low. Bengal. (1860) 194 (Fig. 275B). (Inkl. subgen. *Prionema* Turner, Algae Indiae orient, in Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25, No. 5 [1892] 140; *Colponema* Turner, 1. c. 140; *Xanthidiastrum* Delpont, Spec. Desmid. subalp. in Memor. d. R. Acad. d. scienze di Torino, Ser. 2 [1873] 37). — 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 Stacheln, welche etwas schief gestellt sind, so daß sie an die Nachbarzelle hiniübergreifen. Membran glatt oder an den Enden der Zellen mit kleinen spitzen Erhöhungen versehen. Chromatophor aus 4 in jeder Halbzelle von einem Pyrenoid ausstrahlenden Platten bestehend. Zygote nur bei einer Art bekannt, kugelig mit vielen ungeteilten Stacheln.

6 recht seltene und meist nur in den Tropen vorkommende Algen. *O. filiforme* (Ehrb.) Roy et Biss. (= *Tessararhtra filiformis* Ehrb. = *Isthmia filiformis* Menegh. = *Isthmosira filiformis* Kütz.) und *O. laeve* Nordst. (= *Xanthidiastrum paradoxum* Delp. = *O. paradoxum* Hansg.) sind auch von wenigen zerstreuten Lokalitäten in Europa bekannt.

23. **Sphaerosoma** Corda in Aim. d. Carlsbad (1835) 207 (Fig. 275 C). (Inkl. subgen. *Temnozoma* Turner, Algae Indiae orient, in Kgl. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 25, No. 5 [1892] 143; *Oxyzoma* Turner, 1. c. 144; *Isthmosira* Kützing, Phycol. germanica [1845] 140). — Von beiden vorigen Gattungen dadurch verschieden, daß die Zellen mit Hilfe kleiner Tuberkeln 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. Zygote in einem bald verschwindenden Kopulationskanal gebildet, kugelig bis rektangulär oder länglich, glatt oder mit ungeteilten Stacheln versehen.

22 Arten. *S. vertebratum* (Bröb.) Ralfs (= *Desmidium vertebratum* Bröb.), *S. excavatum* Ralfs und *S. granulatum* Roy et Bisset sind die gewöhnlichsten und kosmopolitisch verbreitet. Mehr zerstreut sind *S. Wallichii* Jacobs. (= *S. Regnesi* Schmidt) und *S. Aubertianum* W. West.

Die *Sphaerosoma*-Arten scheinen schwach saures bis alkalisches Wasser vorzuziehen.

-M. Streptonema WaOich, Deamid. Low. Benf., (1860) 186 (Fig. 275D). — Zden treiter als lang, mit einet si'bmalen, tiefen EinBChnUning in der Mitte, veibunden durch 3 hyaline, zyltoderische BiUtier, wdtha von kleinta, nijtiea awischen den Asten geJegenen Vorsprtlngen auegehen; vom Knde gesehn zeigen die Zellen 3 Astt mil kugclformig angeBcbwoilenfln Spitzen. Chromatoplior in jedcr ZellljAl/te am 8 in den fto^JKirmigen Ast*ljitzen Steiligeu Ratten bestebend. Zygote oval, platt, in dem angflschwollcneiv KopubtionkaJ ge bildet

Nur 1 Art, S. *trilolotatum* Wallich, in Ostindten.

25. DestnfdtuTn Agardh, Syst Alg. (1824) XV i.Figr. i-i, D, F). (In M. *Aptogonum* Ehrtnb., Infusi. [1838] 331; *Didymoprium* Kutzing, Cbeir systemat EintheiUing der Algen in Liira&ea

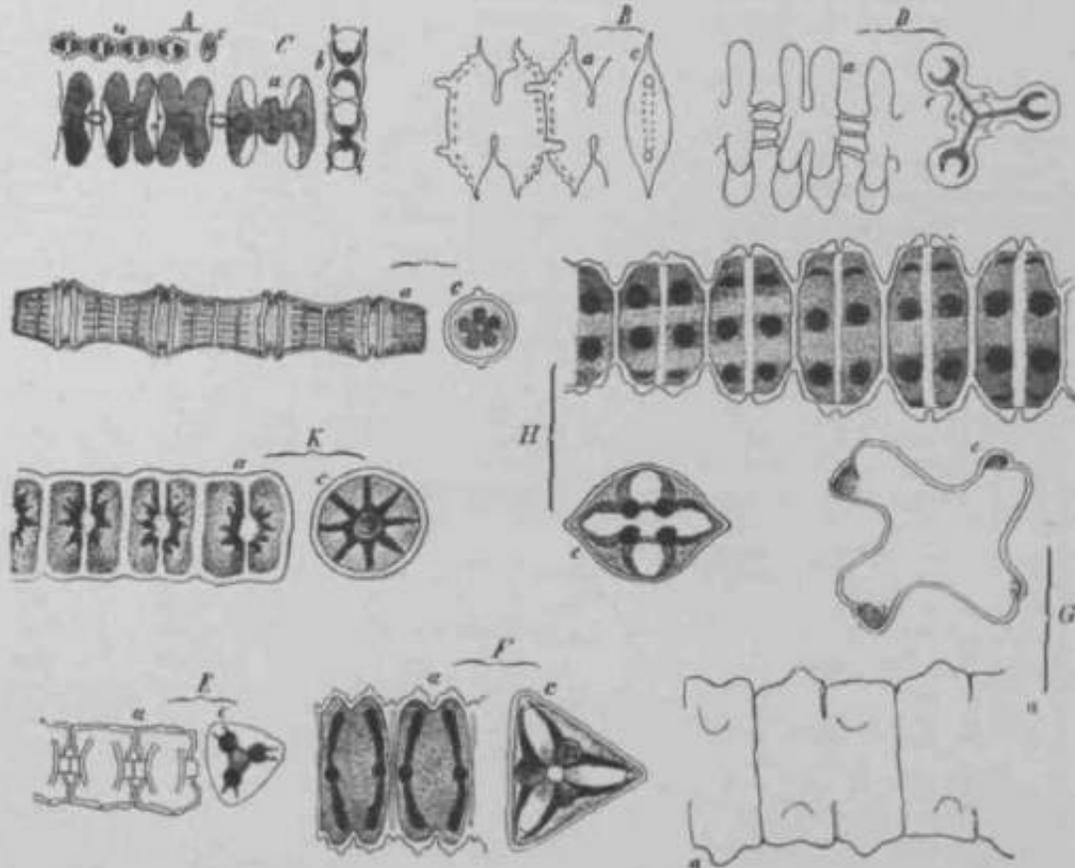


Fig. m. A *an-rf(/tw/ww tintthrtim Aroh. \i>r. bambvtlm>Ule** (Wltr.) Luml. t(H)JO, - B *Orythosoma un-*
cavatam

- A¹ *JHknülium lltileyi* HiJfa. — *' />. ftmMI Aff. — O /Alfmatorfncf* atftrmiM« Nordet. r4W)fn. —
II Dmtdiwm tirtHlii Kut. - J bambttftui Irtbi«#i> KtiU, f4no)ti. - K *WyabOtea tHttOimu* (Smith)
Hrt. p Vim vorn ttion tier Solte uml i; vom Rnile geafthpn. i'l nntjii Wf (track: it unJ /> n<oli
Wallich; C uftch D(- B<ry: £, f. *, S iiftcb Pelponte; 0 tt*cti Soriistfirir; J noch Ralfs)

Bd. 17 J1843] 84; *Leptozotma* Turner, On some new nw\ r;tn> Demidt En Jount. B. Blicr.
Soc. SCT. 2, Vol. 5. Part 6 [1885] 934). — Zellmi mil geraden oder kotikaven Endcn tn
geraden oder gevundeOMI FÜden, oline TulMrkeln, Biindt-r oder Staohnln, verbirnden, in
der Mitte ± eiogescmirt, Vom Ende geachen drei- oder viercckig, bisweilen oval. Mit
oder ohn<(x3jlerthfl!p, Choroatoplior in jederZclliiilfte aus 4—tt—S wandständ genChloro-
phyllplatten, waldM von 2, 3 oder 4 Pyrenoideti ansehen. Zygote nind oder (ival, glatt
oder etwas stache in d W Jhd Koub tni [100] gebildet.

17 Arten. von dtBtji D. *Swartii* Am., J. *UaUnji* (K^Ua) t= Jpfo?o<<<t Boi/o^J Rail*), D. *Grr-*
villii (Kdta.) (= *IM&moprium QTeritlii* Xiitt-), D. *apiogmium* Br^b. und O. *cylUdrteum* Grev.
«ehr verbreiti-t nod imlil Kosuwpolitcn slnd. U- egOidrtaim (irev. imH I). Swurt?ii A\$. nollen an-
gehlich fast nur in mllB&g sAttren Oew>>*cm vor k ömmen.

26. **Phymatodocis** Nordstedt in Ofv. Kgl. Vet. Akad. Fdrhandl. (1877) Nr. 3, 18 (Fig. 275 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 4armig, mit einem Tuberkel an der einen Seite der propellerartigen Arme. Sieht man die Zelle von vorn, so gleicht die rechte Seite der Zelle der linken, wenn man sie umkehrt. Zygote groß, glatt, rechteckig, mit abgestumpften Ecken, füllt den Kopulationskanal und einen großen Teil der Mutterzellen aus.

3 Arten. *P. alternans* Nordst. ist nur in Südamerika, *P. Nordstedtianum* Wolle in Nordamerika und auf Neuseeland gefunden worden.

27. **Bambusina** Kiitzing, Phycolog. germ. (1845) 140 (Fig. 268 und Fig. 275 J). (Inkl. *Gymnozyga* Ehrenb., Charakt. von neuen Arten von Infus. in Berl. Monatsber. [1840] 212). — Zellen mit geraden Enden zu gewundenen Fäden vereinigt, gerade, tonnenförmig, ungefähr doppelt so lang als breit, durch eine schwache und schmale Einschnürung in der Mitte scheinbar 2zählig, vom Ende gesehen rund und mit 2 einander gegenüberstehenden kleinen Erhabenheiten versehen. Fäden 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 ausstrahlenden Flatten bestehend. Zygote durch kreuzweise Kopulation der Zellen im Kopulationskanal gebildet, rundlich-oval, glatt.

6 Arten.

Sekt. I. *Eugymnozyga* Nordstedt in Acta Univ. Lund, Vol. 25 (1889) 1. Zellen ohne Stacheln. Z. B. *B. Brebissonii* Kütz., *B. delicatissima* und *B. longicollis* Nordst. Die ersterwähnte ist kosmopolitisch verbreitet, meist in schwach saurem Wasser, häufig als Plankton.

S o k t. II. *Haplozyga* Nordstedt, 1. c. 1. Zellen mit Stacheln. Nur 1 Art: *B. armata* LÖfgT. et Nordstedt in Brasilien.

28. **Hyalotheca** Ehrenberg in Monatsber. Berl. Akad. (1840) 212 (Fig. 275 K). (*Glaeoprium* Berkeley in Jenner, Flora Tunbridge Wells [1845] 192; *Mixotaenium* Delponte, Spec. Desmid. subalp. in Memor. d. R. Acad. d. Scienze di Torino Ser. 2 [1873] 35). — Zellen mit geraden Enden zu gewundenen Fäden vereinigt, zylindrisch, gerade, mit breiter, aber schwacher Einschnürung in der Mitte oder erhabenen Querbändern in der Nähe 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 Zelhälfte aus 6—10 strahlenförmig um einen Amylonkern angeordneten Flatten bestehend. Zygote rund, glatt, in dem weiten, bleibenden Kopulationskanal gebildet.

13 Arten.

Sekt. I. *Euhyalotheca* Wille in E. P. 1. Aufl., Nachtrag zu I, 2 (1909) 10. Zellhaut ohne Ringe oder Bänder. Zelle vom Ende gesehen mit 2—3 Warzen. Z. B. *H. dissiliens* (Smith) Bréb.

Sekt. II. *Mixotaenium* (Delponte, Spec. Desmid. subalp. 1873, 35 — als Gattung!) Turner in Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 25, No. 5 (1892) 153. Zellhaut aufien mit Ringen oder Bändern. Zelle vom Ende gesehen rund. Z. B. *H. mucosa* (Mert.) Ehrb.

Die beiden obengenannten Arten sind Kosmopoliten. Besonders ist *H. dissiliens* (Smith) Bréb. eine Ueberaus häufig vorkommende Art, in Teümpeln, im Moorwasser, als Plankton usw. Sie ist als eine Alge von auüerordentlicher Bewegungsfreiheit in bezug auf Ph-Konzentration ihres Nahrungsmediums angegeben; sie soil in gleicher Gesundheit sowohl in zeitweise alkalischen Teümpeln wie auch in den sauersten Moorgewässern vorkommen können. Ihr Optimalbereich scheint jedoch zwischen Ph 5,0 und 6,5 zu liegen. Auch *H. mucosa* (Mert.) Ehrb. ist eine häufig anzutreffende Art, sie kommt aber weder so allgemein noch so massenhaft vor wie die vorhergehende. Mehr zerstreut und spärlich sind andere Arten wie *H. indica* Turner, die in England, Indien, Ceylon und Java gefunden wurde.

Zygnemataceae.

Mit 6 Figuren.

Wichtigste Literatur. A. de Bary, Unters. über d. Familie der Conjugaten, Leipzig 1858. — L. Rabenhorst, Flora europaea Algarum III, 1868, S. 229—256. — P. T. Cleve, Forsök till en Monogr. öfver svenska Arterna af Algfamiljen Zygnemataceae (Nov. Act. Regiae Soc. Sc. Upsaliensis 1868). — V. Willrock, Om Gotlands och Olands Sötvattensalger (Bih. k. Svenska Vet. Ak. Handl. I, Stockholm 1872). — J. B. de Toni, Sylloge Algarum I, Chlorophyceae, Patavii 1889, S. 726—777. — E. Palla, Über eine neue Art und Gattung d. Conjugaten (Ber. d. deutsch. Bot. Ges.,

Bd. 12, 1894). — E. H a l l a s , On en ny *Zygnema-kxi* med Azygosporer (Botanisk Tidsskrift, Bd. 19, Kjöbenhavn 1894—95). — G. L a g e r h e i m , Über das Phycoporphyrin (Vidensk. Selsk. Skr. Al. N° KL, Kristiania 1895). — W. a. G. S. W e e t , Welwitsch's African Freshwater Algae (Journ. of Botany, Vol. XXXV, London 1897; Observations on the Conjugatae (Annals of Botany, London 1898). — P. B r a n d , *Mesogerron*, eine neue Chlorophyceengattung (Beibl. z. Hedwigia, Bd. 38, 1899). — M. L. M e r r i m a n , Nuclear Division in *Zygnema* (The Botanical Gaz. 1906). — R. C h o d a t , Etudes sur les Conjuguées, I, II (Bull. Soc. Bot. de Genève 1910 et 1914). — A. T r u n d l e , Ober die Reduktionsteilung in den Zygoten von *Spirogyra* (Zeitschr. f. Botanik 1911). — F. M. A n d r e w s , Conjugation of two different Species of *Spirogyra* (Bull. Torr. Bot. Club 1911). — A. P a s c h e r , Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 9, Zygnemales von O. Borge und A. Pascher, Jena 1913. — M. L. M e r r i m a n , Nuclear Division in *Spirogyra* I, II (The Botanical Gaz. 1913 und 1916). — G. S. W e s t and C. I. B. S t a r k e y , A Contribution to the Cytology and life History of *Zygnema* usw. (New Phytologist, Vol. XIV, 1915). — G. S. W e s t , Algae, Cambridge 1916. — F. E. F r i t s c h , The Morphology and Ecology of an extreme terrestrial Form of *Zygnema* (*Zygoniwn*) *ericetorum* (Ann. of Bot. 1916). — E. N. T r a n s e a u , Hybrids among Species of *Spirogyra* (Americ. Naturalist, Vol. 53, 1919). — F. O l t m a n n s , Morph. und Biol. der Algen I, III, 1922, 1923). — H. H e m l e b e n , Über den Kopulationsakt und die Geschlechtsverhältnisse der Zygnemales (Bot. Archiv 1922). — A. de P u y m a l y , Adaptation à la vie aérienne d'une Conjugée filamenteuse (C. R. Acad. Sc, Paris 1922). — A. S m i t h , A Note on Conjugation in *Zygnema* (Ann. of Bot. 1922). — H. H e m l e b e n , Einige Bemerkungen über Generationswechsel, Abstammung und Geschlechtsverhältnisse der Zygnemales (Zeitschr. f. ind. Abst.- und Vererb.-Lehre 1923). — Fr. P e t e r s c h i l k a , Beitrag zur Kernteilung und Parthenosporenbildung von *Spirogyra mirabilis* (Arch. f. Protistenk. 1923). — M. O. P a r t h a s a r a t h y I y e n g a r , Note on some attached Forms of *Zygnemaceae* (Journal of the Indian Botanical Society, Madras 1923). — L. K o l d e r u p - R o s e n v i n g e , Note sur le *Zygnema reticulatum* Hallas (Revue Algologique, No. 3, 1924). — F. E. L l o y d , Conjugation in *Spirogyra* (Trans. Roy. Canadian Inst., Bd. 15, Toronto 1924). — L. H. T i f f a n y , A physiological study of growth and reproduction among certain green algae (The Ohio Journ. Science, Bd. 34, 1924). — V. C z u r d a , Zur Kenntnis der Kopulationsvorgänge bei *Spirogyra* (Archiv für Protistenkunde, Bd. 51, 1925). — J. F. L e w i s , A new conjugate from Woods Hole (American Journal of Botany, Vol. XII, 1925). — F. S t e i n e c k e , Die Zweischaligkeit im Membranbau von Zygnemalen und ihre Bedeutung für die Phylogenie der Conjugaten (Botanisches Archiv, Bd. 13, H. 3-4, 1926). — Paul M a g d e b u r g , über vegetative Conjugation bei *Mougeotia* (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926). — V. C z u r d a , Die Reinkultur von Conjugaten (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926).

•erkmale. Zellen zylindrisch, in der Mitte nicht eingeschnürt, zu einfachen, einreihigen, normal unverzweigten, meist freischwimmenden Fäden ohne deutlichere Scheidung in Basis und Spitze vereinigt. Membran ohne äußere Skulptur, aus einem Stück oder aus H-förmigen Stücken bestehend. Vermehrung durch einfache Zweiteilung der Zellen. Bei der Kopulation geht die gesamte (oder ein Teil der gesamten) Inhaltsmasse in die Zygote über, welche beim Keimen nur einen Keimling erzeugt. Jede der beiden kopulierenden Zellen liefert nur einen Gameten.

Vegetationsorgane. Die Vertreter der *Zygnemataceae* sind stets fadenförmig und bestehen aus einer Reihe vollständig zylindrischer, in der Mitte nicht eingeschnürter Zellen. Die Zellen sind normal zu unverzweigten Fäden vereinigt, doch können bei *Zygnema* und *Mougeotia* auch kurze Äste vorkommen. Die Membran besteht aus Zellulose, die mit einer dünnen Kutikularschicht umgeben ist; bisweilen sind auch andere Stoffe in der Membran beigemischt. Allgemein ist die Membran der Zygnemataceen als aus einem Stück bestehend bezeichnet worden. Daß aber diese Ansicht nicht für alle Vertreter dieser Gruppe zu Recht besteht, geht aus Untersuchungen der letzten Zeit von Hodgetts und Steinecke hervor. Es hat sich dadurch erwiesen, daß die Membran, jedenfalls die gewisser hierhergehöriger Formen, wie z.B. *Zygonium ericetorum*, einen Aufbau aus H-förmigen Stücken zeigt, wie er von *Tribonema* und *Microspora* her bekannt ist. Bei der Zellteilung wächst die neue Querwand als ein Ringwulst hervor, der sich irisblondenartig verengert. Aber gleichzeitig wächst, von seinen Entstehungsstellen an der alten Wand ausgehend, eine neue Membranlamelle hervor, die sich dicht an die Innenseite der alten Membran anlegt und in die Länge wächst, um schließlich die ineinandergeschachtelten Stücke der alten Membran auseinanderzudrängen. Beim Zerreißen der Fäden hält, im Gegensatz zu *Tribonema* und *Microspora*, das H-Stück nicht zusammen, sondern trennt sich durch Verquellung der Mittellamelle in zwei Hälften. Jedes neue Fadenende erhält also die Hälfte eines H-Stückes als schützende Kappe, und nur in Ausnahmefällen bleibt beim Zerreißen das H-Stück als Ganzes erhalten.

Gewisse *Spirogyra*-Arten, deren Membran als einheitlich angesehen wurde, zeigen ebenfalls ähnliche, wenn auch etwas kompliziertere Verhältnisse. Hier geht nämlich, nachdem die Querwand gebildet ist, eine allmähliche Verdickung der nach außen gelegenen jungen Membranwände vor sich, indem an den nach außen liegenden Enden der alten und der jungen Zellwand zarte Fortsätze auftreten, die langsam aufeinanderwachsen, bis sie sich berühren. Hiermit ist die Ausbildung einer inneren Schicht der endgültigen Membran beendet. In diesem Falle ist also eine Dreiteilung der Zellwand festgestellt. Inwieweit auch bei *Zygnema* und *Mougeotia* ein solcher Aufbau der Membran aus H-Stücken vorkommt, ist noch eine offene Frage.

Einige *Spirogyra*-Arten zeigen eigenartige Ringfalten an den Querwänden, die zur systematischen Einteilung der Arten verwandt werden. Diese Ringfalten entstehen durch Appositionswachstum, noch bevor sich die junge Querwand geschlossen hat. Dadurch, daß die Querwand in Form einer allerdings nicht immer leicht erkennbaren Doppelmembran angelegt wird, erklärt sich die später deutlich sichtbare Zusammensetzung der Querwand aus 2 Teilstücken, die bei Turgorschwankungen gegeneinander beweglich sind. Die Ringfalten scheinen dem Zerfall der Fäden dienlich zu sein, indem sie bei Turgorschwankungen die Ausdehnung einer Zelle ermöglichen, so daß ein Riß der Cuticula leichter erfolgen und zu einem Auseinanderreißen der Zellen führen kann. Aber es muß daran erinnert werden, daß auch *Spirogyra-Fäden* mit glatten Querwänden leicht zerfallen können, und die Bedeutung der Ringfalten muß daher dahingestellt bleiben. Steinecke deutet die Ringfalten als Reste der dritten und inneren der früher besprochenen Membranlamellen, als eine weit abgeleitete und veränderte Form des ursprünglich auch hier vorhanden gewesenen Schachtelbaues der Membranen.

Die Fäden der Zygnemataceen sind meist von einer deutlichen Gallertscheide umgeben, die eine Stäbchenstruktur erkennen läßt, über deren Bildungsweise man aber noch etwas im unklaren ist. Eine äußere Skulptur der Zellwand fehlt vollständig, ebenso sind Poren, wie sie bei den Desmidiaceen vorkommen, bisher bei den Zygnemataceen nicht zur Beobachtung gelangt. Gewöhnlich findet man die Fäden 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 starkem 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 bei den *Zygnemeae* verdickt, so bleibt eine Stelle derselben doch ohne Verdickung, und diese tritt dann als eine Pore hervor. Die älteren Querwände der *Mesocarpeae* sind linsenförmig, in der Mitte am dicksten. Die Fäden sind meist gleichmäßig entwickelt, und eine Differenzierung in Basis und Spitze ist nur ausnahmsweise und an den ersten Keimlingsstadien wahrnehmbar.

Das Protoplasma bildet meist einen dünnen Belag der Zellwand, mit nach innen vorspringenden Balken, Platten und Leisten. Die Vakuolenflüssigkeit enthält bei gewissen Arten (*Zygonium*, *Zygnema purpureum*) auch einen roten oder blauen Farbstoff.

Die Chromatophoren sind bei den einzelnen Gattungen verschieden. Bei *Spirogyra* bestehen sie aus einem oder mehreren wandständigen, verschieden steil ansteigenden Spiralbändern, deren jedes mehrere Pyrenoide enthält. Die Ränder der Chlorophyllbänder sind ± wellig ausgebuchtet und im Querschnitt oft rinnenförmig mit den konkaven Seiten gegen die Zellwand gekehrt; sie sind alle rechts gewunden. Bei *Debarya* und *Mougeotia* findet sich 1 (seitlich) axile Platte mit mehreren Pyrenoiden. Die Zellen von *Zygnema* (Fig. 278 C) und *Zygonium* enthalten 2 axile Chromatophoren mit je einem zentralen Pyrenoid, die bei ersterer Gattung fast morgenstemartig vielstrahlig (ähnlich wie bei *Cylindrocystis*), bei letzterer unregelmäßig und zuweilen zu einem axilen Strang verschmolzen sind. Die Chromatophoren zeigen bei gewissen Arten Lageveränderungen als Folge verschiedener Belichtung. Assimilationsprodukt meist Stärke. Außerdem kommen, meist den Chromatophoren aufsitzend, aber auch frei in dem Plasma liegend, kleine Eiweißkörperchen, sog. Karyoiden vor, deren Funktion noch unbekannt ist.

Der Zellkern, welcher ziemlich groß und linsenförmig ist, liegt meist inmitten der Zelle in einer zentralen Plasmaanhäufung, der Kerntasche, die durch feine Proto-

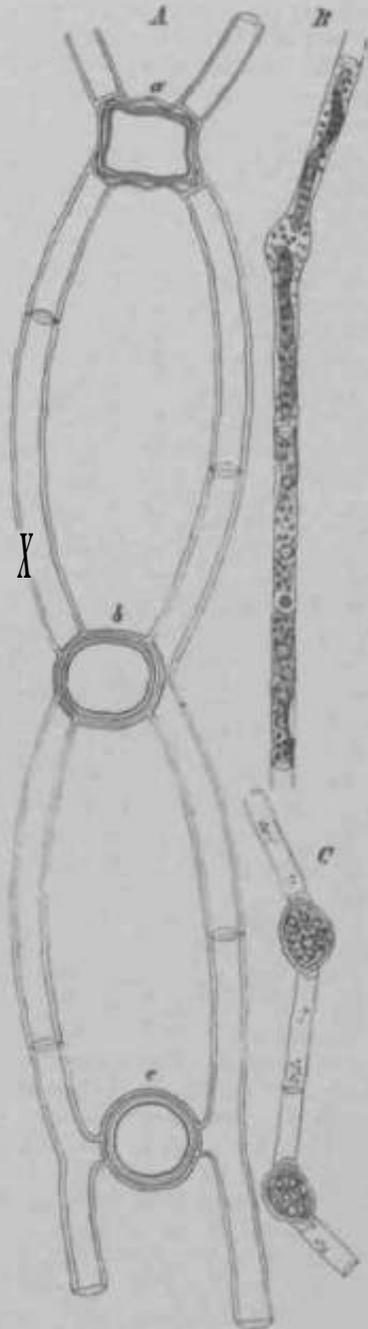
plasmata den mit dem Wandbelag in Verbindung abt. Bei gewesenen ArtBn ist der Kern an die Zellwand freschlioben. Bei *Zygnema* hat der Kern seinen Platz zwischen den beiden sternförmigen Ojiromatophoeti.

Vegetative Vermehrung. Die Zellen teilen sich durch einfache Querteilung unter senkrechter Wajit, JbMung. XacNeni die KemeWigng vonHrogen is, rücken die lioiden Kerne voneinander und na'iti in der Mitte der Tochterzellen, rald die Öffne (Juerwand fgeschafft) ein Rinne in die Zeile hinein. Ea dicit ana. ah wilnlon die Chroma) - phoren und das Plasma nebst sateen Dbrigen Kinschllaaen dunn die vorrll^kenden Blinder dea Giii|iliracmas pinfa^ii z^rdsdmi Xc.n. bei *Zygnema* hingegen tofi n sich die Chlorophyllf((frpr uml das Pyrenoid tsst) dami. wenn die Quirwand linahe ft-rüip gebildet ist mit die Tochterkeruo bia uagetühr i» dir Miito der Tppht«r20}lp» gewandert sind. Die Korn- und Zellanteile (be) <»*» Zygnemataceae sind recht gut von dem Ansshl verschiedener Forscher studiert worden; Mr ittle Einzelheiten verw<»e ich auf die cischtiprendo- Darstellg bei O I t m a n n * ((fl22). U'etin <lie Faden, die riwilioh zerbrechlich sind, eine g:civis* Langc fttetat haben, können sie in 2 odor mehrere Stecke serfoUea, wa» Wr die vegetative ^e^<ll^s von Bedeutung ist, indet jede iftoJcrtt Z;le uilt jede Faderifrajmeal tu muen Fäden hpramvafsen können. IUL gewissen Arten kommeii au<» spezielle EinTittbttingen vor. um den rapiden Xerfill der Fäden zu erleichtern.

Bei einigen *Zygnema*. fz. B. *Z. spontaneum* wie auch bei *Syn'ro(jyrti^Teti* (*. B. S. *mftititU*) il. a. werden die Anlagen der Zellen in der Inhalt der vegetativen Zellen in der 3ten (w d*r ZfJp) auf einem besonderen Kogattbnalga Körper kontrahiert. und sich mit einer Membran umgibt. d«na B&» <n tludidier sein kann wie in Mfaal Mtwidttboi Zygotea. Bei *Spirogyra tithilit*, wo da* Kernen der Apknosporen beobachtet worden ist. findet das Milbe vn<e 1''^J andern *Spingtfni* Arten »tatt. Pa dfe Zett in diesen Fäden können Kopf<lattealaaal liiWca, so kab«a r« -ifii utefe* alB QescB lechtzellen differenziert, am die in tinea gebildeten Vermehrungskörper sind dahr tüclit als Parthenoaporn aufzutressen, sondern als Aplanosporen. (Nach Solm» Iliot. Z, it, IS8B, 8. t»**J verdanken die V. Plaitosponm der *Sprogym jairnbilis* Jahre Kntstelmng einer *Cytrifun-a.*)

Bei *Zygnema* (wie bei *Zygotium*) werden die DsaerxaBea B u h e a k l o e t e n] daciunh gebildet, daß lii.. / . *den des Fadens*, ohne die ran Ifji^li £« ko»»(Mhierea, (ine dicker* Membran erhalten und rfilh rreihlie!) mit Stirke 01 und jirwoplaBmaUftli'ti StotMJ fallen. In diesem Zustand können die RWtn reitel unter sechs unfriutipen LebensTerbJUüift»eti lebend rrtmlen. und dieselben wa?h4*u dann bei der Keimung, nachdem die aufre Membran abgeworfen ist, praft lialmi. auf norniaJu Wetae aus.

Bei den Kftso&arp990 Itafim vegetative Vermehrung, wie bei den BygDwnwo, dadurch stattfindend, daß die Zellen des Fadens sich voneinander lösen, worauf dann eine jfrip Zaile ziti froum Pmffiu iawrwaohwa kann.



h'if; Kfii Ji Sfnugrtiila eattiru Wiitr, (4M); Il. — f. 0 (7oMd«Mwa ii <stri-coso»> Wltlr Ji Hn^inik 11: Aplanosporen; P Kiiil. . . u ferti-irt-ti iV>Iniu.>jinrii (400/1).

(— ittroek)

Dauerzellen (Ruheakineten) 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, körnigen Inhaltsmasse erfüllt zu sein scheint. Beim Keimen werden die äußeren Membranschichten ringförmig in der Nähe einer der Querwände zersprengt, indem der Zellinhalt, umgeben von den inneren Membranschichten, sich ausdehnt und den kürzeren Teil der alten Membran wie eine Kappe abwirft, worauf die neue Zelle auch aus dem grüneren Membranteil heraustreten kann, denselben als eine Hülse 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 Zygosporien entstandenen Zellen.

Aplanosporien entstehen bei *Mougeotia* in der Weise, daß der chlorophyllführende Inhalt der Zelle sich in der an der einen Seite etwas angeschwellenen Mitte derselben sammelt und hier an beiden Seiten durch eine Querwand von dem übrigen Teil der Zelle abgegrenzt wird, worauf sich hier eine dicke Akinetenmembran unmittelbar innerhalb der Zellmembran entwickelt.

Bei der Gattung *Gonatonema* kommen als einzig bekannte Vermehrungszellen nur Aplanosporien vor, welche auf folgende Weise entstehen: Bei *G. ventricosum* verdoppeln sich die Zellen um das Doppelte und schwellen in der Mitte an, während gleichzeitig der Chromatophor sich teilt (Fig. 276 B). Von beiden Seiten bewegt sich hierauf der größere Teil des Chromatophors nach dem mittleren, angeschwellenen Teil der Zelle, welcher sodann durch eine Querwand an jeder Seite von der übrigen Zelle abgegrenzt wird. In dieser neuen Zelle zieht sich der Inhalt schwach zu einer Aplanospore zusammen.

Fortpflanzung. Die Kopulation erfolgt, ohne daß die Zellen ihre Verbindung aufheben, entweder zwischen den Zellen parallel liegender Faden, die sich oft in langgezogener Spirale umwinden, oder zwischen zwei Nachbarzellen des gleichen Fadens. Jedoch kommen Kombinationen der beiden Kopulationstypen vor. Alle seitlich kopulierenden Arten und diejenigen, die eine Kombination von seitlicher und leiterförmiger Kopulation zeigen, sind gemischtgeschlechtlich, während demgegenüber die rein leiterförmig kopulierenden getrenntgeschlechtlich sind. Die Vorbereitung zur Kopulation geschieht gleichzeitig im ganzen Faden (die Basalzellen und vielleicht mehrere untere Zellen der festsitzenden Formen kopulieren nicht), sie gibt sich bei den leiterförmig kopulierenden Spirogyren durch eine ausgesprochene Verkettung der Faden mittels der verquollenen, undeutlich geschichteten, primären Wandschicht zu erkennen, und an den Seiten, welche die betreffenden Zellen einander zuwenden, wächst aus jeder Zelle ein Vorsprung hervor. In alien Zellen der kopulierenden Faden, auch in den überzahligen, die keinen Partner haben, setzt gleich zu Beginn der Verklebung Speicherung von Stärke ein, die dann in den überzahligen wieder aufgelöst wird, während die Zellenpaare sie noch stärker speichern. Während des Wachstums der Papille tritt in ihr ein mit dem Binnenkörper oder auch dem Kern leicht zu verwechselndes Gebilde von unbekannter Natur und Bedeutung auf. Wenn dann diese Auswüchse mit ihren Enden aneinanderstoßen, wird die sie trennende Querwand aufgelöst, so daß sich ein Kopulationskanal bildet. Hierauf kontrahiert sich der protoplasmatische Inhalt dieser Zellen unter Wasserabgabe. Bei der Abteilung *Zygnemeae* sind diese beiden Protoplasmakörper die Gameten, welche miteinander verschmelzen, und zwar bei *Debarya* und einigen *Zygnema-Arten* im Kopulationskanal, wohin sich beide in gleicher Weise begeben; es besteht hier also kein Geschlechtsunterschied. Bei einigen anderen *Zygnema-Arten* und bei *Spirogyra* findet sich zwischen den kopulierenden Faden ein größerer oder kleinerer Geschlechtsunterschied, indem der eine Gamet als Ei unbeweglich in seiner oft etwas angeschwellenen Mutterzelle liegenbleibt, während der andere durch den Kopulationskanal zu ihm hinübertritt (Fig. 277, 1). Das Verschmelzungsprodukt umgibt sich nach einer größeren oder geringeren Kontraktion mit einer Membran und wird zur Zygote. Zuweilen geht aber nicht der ganze Inhalt in die Zygote über, sondern es bleibt ein Teil davon als ein unbrauchbarer Rest zurück. Am schärfsten ist der Geschlechtsunterschied und der Unterschied zwischen den sterilen und fruktifikativen Zellen bei jenen *Spirogyra-Arten* ausgeprägt, welche früher *Sirogonium* benannt wurden. Der Kopulationskanal ist hier schwach entwickelt oder er fehlt ganz, weil die Zellen sich knieförmig gegeneinanderbiegen (Fig. 277, 11). Hierauf werden

durch Zellteilung erst die Altttereellen der Gameten gebildet, und zivar wird von d«n 2 Zellen eine kleinere sterile Xelle »bg*«Juiitten (Fig. 277, II A, b), von den J cine er- hcbUeh erOBore oder auBcr dieser noch eine kleinere dazu (tig. 277, II B, h «. e); die Kopulation awislien den beiden hier also auch an Wrtflo unglcichen Oameten flndet tm ubrigen ebenso wie bei den wdron *Sprogifra-Xttan* sUU. Bei der von Lewis be- Hclmebenen *Temnogyra CaUinsH* findet sich fiowohl leiterWnnige ala HUCII BeWlohe Kon- iuaation oft an demseiben Faden. Mit jeder GcBdiieebtlzelle entBteht auB der Mutter- xJe eieichzeitig eine erUflerc stfirile Zelle, die ein kleineres Bruohftlok dee Cbloto- plaBten Qlhlt und verbJLtnismilflig iihaltBarm isl. Die \$ Zelle acbwilt an, imd det Inhalt der A ZelJe tritt durch den wohlentwickelten Konjugfilionsschlaudi in sie ilber. Wenn man bftdenkt, dafl akch bei andeien Vertretem dieflfr FamiUe, *Zygnema*, *Spirogyra* UBW., nicht der gesamte Inhalt der Ganietemnuttenellen in die Zygotu ehitriu, sondern dafl ±

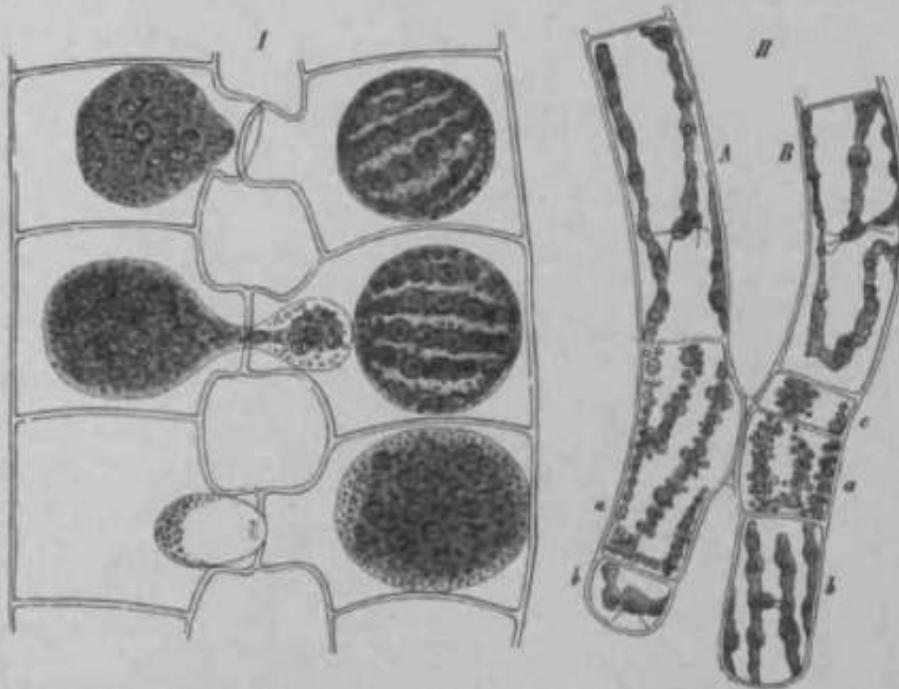


Fig. 277. I *Spirogyra Heeriana* Næg., Kopulationsstadien (190/1). — II *S. stictica* (E. Bot.) Wille. A ♀, B ♂ Faden. a, a Mutterzellen der Gameten, b, sterile Zellen (190/1). (Nach de Bary)

Vakuolenftflickeit, sKörnerpla... u>w. (M)g«clillet wird, B ind diese Vorgttng Weht verständlich und beanspruchen in systematischer Hinsicht woU nicht dtorial Interesse. Ich h«bo dabo' sowohl * J... wie *Temnogym* Lewis - *U eine besondere Sektion — in die Gattung *Spirogyra* eingereiht. Im all«neinen gehtren silmt- iA

liche Zellen eines Fadens ein und demselben Geschlecht an; bei manch sind die Zellen der ♀ Fäden an Größe und Form etwas von jenen Ausnahmsweise kommt es indes vor, daß der Inhalt zweier Zellen Fadens sich vereinigt (*Rhynchonema*-Konjugation); in diesem Falle bildet sich Konjugationskanal zwischen beiden Zellen nahe der trennenden Querwand; nach AufOnung der Querwand zwischen den beiden Konjugationskanälen gleitet der ♂ Gamet zu dem ♀ in die Nachbarzelle hinüber. Überzählige Zellen der kopulierenden Fäden gehen zugrunde. Zellen, die an der Protoplastenverschmelzung gehindert sind, können in beiden Ge- kU«h»n. kleinere Azygoten bilden.

Be 1, H« - (Fig. 278 A) kommt die Abweidmng vor, daB ein Teil deB Ithftile sich im Kopu latioiiskauil m beiden Seiten der Querwand defi- selben inuniielt and »eb hier durch eine Wand von dem flbrigen Teil ahgremt Erst die Protoplastkörper dieser beiden ijigen Zellen Rind die Oameten und vereinigen «ich ohne Kontraktion nach Auflösen der urtprUnflichen Querwand. des Konjugationskanals.

Die gebildeten Zygoten der Zygnemeen sind derbhäutig, meist rotbraun, verschieden skulpturiert und von 3 Schichten umgeben. Die innerste ist dünn und bildet beim Keimen die Membran des neuen Individuums; die mittlere ist braun, dick und oft mit Skulptur versehen, während die äußere farblos, relativ dünn und meist glatt ist. In der Mittelschicht der Zygotenmembran von *Zygnema* hat Tiffany Chitin festgestellt. Die Form der Zygoten ist verschieden, kugelig-ellipsoidisch, aber auch kubisch, polyedrisch bis zylindrisch. Die Zygoten stellen die diploiden Phasen dar und machen gewöhnlich eine längere Ruhezeit durch, bevor sie keimen.

Bei *Mougeotia* erfolgt die Konjugation ebenso wie bei den *Zygnemeae*, entweder zwischen den Zellen verschiedener Fäden oder den Nachbarzellen ein und desselben Fadens. Ein mehr hervortretender Geschlechtsunterschied oder ein Unterschied zwischen sterilen und fruktifikativen Zellen findet sich nicht, wenn man von den Basalzellen oder einigen der untersten Zellen absieht, welche bei festgewachsenen Individuen stets steril sind. Der Kopulationsakt selbst weicht hingegen etwas von demjenigen bei den *Zygnemeae* ab. Es kommt hier nämlich im Grunde genommen keine Kontraktion des protoplasmatischen Inhalts der kopulierenden Zellen vor, und nur ein Teil dieses Inhalts, 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 zueinander und vereinigen sich zu einer Zygote, die entweder vollständig im Kopulationskanal eingeschlossen ist (Fig. 276 A c) oder noch einen Teil des einen oder der beiden Zellräume erfüllt (Fig. 21GAb,a), von welchen sie durch 2, 3 oder 4 Wände abgetrennt wird, bevor sie sich ohne Kontraktion mit Membran umgibt. Die Zygote kann in der Form variieren, ist aber in der Regel von vorn 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. Es werden für die Zygoten von *Mougeotia* nur 2 Membranschichten angegeben, deren äußere farbig (gelb oder braun) ist und glatt oder mit Skulptur versehen sein kann.

Klebs hat die Bedingungen der Kopulation näher studiert.

Im besonderen sieht man verschiedene Typen der Kopulation ausgebildet, die teilweise für einzelne Gattungen und Arten lecht charakteristisch sind, teilweise finden sie sich aber auch an einem und demselben Zellfaden verwirklicht. Eine erschöpfende Darstellung der verschiedenen Kopulationsvorgänge hat Oltmanns gegeben, und für weitere Einzelheiten verweise ich auf seine Arbeit von 1922.

Eine Parthenogenese kommt zugleich mit normalen, durch Kopulation gebildeten Zygoten nicht selten vor (z. B. *Spirogyra groenlandica*), indem nach ± vollständiger Bildung des Kopulationskanals die Protoplasma Körper, ohne zu verschmelzen, sich zu »Parthenosporen« ausbilden; dabei kann das Hiniiberwandern durch den Kopulationskanal noch stattfinden oder unterbleiben. Bei *Zygnema reticulatum* Hallas sind nur Azygoten bekannt. Die Parthenosporen enthalten vom Anfang bis zum Ende nur einen Kern. Durch gewisse Ernährungsbedingungen konnte Klebs künstliche Parthenogenese herbeiführen, z. B. wenn er die Spirogyren im richtigen Moment (d. i. wenn die bereits durch Fortsätze vereinigten Zellen beginnen, ihren Turgor herabzusetzen und sich zu kontrahieren) in 6prozentige Zucker- oder 1prozentige Niihrlosung Überführte.

Bei *Mougeotia* ist eine sog. vegetative Konjugation beobachtet worden, indem bei den konjugierenden Zellen zwar eine Vereinigung des Plasmas und auch der Chromatophoren stattfindet, aber eine Kernfusion unterbleibt; zur Ausbildung einer Zygote kommt es auch nicht. Der Vorgang bei diesem Prozeß ist der, daß sich ein anormal langer Kopulations-schlauch bildet, in welchen die beiden Kerne einwandern, die sich, ohne sich vereinigt zu haben, teilen und eine zentrale, vegetative, zweikernige Zelle und zwei benachbarte ein-kernige Zellen bilden. Ältere Stadien dieser Zellen wurden nicht beobachtet, und das weitere Schicksal der zweikernigen Zellen ist nicht bekannt.

Dies ist wohl als eine Parallelerscheinung zu den als Plasmogamie bekannten Verschmelzungen bei den Protozoen zu deuten. Möglicherweise liegt auch nur eine komplizierte Art einer Rhizoidbildung vor, vielleicht mit Zusammenwirkung einer »Konjugationsstimmung«.

Bastarde kommen bisweilen vor. B e s s e y gab zuerst eine Kreuzung zwischen zwei *Spirogyra*- Arten an (*Sp. majuscula* X *protecta*). Später hat A n d r e w s Bastarde zwischen

Spirogyra crassa und *Sp. communis* beschrieben, und ähnliche Angaben liegen auch von West, von Transeau und von Pascher vor.

Kernung der Zygoten. Bei Beginn der Keimung wird der Zygotenkern durch zwei aufeinanderfolgende Teilungsschritte in 4 gleich große Tochterkerne geteilt. Die erste Teilung bedeutet bei *Zygnema* und gewissen *Spirogyra*-Arten eine Reduktions- teilung, und die beiden dadurch entstehenden Kerne sind also bereits wieder haploid. Bei anderen *Spirogyra*-Arten wird der Reduktionsvorgang erst auf den zweiten Teilungs- schritt verlegt, und in diesem Falle sind die beiden ersten Kerne noch diploid wie der Zygotenkern selber. Ubrigens sind auch Übergänge zwischen diesen Entwicklungsmodi gefunden. Von den 4 in dieser Weise entstandenen Kernen gehen 3 zugrunde, indem sie im Plasma offenbar aufgelöst werden; nur der überlebende geht in den Keimling über, und von ihm leiten sich dann alle Kerne des Fadens her. Ganz wie bei den Desmidiaceen ist allein die Zygote diploid, alle Fäden sind haploid.

Gleichzeitig mit den Kernteilungen verschwindet das Öl in der Zygote und wird in Stärke zurückgebildet, und der Chromatophor tritt deutlicher hervor. Bei *Spirogyra*, *Sirogonium* u. a. wird dann die äußere Membranschicht gesprengt, und der bald hervor- tretende Keimling teilt sich in zwei Zellen. Die eine von ihnen, die die Fadenzelle dar- stellt, teilt sich in rascher Folge weiter und bildet den eigentlichen Faden, während die andere, die nicht teilungsfähig ist, inhaltleer bleibt und meist zugrunde geht. Sie stellt eine primitive Wurzelzelle dar, welche noch ziemlich lange in der Zygotenmembran steckenbleibt. Bei anderen Arten öffnet sich die Zygotenmembran in bestimmter Form mit einem Deckel.

Beim Keimen der Zygoten von *Mougeotia* wird die äußere Membran entweder wie ein Deckel abgesprengt oder erhält eine ± unregelmäßige Spalte, worauf der Inhalt, von der inneren Membran umgeben, in 1, zuweilen in 2 einander entgegengesetzten Rich- tungen zu einem langen Faden hervorwächst, der sich mitunter in 2, in der Regel aber durch mehrere gleichzeitig gebildete Querwände in 3—5 Zellen teilt, die sich entweder alle später durch eine allgemeine Zweiteilung von neuem teilen oder von denen einige, welche 2 Zellkerne und 2 Chromatophorplatten haben (bei *Mougeotia laetevirens* z. B. enthält der Faden stets 3 solche Zellen), fortfahren, sich durch 2 zu gleicher Zeit entstehende Quer- wände in 3 Zellen zu teilen. Sonach muß die Anzahl der Doppelkernzellen konstant bleiben, mag auch die Menge der übrigen Zellen sich ungemessen vermehren.

Bewegungen. Die Fäden der *Zygnemataceae* zeigen deutliche Bewegungserscheinun- gen, die teils autonom sind, teils durch Licht und Schwere herbeigeführt werden. Wenn z. B. verworrene Klumpen von *Spirogyra*, *Zygnema*, *Mougeotia* u. a. in ein Kulturgefäß gebracht werden, entwirren sie sich rasch und bilden strahlige, rofischweifähnliche Büschel und können sogar etwas über das Wasser hervorragen, wenn die Luft hinreichend feucht ist. Diese Bewegung ist auf Unterschiede im Wachstum zurückzuführen.

Die geographische Verbreitung der *Zygnemataceae* ist eine sehr ausgedehnte; sie kommen in stüfem oder sehr schwach brackischem Wasser in allen Weltteilen vor, auch in den arktischen Regionen, z. B. auf Spitzbergen und in Nowaja Semlja. Meist ist keine. Nur ganz vereinzelte Formen finden sich auch an feuchten Stellen außerhalb des Wassers. Besonders *Spirogyra*- und *Zygnema*-Arten gehören zu den gewöhnlichsten Süßwasser- algen vom Meeresniveau bis in die Nahe der Schneegrenze in den Hochgebirgen. Sie kommen meist in langsam fließendem Wasser und kleinen Tümpeln und Lachen vor, die sie in- folge ihrer ungemein regen Vermehrung in kurzer Zeit mit ihren kraftig grünlichen, schlei- migen, in starker Sonne gelbgrünen Fäden erfüllen können. *Mougeotia* findet sich beinahe überall in stüfem oder nur ganz schwach brackischem Wasser in allen Weltteilen bis an die Schneegrenze. Besonders scheint sie aber kalkhaltiges Wasser zu bevorzugen, was die *Zygnemataceae* und *Besmidiaceae* nicht so gut vertragen können. Sie ist in- folgedessen sehr allgemein verbreitet und tritt mit vielen Arten überall in den kalkreichen Gegenden auf. Die *Gonatonema*-Arten sind dagegen nur an vereinzelten Stellen in Europa, Afrika und Nordamerika gefunden worden. *Zygonium ericetorum* ist fast kosmopolitisch verbreitet und eine Alge stark saurer Wasserstellen; ihre Hauptentfaltung findet sie in den Hochmooren, wo sie oft massenhaft auftritt. Ihre getrockneten Lager werden oft Meteor- papier genannt. In größeren Wasseransammlungen kommt sie immer nur spärlicher vor.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die Hauptmerkmale für die systematische Entwicklung der *Zygnemataceae* sind ohne Zweifel die Gametenbildung und die Kopulationsvorgänge, sowie der innere Bau, im besonderen die Chromatophoren der Zellen. Es besteht wohl auch keine Meinungsverschiedenheit darüber, daß sich die *Zygnemataceae* nahe an die *Desmidiaceae*, besonders die Gruppe *Saccodermatae*, anschließen, von denen z. B. einige *Cylindrocystis*-Arten mehrfache Ähnlichkeit im Zellenbau mit *Zygnema* zeigen. Die Chromatophoren sind bei den beiden Gattungen sternförmig, und es gibt *Cylindrocystis*-Arten, deren Zellen mit den abgestutzten Enden zu mehreren aneinanderhängenbleiben; auch die Einschnürung in der Zellmitte ist bei gewissen *Cylindrocystis*-Arten kaum merkbar. Die Sekt. *Hallasia* bildet einen direkten Übergang zwischen den genannten Gattungen. In bezug auf die Einteilung innerhalb der Familie sind aber die Ansichten recht verschieden, und es würde hier zu weit führen, auf diese Frage in Einzelheiten einzugehen. Ich verweise diesbezüglich auf G. S. West, 1916.

Einteilung der Familie.

- A. Die Gameten entstehen unter starker Kontraktion direkt aus dem Inhalte der vegetativen Zellen; bisweilen wird zuerst eine vegetative Zelle vom Gametangium abgeschieden, aber kein Gametangium im Kopulationskanal gebildet I. Zygnemataceae.
- a. Zwei axile sternförmige Chromatophoren in jeder Zelle. 1. **Zygnema**.
- b. Chromatophor 1 bis mehrere wandständige Chlorophyllbänder bildend 2. **Spirogyra**.
- c. Chromatophor 1—2 Chlorophyllplatten bildend.
1. In jeder Zelle 2 exzentrische Chlorophyllplatten. 3. **Fleurodismus**.
2. In jeder Zelle 1—2 axile Chlorophyllplatten. 4. **Debarya**.
- B. Die kopulierenden Zellen sind Progametangien. Die Gameten entstehen in besonderen im Kopulationskanal gebildeten Zellen und verschmelzen ohne Kontraktion
- II. Zygonieae.
- a. Die Zygote hat eine glatte Membran. 5. **Zygonium**.
- b. Die Zygote hat ringsum eine enge Membranspalte. 6. **Pyzispora**.
- C. Nur ein Teil des Inhaltes der konjugierenden Zellen geht in die Zygote über
- III. Meeocarpeae.
- a. Zygoten werden unter Teilung der konjugierenden Zellen gebildet; Akineten und Aplanosporen fehlen oder werden ohne Verlängerung der Zelle und ohne Teilung des Chromatophors durch eine Dreiteilung der Mutterzelle gebildet. 7. **Mougeotia**.
- b. Die Gametangien werden vor der Kopulation durch eine Querwand von den vegetativen Zellen getrennt. 8. **Temnogametum**.
- c. Zygoten fehlen; Aplanosporen werden durch eine Dreiteilung nach vorhergehender Zellenverlängerung und Teilung des Chromatophors gebildet. 9. **Gonatonema**.

I. Zygnemataceae.

Faden von verhältnismäßig kurzen und breiten Zellen gebildet; Chromatophor sehr verschieden gestaltet, axil oder parietal. Die Gametangien entstehen unter starker Kontraktion direkt aus dem Inhalte der vegetativen Zellen; bisweilen wird zuerst eine vegetative Zelle vom Gametangium abgeschieden, aber kein Gametangium im Kopulationskanal gebildet. Parthenosporen, Aplanosporen und Ruhekineten sind bekannt.

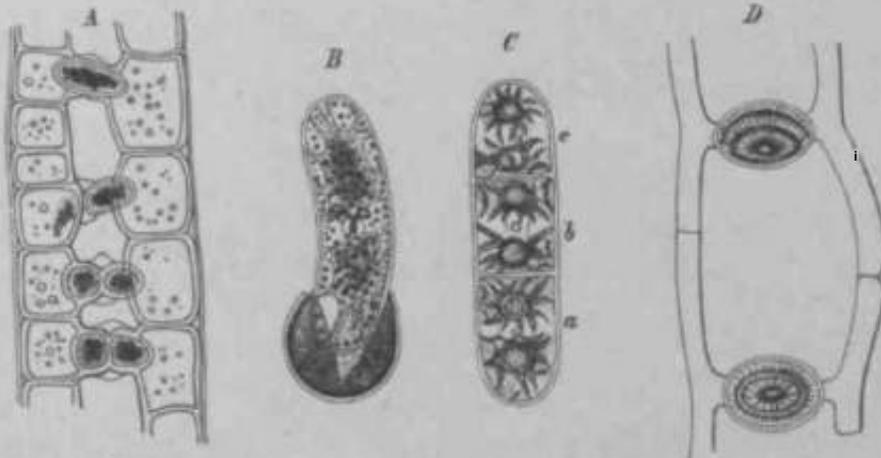
1. **Zygnema** Agardh, Syst. Alg. (1824) 77 (Fig. 278B,C). (*Tyndaridea* Hassall, Manual. [1841] 141; *Globulina* Link in Nees, Hor. Phys. Berol. [1820] 4; *Stellulina* Link, Handb. III [1833] 261; *Thwaitesia* Mont., Fl. d'Algérie [1838] 175; *Hallasia* Kolderup-Rosenvinge in Revue Algol. I [1924] No. 3, 212; *Euzygnema* Gay, Essai Monogr. Conjug. [1884] 84 sect. *Leiospermum* [De-Bary] Hansgirg in Hedwigia [1888] 257; Subsect. *Cyanospermum* Hansgirg, 1. c. 257; *Scrobicidospermum* Hansgirg, 1. c. 258; *Diadena* Pal. de B.; *Lucernaria* Ross.; *Zeugnema* Link, *Phacospermum* Hansg.). — Zellen zylindrisch und ebenso lang wie breit 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 jeder ein Pyrenoid enthält; der Zellkern liegt zwischen den Chromatophoren. Konjugation findet zwischen zwei verschiedenen Fäden oder zwei Nachbarzellen in ein und demselben Faden ohne deutlichen Unterschied zwischen ♂ und ♀ Zellen statt. Die Zygote wird im Kopulationskanal oder in einer der kopulierenden Zellen gebildet, ihre mittlere Membran ist farblich, glatt oder grubig, die äußere farblos, glatt oder mit Erhabenheiten besetzt. Auch

Azygoton kommen vor. Die Wxm Ketinen der Zygoten gebildet werden. Die Zellen an beiden Enden gleich.

U7ka"•riSSAinTiE K.V,*I?Ann. ut (i««'j » />i*zy^t«^*m wwig™ mttoi-
raum ^Uchea den WefOmig vertundnon ^ P'^'jJ*' tnaTiS^ii 7«Ii ^Luht i«
Sakt. II. trio^errt*. <de Ban) » "•• in HedwWm *«•• 8". W» £ygow • M bit o
eh>< der kopulicrncdi-ii Ztda und h« rin<- braune, gl>tte md homog.nc Xittelhaut, t. B. Z. teto-
spermum de Bary.
Sekt. III. Scrobiculata {d« Bary) Hansff, 1-C.2B8. Die Zygoten würtfrft In elner i!« fcnpn-

S ok l IV ffolflaria (KoMwap-IUwnrrfafi in Rev. Algol. I (US4) ho. S. 212 - *h OftttunB!)

zigen Membran versehenen tfporen ribd 2—7 Olimmatophorcn vorliandfti). p in der
tonnenförmig angeschwollenen Aia tyfadrischen Zettaoden von einer gallertigen
Masse ausgefüllt werden. Bei der Keimung der Sporen teilt sich der Inhalt meist in 2 oder 3 Keim-



Pl. 278. A Zygogonium didymum Rab. Kopulationsstadien (200x) — B, C Zygema leiospermum de
tory, keimende Zygote. a Wurzelzelle, b, c Fadenzellen ta«*fi). — i» »ebarya glyptosperma (de Bary)
Wittr. Zygoten n 90/1. (Bch Do B«ry.3

linge, welche durch Bern*** ta Sporenmembran frei werden und zu neuen Fäden direkt heran-
wachsen. Bisweilen entsteht nur eine Pflanze aus jeder Spore.
Nur 1 Art, Z. reticulatum Hallas in Dänemark gefunden.
1. Die Keimung der Sporen, bei der 2 oder 3, seltener 1 oder 4 Keimlinge gebildet
werden, scheint vielleicht eine nähere Verwandtschaft mit den Saccodermes anzuzeigen, und
Hallasta ist daher in dieser Hinsicht als ein Zwischenglied zwischen diesen beiden Conjugaten-
gruppen anzusehen.

2. Spirogyra Link in Nees, Home pbjB. bewL (18MJ «i (Pig.*n A, B). (salmacis
Bory, Dictionn. classique S5 nat. [1827] Kützing, (Kützing,
Phycol. gener. [1843] 278; S5 chonema Kützing, species zygomatic [1843] 278, Spirogyra
[Link] Hansgirg, Prodr. I [188*1 157; C conjugata [Vauch.] Hansgirg, l. c. 157; Temnogyra
Lewis, A conjugate from Woods HI in Americ. Journ. of Bot. Vol. XII [1925] 12). —
Zellen zylindrisch, in der Regel 3—10mal länger, selten ebenso lang als breit; Querwände
überall von gleichmäßiger Dicke oder mit einer Ringleiste — gefaltete Querwand — ver-
koben. Em oder mehrere ± steile, spiralbandförmige Chromatophoren, deren jeder mehrere
Pyrenoide enthält; der Zellkern in der Mitte der Zelle aufgehängt. Kopntaliqn Oid.1 zwi-
schen 2 Fäden oder 2 Nachbarzellen eines oder beider Fäden statt. Zuwei finden sich
in einem Faden sowohl sterile wie fruktifikative Zellen. Die Zygote wird niemals im Kopu-
lationskanal gebildet, ihre mittlere Membran ist farbig, glatt oder grubig, die äußere glatt
oder grubig. Die beim Keimen der Zygote gebildete erste Zelle ist ± keulenförmig.

Ungefähr 122 ArteD.
Sekt. I. Euspirogyra Hansg. in Prodr. der Algend- * BOHmen, 1888—88 1B7 el In Sed-
wigia 1888, H. 9—10. Alle Zellen sind gleich und kopulationsfähi,. Bei c^en Anen ^ di*

Querwände eittigt-tuket, BO Z. B. bei *S. insynis* KuU.; linL uiiiluruii eufach, so bei der verheilten *S. tongata* KUU. und *S. ijuUuna* KUU., dem i .:U-ii nut ein S}iraL}uul enthaltvn, bet S. mWa Link mit 3—5 lireiten SpiraibSjidorn.

Bei k i. II. *Sirogoitium* (KUUing, **PhywL** gctier. 1643, 27B — *X& Gattujig j Wittr. in *llsmeg.* L. c. 166 at Hedwigia, 1. c, H. 9—10. fuel. JVmwo'yfvj Lewis. Nur ein bestfaunte ZahJ von GJederajllen frachten. Mit jedtr (joechlechts/ullu v^hrii uu3 d^r Mutteraftlf: gircbsioitig olne grtHie.ro oder klduero sterile Zello ^ohildet, din verhStiiLariiUlij, inlaalteam isi. Koiijuktionskajial vlohleutwickelt odcr ± reil(w»rt; a. B. *S. stictica* (Smith) Petit, *S. Cdtllnsii* (l^wia).

3. Pleurodiscu» La^erieiin in Vidensk. Selsk. Skrift. I (1805) Nr. 5, p. 7 (Fig. S7&). — Fiiden freispliwiinraond. Zellen dtimiwanrtfg mit 2 wandstJindigen Chromatophoren, welche runcilirlif. Behwacl) konvexe, liberal] gleich dicke, oxaentriach itegende Scheiben Ijildon. Jeder ChroinatoiJbor besitKt i 7enir:iles Pytenotd. Zellfiast gewtHinllch purpurfarbig von Phykoporphyrin. Befruchtung und Zygoton unhekannt,

Nur 1 Art, *F. purpurets* (Wolle) D>agrb. (= *Zygtwma purputn-tttu* Wolle) in Nonlsmot-ika und Europe.

4. Debarya Wittrfxk in Rihngg Kgl. Sv. Vet. Akad. Hai»ll. I, N^r. 1 (1878) ari (N. S7B !>). (*MovQeotta* de Itarj' p. p., HICJT <\y Knmilic- Oer OoiijUfiattm [1858] 78, Tab. V[, Fjg.20—2D; *Mouyeatiapsh* Talla, *Give* eirio neie Art utui Oattong tier Conjugate!) in Ber. dL deutsch. boUn. Gescllsehaft, Bd. 12 [1*94] LXM. — *Zellea* lyldriBCti und 5mal so

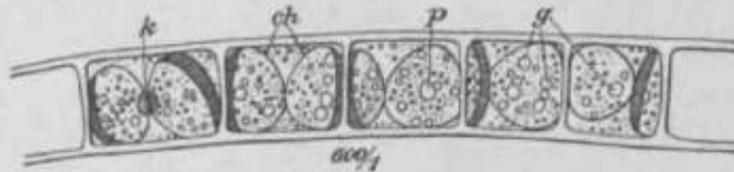


Fig. m. *Pleurodiscus purpurmtt* <t'oil<-) i.»Kcrh. Kin (terHar Kntlvn. A- Zellkern, rA Chromatophor, y Pyrenoid, p Gcrlmtoffvakuolen. (Vergr. «.»!i FNach G. Lagerheim)

lang alfi hr^il: Querwiinde Uhrvall von ^ieiclmilfiiger DE«ke; Chromatophor von eint-r axitco CLloropljyllplattG gcbildet, wnlcio koine oder melirere (?) Pyr*noide enthiiU. Ko- {•itlatinn Kwischen 2 venschiedenen Faden ohne deutlichen Oe9chlecht*unt«rschied. Die Zygotu, wtlchr im KopBlatJonifauuJ g<li)i)*Jet ivird, hat tinnerbBtb der aackfflmig; hervortreteideu, glutton, iLuJjiren Mtmbraii cino braun^elbe mitttero Membran mit 3 parallel laufendcn, durcli feme rartiale Qtierstreifen verbundenen L3iigBleistt-n.

12 Arten, *D. flpplottperma* (*1« By) Wlitr, in Kun«pa unit Nordmuoriha; *D. eatospora* fl'alla) West in Kurnpa; *IK arteana* 0- 8. WeSf In Atriltt,

II. Zygonleae.

Zellen verhJitiiiHJii.'iflig kurz, kunter oder bis zu **Smp** lilnger als brcit.; QuerwSnde von gleichmabiger l>tcko. olme Ringlefeto; 2 asile. bisveflcn ± zu^ammonflicBende Chromatophurii mit Pyrenoid. Die kopulierenden Fiiden ohne deutliclton GefichlwhtsutiK-rsliied. Dio kopuliereudon Zellen Bind Progametangien; die Gaimjlanpen enUtchen in beaoodenat, im K(p]nlatioTi6kaiuil gobildfiter Zellen und v«rachmeUon olne Kontrnkliion. Huhfeikiineten bekaomt

5. Zy^OKonlum K^H/:-' in U u t M XVil (1843) 02 {Fig.278A). (*Letta* Bory). — Zellen syUndrtteh, kfiner al» knM *id*r KXtk bia zu 2m*1 no lang; Querwiinde ilberail von gleichmabiger llicke> Z axil*, unrpffelfliiflpe, tuwcilon zu pin em :ixili-n ^trang zusammen- (licCende GhrtrtnAlophuirn nit 1 Pyrenni<}. Kt in <I<mlicher Gcaciilcehteuntersdiied zwischen ticn koputwrenden Ffeltn. Dft im Ki.pulationskanal gebilitate Zygotc mil flatter Me in brail; Koiniung unbekannt.

6 Arlfij, i. B. Z. *trictonm* KfiU, (— *Zifprtemu ffiMferum* [KlitT.] Hansig.) und 2. *dlitymtm* Rait., von wlcWn di« ?r*tf wabrwhuiitukti in alien Vplttcti»n vorkotntmneu durftc. Sit) ts^ eiiie Algo «uirk ao.urvr Wo»«cr!<U]jcti. Ihro Ha,u]itpiitfal(uiig fimli'l niti in <lea TorfwhCtsaeln der **Hwh- niioorp**, wo sic oft **mwintuft** vorlenmnit (iMrirurpapivr*). In grDtL«ren Wu^erattKiutiinluiigfrii i>i fiii- imraer tuir vcrimcti iu Itndt-n.

Did GaUung *Zygoconium* vltid vi«lfach in die Gatlung *Zygnema* einbezogen.

6 PvxI.pora W. et G. 8. WeBt in Journ. of Bot XXXV (1897) 50 (Fig. 280 A - 1)*

EteZreJte tot oval, tHt den KopuUtionskanal *"« u>d hit in der Quemchtungs rmgsum eitie enge Memtranspalle. Keimimg iinbekaiinL Nur 1 Art, P. mirabms W. et G. S. W<t BUB S

III. Mesocarpeae-

isgaS

mäßig dünn, mehrmals länger als breit mit linsenförmigen Queroiden. Nur ein Teil des arthenosporen, Ruheaki-

ti«ten tmd Apianpsoren kommtn vor.

7. Mougeotia Agardh, Syst Alg. (1824) XXVI (Fig. 276 A). (Serpentinaria Gray, (1821) 299; Agardhia Gray, l. 198; Genulexa Ann. and N.f. Bot XI, -134; M**%*P«* H««ll, J, 118431 186: WroweniiHm KOtilng in Unwie* X\II [1848] W; Crvtr-rosform,, A. Braun, Cleve,

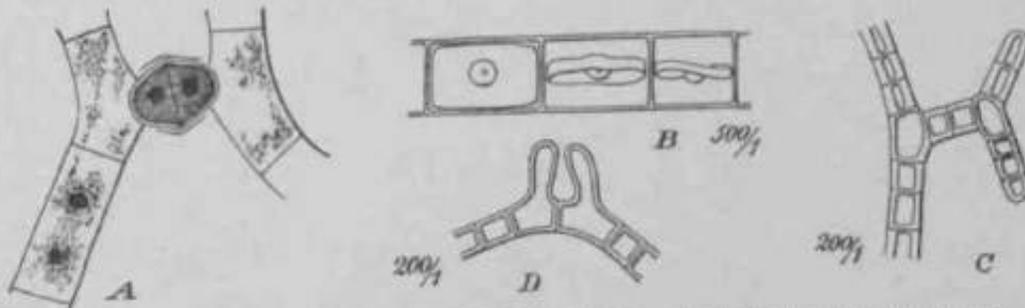


Fig. 280. A Pyzispora mirabilis W. et G. S. West (526/1). — B-D Mesocarpus fastans Brand. (A nach W. und G. S. West; B-D nach Brand.)

Svenska Zygnem. [1868] 35; Sphaerospermum Cleve, l. c. 35). — Zellen zylindrisch, mehrmals so lang als breit; Querwände linsenförmig; ein axiler, plattenförmiger Chromatophor mit 2 oder mehreren Pyrenoiden. Zygoten entstehen im Kopulationskanal, zuweilen noch einen Teil des einen oder beider Zellräume einnehmend, und werden durch 2, 3 oder 4 Querwände von den letzteren abgegrenzt. Die Zygote hat 2 Membranen, von denen die äußere farbig, glatt oder mit Skulptur versehen ist. Akineten fehlen oder entstehen ohne vorhergehende Zellverlängerung oder Teilung des Chromatophors durch eine Dreiteilung der Mutterzellen; sie haben nur eine eigene Membran.

Ungefähr 45 Arten in allen Teilen der Welt.

Sekt. I. M. mesocarpicae Wittrock in Bihang till Kgl. Svenska Vet. Akad. Handl., Bd. 1, No. 1 (1872) 96. Zygote von 2 Zellen umgeben. Die KewOhalichrten Art,, sind M. parvula Haas, M. lactevirens (= Mesocarpus parvulus de Bary) und M. lactevirens

A " ^ k t U M ptegiospetmicae WitWM*, L »• 39- ?ytot» von 3 Zidk« umgeben. Nur 1 Art, M. v.)

39. Zygote von 4, ausnahmsweise 2 oder 3 Zellen umgeben. Die gewöhnlichsten Arten sind M. viridis (Kütz.) Witt. (= Staurospermum Kütz.) d M. gracillima (Haas.) Witt. (= Staurocarpus gracillimus Haas.; bei M. calcareum Witt. = Sphaerospermum calcareum Clev.) (Fig. 276 A) sind die Zygoten von 2, 3 oder 4, meiat jedoch von 3 Zellen ff um eben.

8. Temnogametum W. et U. S. W<l b> Jo«a al BoL XXXV (1897) 37 (Fig. 281). vegetativen

— Vegetative Zellen in 2 u nffloulie ZeU«« due Bng*^ dio Bteril Wcibi, «») ehw ktoere, .ho em Gameta hgiung bldet Oi« K^uhtum tot k«iterffntig, Odtt M fed* /i / ^ c A o n K opu lation s e Zygote fällt deabalt die vereinlgtii GtoBBtaagia au s

Nur S Artan, *T. heterwpomm.* W. et G. S. West BUS Sudafiika, *T. Uteantan* (Mflb.) Wiilo (= *Mougeotia Weana* MOB.) in BruUien.

Amu, Dto Oattung *Tymnogamctum* W. et O. S. West nimmt gewissermaflea oino nhnlich* Swllung zur Gattung *ilaueaia* (Ag.) Wittr. em wie *Sirogonitm* KUu. *a *Spirvgyra* Lir>k; «Je d>rf deshalb nicht als be*tond*ro Ordnung oder Fiunilie (*Tetatiogametaceae* W. et G. 3. West) auf^eetellt wer ea.

9. Gonatonema Wittrock in Sv. Vat. **Akgd.** Handl. V (1878) 16 (Fig. 276 B, €). — Vegetative Zplich wie loii *Mougeotia** Befnchtung nielit bekiinnt. Apianosporen mit doppelter eigener Memhran entstehen unter Rdiwacher Koniraktion dwrcli Abgrenxung mittelB

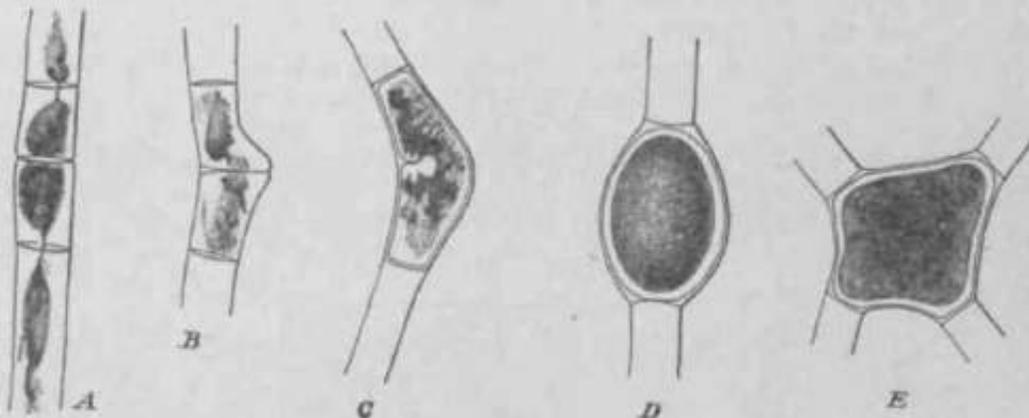


Fig. 81. *Tetrionema fittanum* (MGL) A—E) Entwckluug (tor Zygote hoi *Rhizochonema*-Kopulation, R EIBO Zjrgote durch JCouj^fi'a-KopulnfJoii cuts tun dun. (T*cl Uftblas.)

«weier Querwinde, n&ch vorhergehender Verldngung der Zelle und Teilung dea Chromatophors.

8 Arten, *C. vtrtkricostim* Wittr. Ln Eurojia unrt Nrmlamorika; *G. notabile* (HaaO Wittr. (= *Mosocarpus notabUis* Hass.) nur in Europa,

Wenig bekannte Gattung.

1. Meagerron Brand in FfeUwigia 98 (189ft) Beibl. p. 181 (Fig. 280 B—D). — FSden angewachsen oft mit kurzen Verzwcigung^en. Chromatopbor sxiJ ocler wandsUindig, rechteckig und platt?nf<rmig mit (singebogenen Rantcn; ohne Fyrenoide, Die ChroiflAtopboren zeigen deutliche Lag*verftndorunpen ftb FoJge verschiedener Beiichtuitg, Vermehrung (lurch Teilung. Bcfruchtug und Zygoten unbekannt,

Nur 1 Art, *li, fuitana* Brand im SUIi^aSier in MiUpleurupa und Nor-tvegen (Gjeilo) gefundett-A n m. Die Gaining luit clao ^uwssa Auficre AhnUalikuit mit Zygnemacoca uad wird tlcschalb von den melstrn Verfasmrn *dahin* gntiellt; dooli holte *ich* GB fdr nicht wcnlger wuhrrlti^tnlrli, daS *Mctogtrron* zu dt-r Finililo *Viotrichaceoe* gehOren kOnnto. Solnugo aber *Aie* Ropruituktion noch uutiekftntt itt, lftfit sich die sy*lomati«cho Stellung diewr Alga nicht sicher fwtstillon, und ioh habe ate daher hior hia aof u-eiUrfis atefien lassen.

Heterocontae

von

Henrik Printz.

Wichtigste Literatur: H. Itzjgsohn, Über die Gattung *Psichohormidium* (Flora, Bd. 37, 1854). — A. Braun, Algarum unicellularium genera nova et minus cognita, Leipzig 1855. — Derbes et Solier, Mémoires sur quelques Points de la Physiologie des Algues (Suppl. aux Compt. Rend. I, 1856. — RostafinBki und Woronin, Über *Botydidium granulatum* (Bot. Ztg 1877). — N. Wille, Om Hvileceller hos *Conferva* (L.) Wille (Ofvera. af Kgl. Vet. Ak. FOrh. Nr. 8*, 1881)! — G. Klebs, Vgl. Unters. einiger Flagellatengruppen (Tlib. Unters. I, 1883). — N. Wille, Über die Ruhezellen von *Conferva* (Pringsheims Jahrbücher für wiss. Bot 1887). — G. Lagerheim, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Conferven (Ber. d. Deutsch. Bot. Gea. 1887). — Ch. Gobi, *Pero-niella Hyalothecae*, eine neue Sttflwasser-alge (Script. Bot., Bd. I, 1887). — A. Borzi, *Ckloro-thecium Pirottae* (Malpighia 1888); *Botrydiopsis*, nuove Genere di Alge verde (Boll. Ital. Microsc. 1889). — G. Lagerheim, Studien tiber die Gattungen *Conferva* und *Microspora* (Flora, 1889). — A. Borzi, Alge, d'acqua dolce della Papuasias, raccolte su cranii umani dissepoliti (Nuova Notaricia, 1892). — R. France, Cber einige niedere Algenformen (Osterr. Bot. Zeitschr. 1893). — A. Borzi, Studi Algologici, Palermo, 1895. — R. Chodat, Sur la Structure et la Biologie de deux Algues pSlaquies (Journ. de Botanique, 1896). — G. Klebs, Die Bedingungen der Fortpflanzung bei einigen Algen und Pilzen, Jena 1896). — K. Bohlin, Studier flfver några Slagten af Algrupper Confervales Borzi (Bihang till Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. XXIII, 1897). - R. Chodat, Etudes de Biologie lacustre V (Bullet. Suisse, 1897). — W. et G. S. West, A Contribution to the Freshwater Algae of the South of England (Journ. Roy. Micr. Soc, 1897). — R. Chodat, On the Polymorphisme of the Green Algae and the Principles of their Evolution (Annala of Bot., Vol. XI, 1897). — K. Bohlin, Zur Morph. und Biol. einzelliger Algen (Ofversigt K. Vet. Akad. Förhandl. 1897, No. 9, Stockholm). — E. Lemmermann, Das Genus *Ophiocytium* (Hedwigia XXXVIII, 1899). — A. Luther, Über *Chlorosaccus*, eine neue Gattung der StiBwasser-algen, nebst einigen Bemerkungen zur Systematik verwandter Algen (Bihang till Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 24, Afd. III, 1899). — W. West, The Algal Flora of Cambridgeshire (Journ. of Bot., Bd. XXXVII, 1899). — W. Schmidle, Über Planktonalgen und Flagellaten aus dem Nyassasee (Engler's Botan. Jahrbücher, XXVII, 1899). — W. et G. S. West, Notes on Freshwater Algae II (Journ. of Bot. XXXVIII, 1900). — F. F. Blackman, The Primitive Algae and the Flagellata (Annals of Bot., Vol. XIV, 1900). — R. Chodat et D. Grintzesco, Sur les Methodes de Culture des Algues Vertes (Congres internat. de Botanique a l'Exposition Universelle, 1900). — K. Bohlin, Utkast till de grOna Algernas och Arkegoniaternas Fylogeni, Upsala 1901; Etude sur la Flore algologique d'eau douce des Acores (Bihang till Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl. XXVII, 1901). - A. Scherffel, Kleiner Beitrag zur Phylogenie niederer Organismen (Bot. Zeitg. LIX, 1901). — R. Chodat, Algues vertes de la Suisse (Mate>iaux pour la Flore Cryptogamique Suisse, Vol. I, Fasc. III, 1902). — F. F. Blackman and A. G. Tansley, A Revision of the Classification of the Green Algae (New Phytologist, I, 1902). — T. E. Hazen, The Ulothricaceae and Chaetophoraceae of the United States (Memoirs Torr. Bot. Club, XI, 2, 1902). - W. et G. S. West, Notes on Freshwater Algae III (Journ. of Bot. 1903). — E. Lemmermann, Beitr. zur Kenntnis der Planktonalgen XV. Das Phytoplankton einiger PICner Seen (Forschungsber. aus der Biol. Stat. zu PUJn, X, 1903). — W. et G. S. West, A Treatise on the British Freshwater Algae. Camb. Univ. Press. 1904. - W. Heering Die SUfwasser-algenfl. Schleswig-Holsteins I, Heterokontae (Jahrb. d. Hamb. wiss. Anstalten, XXIII, 1905, Beiheft 3). - L. Errera, Glycogene et Paraglycogene chez les Vegetaux, Bruxelles Hayez 1905 — G. W. F. Carlson, Über *Botryodictyon elegans* und *Botryococcus Braunii* (Botaniska Studier tillagnade F. R. Kjellman, Upsala 1906). - R. Gerneck, Zur Kenntnis der niederen Chlorophyceen (Beihefte z. Bot. Zentralbl., Bd. XXI, 1907). - R. Chodat, *Heterococcus* (Bull. de la Soc. Bot. de Geneve, 1908); Etude critique et exp6rimentale sur le Polymorphisme dea Alffues *Geneve 1909. - N. L. Gardner, *Leuvenia*, a new Genus of Flagellates (Univ. of California Publications, Botany IV, 1910). - A. Paschei, Die Heterokontengattung *Pseudotetraedron* (Hedwigia Bd. LIII, 1912; Zur Gliederung der Heterokonten (Hedwigia, Bd. LIII, 1913). -

F. Cavers, Recent Work on Flagellata and Primitive Algae (New Phytologist, Vol. XII, 1913). — H. Printz, Kristianiatraktens Protococcoideer (Videnskapselskabet's Skrifter I, Mat. Nat. Klasse, Nr. 6, 1913, Kristiania 1914). — A. Pascher, Ober Flagellaten und Algen (Ber. der deutsch. Bot. Ges., XXXII, 1914). — E. Lemmermann, Algologische Beitr. XII. Die Gattung *Characiopsis* Borzi (Abh. Nat. Ver. Brem. XXIII, 1914). — A. Pascher, Über *Halosphaera* (Ber. d. deutsch. Bot. Ges. XXXIII, 1915). — H. Printz, Chlorophyceen aus dem siidl. Sibirien und dem Urjankailande in Contrib. ad Floram Asiae inter, pertin. I (Kgl. Norske Vidensk. Selsk. Skr. 1915, Nr. 4). — G. S. West, Algae, Vol. I, Camb. Univ. Press 1916. — A. Pascher, Von der grünen Planktonalge des Meeres *Meringosphaera* (Ber. d. deutsch. Bot. Ges. XXXV, 1917). — G. M. Smith, Phytoplankton of the inland Lakes of Wisconsin, Part I (Wisconsin Geological and Natural History Survey, Bull. No. 57, Scientific. Ser. No. 12, Madison, Wis. 1920). — A. Pascher, Über die Übereinstimmungen zwischen Diatomeen, Heterokonten und Chrysoomonaden (Ber. d. deutsch. Bot. Ges. XXXIX, 1921). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, Bd. I, Jena 1922. — W. B. Row, Variation and Hybridization in *Isokontae* and *Akontae* in Relation to Classification (Journ. of Genetics, Vol. XIV, No. 1, 1924). — L. H. Tiffany, A Physiological Study of Growth and Reproduction among certain Green Algae (Ohio Journ. of Science, Vol. 34, No. 2, 1924). — A. Pascher, Heterokontae, in Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 11, 1925). — E. M. Poulton, Étude sur les Heterokontes (Bullet. de la Soc. Bot. de Genève, Vol. XVII, 2me Sér., 1925). — Jos. Schiller, Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926).

Vegetationsorgane. Ein- bis mehrzellige Algen von iiberaus verschiedenem Habitus, welche aber in morphologischer Hinsicht eine sekundäre, weitgehende Formkonvergenz mit den Euchlorophyceen zeigen. Die Chromatophoren sind scheibenförmig, meist in Mehrzahl in jeder Zelle vorhanden und zeigen eine sehr charakteristische gelbgrüne Farbe, die von einer stärkeren Beimengung von Xanthophyll und Karotin als bei gewöhnlichem Chlorophyll verursacht wird. Bei Zusatz starker HCl tritt eine charakteristische blaugrüne Farbe ein, während die übrigen Chlorophyceen diesen Umschlag nicht zeigen oder höchstens gelbgrün werden. Pyrenoid und Stärke fehlen, dagegen tritt als sekundäres Assimilationsprodukt fettes Öl auf. Leukosin ist nicht selten zu finden, bisweilen tritt auch Hiimatochrom auf. Sonst aber scheinen die Heteroconten im inneren Bau der Zellen mit den Euchlorophyceen recht gut übereinzustimmen.

In jeder Zelle sind 1 oder mehrere Zellkerne vorhanden; der Kern ist aber meist schwer zu sehen und auch nicht leicht färbbar. Die Zellwand besteht vorzugsweise aus Pektinsubstanzen, niemals aus reiner Zellulose, und zeigt auch nicht Zellulosereaktion. Bei vielen Gattungen lassen sich eigentümliche Strukturverhältnisse in den Membranen nachweisen; sie können aus H-förmigen Stücken zusammengesetzt sein (*Tribonema*, *Bumilleria*) oder aus 2 gleichen oder ungleichen schachtelartig übereinandergreifenden Teilen bestehen. Gleich groß sind die Membranstücke bei *Centrtractus*, *Pseudotetraëdron* u. a., ungleich groß, indem der eine Teil die Zelle fast deckelartig abschließt, bei *Ophiocytium*, *Characiopsis*, *Botrydiopsis* u. a. Die Membran zeigt bisweilen Kieseleinlagerungen. Durch Symbiose mit gallertbildenden Bakterien, die in ihren Schleimhüllen Kalk absetzen, können die Membranen vieler *Tribonema*-Arten durch solche Kalkablagerungen, die in verschiedener Weise erfolgen, klobig, unregelmäßig kantig, ringförmig usw. inkrustiert werden. Manchmal ist die Membran außerdem durch Eisenverbindungen bräunlich gefärbt (*Psichormm*-Stadien). Bei gewissen Heteroconten kann die Haut auch gelegentlich stark verschleimen, aber die Organe für diese Gallertbildung sind bisher nicht untersucht.

Vegetative and angeschlechtliche Vermehrung. Durch Zellteilung und Zerfall der Kolonien bzw. Fiiden kommt bei gewissen Gattungen unter bestimmten äußeren Bedingungen eine vegetative Vermehrung vor. Solche Vermehrungsakineten treten recht häufig bei *Bumilleria* und bei *Tribonema* auf, indem sich einzelne Zellen abrunden, wodurch sich der Zusammenhang der Zellen lockert, und durch Verschleimen der Membran zerfallen die Fäden in einzelne Stücke. Durch sekundäre Membranverdickung können sich solche einzelne Zellen oder Fadenstücke, welche 2—4 Zellen umfassen können, zu Ruheakineten direkt umwandeln (z. B. bei *Tribonema* u. a.); sie nehmen bisweilen eine sehr unregelmäßige Gestalt an und zeigen auch merkwürdige Kalkauflagerung.

Ungeschlechtliche Vermehrung geschieht vielfach durch ei-bimförmige, meist stark metabolische — sogar amboide — Zoosporen, die mit 2 ungleich langen, dem schwach eingedrückten Vorderende etwas seitlich inserierten Geißeln versehen sind. Die längere Geißel (Hauptgeißel) ist nach vorwärts gerichtet, die kürzere (Neben-geißel) schräg

nach rückwärts, dem Zellkörper ± dicht anliegend. Es ist mitunter an den Schwärmern nur eine Geißel angegeben, manchmal konnte aber später an diesen noch eine zweite, kürzere Geißel nachgewiesen werden, und es ist deshalb jedenfalls wahrscheinlich, daß die kleine Nebengeißel gewöhnlich vorhanden ist. Bei *Nephrochloris* hat jedoch Geitler, trotz sorgfältigen Untersuchungen, nur eine Geißel gefunden. Der Unterschied in der Länge der Geißeln ist oft recht bedeutend, die Nebengeißel hat bisweilen nur die Hälfte der Hauptgeißel. Beide sind sehr zart, und diesem Verhalten ist es wohl zuzuschreiben, daß die Nebengeißel häufig übersehen wurde. Über ihre Befestigung im Protoplasten ist nichts bekannt. Die Bewegung der Zoosporen erfolgt bei vielen Arten vorwärts und rückwärts gleich gut, bei gewissen Formen kommt scheinbar eine Bewegung mit dem Hinterende nach vorwärts sogar am häufigsten vor. Die Zoosporen besitzen gewöhnlich 2 Chromatophoren, die meist den Längsseiten parallel liegen; die Zoosporen von *Tribonema* und einigen anderen zeigen mehrere Chromatophoren, die über den ganzen Körper verteilt sind, nur das Vorderende freilassend. Kontraktile Vakuolen sind in der Einzahl oder Mehrzahl vorhanden. Ein punktförmiges, rotbraunes Stigma läßt sich auch häufig erkennen.

Bei vielen Formen entstehen statt beweglicher Zoosporen unbewegliche Aplanosporen und Autosporen; einige können gelegentlich Zoosporen oder Autosporen bilden (*Botrydiopsis*, *Ophiocytium*), bei anderen, wie *Monodus*, kommen nur Autosporen vor. Sie entstehen einzeln oder zu mehreren in jeder Mutterzelle.

Die Membran der Aplanosporen ist oft tiefbraun, bisweilen auch verkieselt, bei sämtlichen aber zweischalig, wobei die beiden Schalenteile entweder gleich groß sein können (*Pseudotetraëdron*, *Characiopsis*) oder ungleich (*Meringosphaera*, *Tribonema* u.a.); oft ist der Unterschied so groß, daß der kleinere Schalenteil wie ein Deckelchen die Sporen abschließt. Bei der Keimung der Sporen treten scheinbar quellbare Wandsubstanzen in Funktion, welche die Schalenteile auseinandertreiben. Aus dem Inhalt entstehen entweder 1 bis mehrere Zoosporen, oder es können unbewegliche Sporen gebildet werden.

Geschlechtliche Fortpflanzung. Bei vielen Gattungen ist eine geschlechtliche Fortpflanzung angegeben, z. B. bei *Bumilleria*, *Characiopsis*, *Chlorothecium*, *Botrydiopsis*, *Mischococcus*, *Botrydium*. Es soil sich um Kopulation von Isogameten handeln, die wohl immer 2 ungleiche Geißeln besitzen. Bisweilen wird auch an den Gameten nur 1 Geißel angegeben, die kürzere ist wohl der Beobachtung entgangen. Diese Angaben sind indes sehr zweifelhaft und bedürfen näherer Bestätigung. Nur für *Tribonema* scheint die Kopulation durch Untersuchungen von Scherffel sichergestellt zu sein. Hier verschmelzen zwei Geschlechtszellen, von denen die 2 unbeweglich geworden ist, miteinander und bilden eine kugelige, mit einer farblosen Haut und mehreren gelblichen, parietalen Chromatophoren versehene Zygote, die auch Leukosin und Öltröpfchen einschließen kann. Ihr weiteres Schicksal ist nicht bekannt. Soweit wir aus unseren jetzigen Kenntnissen schließen können, verbringen alle Heteroconten ihr ganzes vegetatives Leben in der haploiden Phase; aber in zytologischer Beziehung sind die Algen in ihrer Gesamtheit bisher sehr wenig erforscht.

Verbreitung. Die meisten Heteroconten sind Süßwasserbewohner, andere kommen auf feuchtem Boden vor (*Botrydium*, *Chlorocloster*, *Monodus*, *Pleurocystis* u.a.); nur wenige, wie *Halosphaera*, *Meringosphaera* und *Pelagocystis*, leben als Planktonen im Meere. Gewisse Gattungen sind sehr weit verbreitet; *Botryococcus*, *Stichoghea*, *Chlorobotrys*, *Tribonema* kommen kosmopolitisch vor, der erstgenannte tritt bisweilen in ungeheuren Mengen als Wasserblüte auf. Ihre ökologischen Forderungen sind sehr verschieden; gewisse Arten, wie *Ophiocytium* u. a., können bisweilen als reine Saprobionten in ausgesprochen O-armem Wasser vorkommen, andere gehören ganz bestimmten Algenassoziationen an, *Mischococcus* scheint streng an kalkhaltiges Wasser gebunden zu sein, aber die ökologischen Bedingungen der einzelnen Arten sind noch sehr wenig untersucht.

Verwandtschaftsverhältnisse. Wegen der weit ausgebildeten morphologischen Konvergenz und der Entwicklung von Parallelförmigkeiten wurden die hierhergehörigen Gattungen bis zur jüngsten Zeit unter die Euklorophyceen an verschiedenen Stellen eingereiht, und es ist erst durch die optischen und chemischen Untersuchungsmethoden der neuesten Zeit gelungen, die wahren Verwandtschaftsverhältnisse aufzudecken; im einzelnen ist aber noch vieles im unklaren. Braun war der erste, der bereits im Jahre 1855 auf die Ähnlichkeit zwischen *Ophiocytium*, *Sciadium* und *Tribonema* aufmerksam machte; später hat Borzi.

1889, in erfolgreicher Weise einige hierhergehörige Gattungen behandelt, aber erst ungefähr beim Jahrhundertwechsel, durch Arbeiten der schwedischen Forscher Lagerheim, Bohlin und Luther, wurde unsere Kenntnis dieser Algen wesentlich vertieft. Luther stellte im Jahre 1899 die betreffenden Algen als eine besondere Gruppe, die Heteroconten, auf, und diese Auffassung hat in den letzten Jahren immer mehr Boden gewonnen. Auch durch spätere Arbeiten, die wir besonders Herzing und Pascher verdanken, sind aus dem früheren Chaos eine Anzahl Formen herausgehoben worden, die wir jetzt in den Heteroconten zusammenfassen. Jetzt werden die Heteroconten als eine natürliche, aus den Flagellaten direkt herstammende Entwicklungsreihe von den meisten Algologen anerkannt. Will e hat aber nie die Berechtigung zur Aufstellung der Heteroconten anerkennen wollen und ist bis zu seinem Tode ein ausgesprochener Gegner dieser Gruppe geblieben.

Nach unseren heutigen Kenntnissen sind die Heteroconten gar nicht so reich gegliedert wie die Chlorophyceen, aber sicherlich sind noch immer Formen von Heteroconten unter den gewöhnlichen Grünalgen versteckt; manche als *Protococcales* beschriebene Algenformen gehören wohl hierher. Leider sind die meisten Heteroconten außerordentlich unvollständig bekannt und eine ganze Menge nur nach sehr unzureichender Beobachtung beschrieben; genauere zytologische Untersuchungen fehlen bei ihnen noch fast gänzlich. Infolgedessen ist auch ihre systematische Einteilung recht unbefriedigend — wohl mehr auf praktische als auf phylogenetische Prinzipien basiert — und deshalb als rein proviso- risch zu betrachten.

In folgender Übersicht habe ich die bisher bekannten Heteroconten ad interim in **7 Familien eingeteilt: Heterochloridaceae, Botryococcaceae, Chlorobotrydaceae, Chlorotkeciaceae, Ophiocytaceae, Tribonemaceae und Botrydiaceae.**

(Bestimmungstabelle der Familien S. 23—25.)

Heterochloridaceae.

Mit 2 Figuren.

Wichtigste Literatur: K. Bohlin, Zur Morph. und Biol. einzelliger Algen (Ofversigt af K. Vetensk. Akad. Förhandl., Bd. 54, No. 9, Stockholm 1897). — H. Lohmann, Neue Untersuchungen über den Reichtum des Meeres an Plankton (Wissenschaftl. Meeresunters., N. F., Bd. 7, Abt. Kiel, 1903); Eier und sogenannte Cysten der Planktonexpedition (Ergebnisse der Planktonexpedition der Humboldtstiftung, Bd. IV, Nr. 4, Kiel und Leipzig 1904). — J. F. Lewis, *Chlorochromonas minuta*, a new flagellate from Wisconsin (Archiv für Protistenkunde, Bd. 32, 1913). — A. Pascher, Ober Flagellaten und Algen (Berichte der deutsch. botan. Gesellschaft, Bd. 32, 1914); Heterokontae in Die Stifwasserfl. Deutschl. usw., H. 11, 1925. — L. Geißler, Beitr. zur Kenntnis der Flora ostholsteinischer Seen, A. Eine neue Heterochloridale (Arch. f. Protistenkunde, Bd. 52, 1925).

Herkmale. Zellen freischwimmend, einzeln lebend, metabolisch mit gelbgriinen, scheiben- oder schüsselförmigen Chromatophoren; Geißeln meist 2, sehr ungleich lang, in einer vorne gelegenen, etwas schiefen Ausrandung inseriert oder von kleinen Höckerchen ausgehend; bisweilen kommt nur 1 Geißel vor. Vermehrung durch Längsteilung entweder im beweglichen Zustand oder in *Palmella-Stadien*.

Vegetationsorgane. Die einzelnlebenden, freischwimmenden Zellen sind in der Form recht mannigfaltig; meist sind sie ± kugelig-elliptisch-birnförmig oder abgeflacht bis linsenförmig zusammengedrückt, oft von leicht dorsiventraler, asymmetrischer Gestalt, vorne häufig etwas abgestutzt oder schwach ausgerandet. *Nephrochloris* (Fig. 283 C—H) hat eine sehr seichte Längsfurche, wodurch die Zellen im Querschnitt nierenförmig erscheinen. Meist sind die Zellen vollkommen nackt und metabolisch, bisweilen können wahre Pseudopodien entsandt werden. *Heterochloris* tritt hin und wieder in einer Rhizopodenform auf (Fig. 2827). Bei *Chlorochromonas* wird der Periplast als sehr zart und dünn angegeben. Meist 2 Geißeln von sehr ungleicher Länge, in der vorderen Ausrandung der Zelle oder in apikalen Höckerchen inseriert; *Nephrochloris* ist durch den Besitz nur einer einzigen Geißel charakterisiert, weder im Dunkelfeld noch bei Jodbehandlung ließ sich eine zweite Geißel erkennen, und es liegt hier somit ein Fall vollkommener Reduktion der Nebengeißel vor.

Nahe der Basis der Geißeln kommt bei *Chloramoeba*, *Chlorochromonas* und *Nephrochloris* eine kontraktile Vakuole vor, *Phacomonas* hat deren zwei, und bei *Heterochloris*

kommt keine Vakuole zum Vorschein. Sämtliche hierzu gerechneten Formen scheinen eines Augenfleckes zu entbehren.

Bei *Nephrochloris* ist der Chromatophor parietal, die Zelle fast mantelförmig umgebend, nur selten sind zwei Chromatophoren (Teilungsstadien?). Die übrigen Gattungen haben konstant 2 bis mehrere Chromatophoren, bei *Phacomonas* liegt an jeder Breitseite ein großer scheiben- oder schüsselförmiger Chromatophor; sonst sind die Chromatophoren relativ klein. Die Farbe der Chromatophoren ist wie gewöhnlich bei den Heteroconten gelbgrün. Als Assimilate treten Fett, Öl und Leukosin auf. Auch Glykogen kommt vor. *Chloramoeba* ist auch in farblosem Zustand bekannt, und dieser läßt sich in den gefärbten zurückverwandeln, wenn geeignete Behandlung einsetzt.

Im Zellinnern kommen bisweilen ölartige Einschlüsse von problematischer Natur zum Vorschein.

Vermehrung und Ruhestadien. Die Vermehrung geschieht, soweit bekannt, durch Längsteilung, entweder im beweglichen Zustand oder auch in gallertumhüllten *Palmella*-Stadien. Cysten, mit zwei etwas ungleichen, verkieselten Schalen, sind nur bei *Heterochloris* beschrieben. Bei *Chloramoeba* entstehen ellipsoidische Dauerstadien einfach durch Erzeugung einer derben Membran unter Verlust der Geißeln und Speicherung von Öl. PaZmeMa-Stadium kommt bei *Heterochloris* vor.

fleschlechtige Fortpflanzung. Irgendwelche Form von geschlechtlicher Fortpflanzung ist bisher gänzlich unbekannt.

Verbreitung. Unsere Kenntnis über die Verbreitung dieser Algen ist mehr als mangelhaft. *Chloramoeba heteromorpha* ist ein einziges Mal in alten Algenkulturen in Stockholm gefunden und bisher nicht im Freien beobachtet worden, *Chloramoeba marina* nur im Kiistengewasser in der Adria, *Heterochloris* in einem Kulturglas mit verdünntem Triester Meerwasser, aber nicht im Freien, *Chlorochromonas* in ein paar Gefäßen mit Wasser aus dem See Mendota in Wisconsin, ist aber jedenfalls bisher in dem See selbst nicht beobachtet; *Phacomonas* wurde ursprünglich als Meeresplankton beschrieben, später auch in einem Teiche in Böhmen gefunden, es ist aber noch nicht ganz sichergestellt, ob die beiden Formen auch wirklich identisch sind. Endlich kommt *Nephrochloris* in der Gallerte einer planktonischen *Anabaena*-Art vor, und nur sehr wenige Individuen traten im Wasser freischwimmend auf. Die Vertreter dieser Familie sind somit meist nur durch ganz spärliches Material bekannt und daher erneuter Untersuchungen sehr bedürftig.

Die Ernährung ist sowohl autotroph wie heterotroph. *Chloramoeba* läßt sich sehr gut in Dunkelkultur mit organischen Substanzen züchten und vermag sich hier auch zu vermehren; dadurch verliert sie allerdings ihre gelbgrüne Farbe und speichert Öl auf. Es ist aber noch nicht entschieden, ob dieser Verlust der Chromatophorenfarbe durch Apochromasie oder Apoplastidie verursacht wird. Auch *Nephrochloris* neigt zur heterotrophen Ernährung.

Virwandtschaftsverhältnisse. Die Vertreter dieser Familie stellen die primitivsten Heteroconten dar die den größten Teil ihres Lebens im beweglichen Flagellatenstadium verbringen. **J5STM d S r ^ 51SS.SS K i das unbewegliche PalmeUa-ote Sporenstadium Übergehen.** Dadurch nehmen sie unter den Heteroconten eine ähnliche Stellung ein wie die *Volvocaceae* zwischen den *Euchlorophyceae*. Sie können von den Chrysomonaden, mit denen sie in vieler Hinsicht übereinstimmen, abgeleitet werden, und ***^JTMTMJ^ v ^ u s** sichtlich die phylogenetische Entwicklung zu den höheren Heteroconten über.

Einteilung der Familie.

A. Zellen sowohl mit Haupt- wie Nebengeißeln.

a. Mehrere Chromatophoren, selten farblos, sehr metabolisch, eine kontraktile Vakuole **1. Chloramoeba.**

b. Zwei meist . ^ ^ . ^ ^ 2 ' ^ ! ^ ^ Geißeln trotzdem etwa₈ schief inseriert
b. Chromatophoren relativ klein, keine kontraktile Vakuole **2. Heterochloris.**

II. Zellen . Uenförmig . se.u.cn «^{TM*TM*%fffVSn^} großen Chromatophoren **3. Phacomonas**

B. Zellen r Jt eine Geißel und eine seitlichen Ungsfurche 3. Nephrochloris.

1. Chloramoeba Bylin in OKersigi af KgL Vetensk. Akad. Forhandliugar, Bd. 54, No. 9 f J8HTI 513 (Fig. 2#2 A~Cj. — Zellen meist breit eliptisch, vorn etwas abgeatzt, vollkommen navkt und eehr luetablifca, bisweil'n mit kurzen. bnten, seltetier mil laiigen, schuwJen IVudolM.iirn. **Oelfien Khr ungleich, Huiptgeifiel bis Tumi so lang ah die Nebengvifiel** Inter der AtisaUstelle der GeiBeln befindet skh eine kontraktile Vakuole. **Cfaromatophoren** 2—6, HnM>nlonnig; **Au^ufleek fehlt. In der Httte** der Zelle Itegt ein **ZfB-b**rn. Oltropfen und Glykogvn, auQcrdem grofie Klumpen und kleiue Kri'tAilrhen **tohte** in V :ikuolt-n eingeschlosaene Knitallani-iiminluti^ti, Klhp>oidischf Daa<-ret>di<n «ntsttthen **dntuk** dureb Lrifuguug einer derbnt Membrui untr Vtrlual dt-r iittS*ln und Anb^ufung von 01. In I-tiinkf^lkultuien vormag *Chlorttmopba* von orpranif^bon SubHtnnzen *tn* leben und

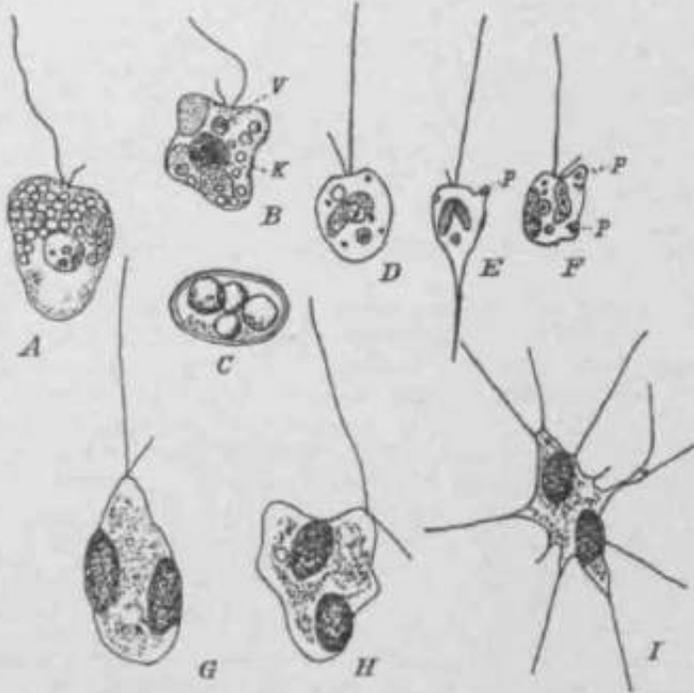


Fig. 282. A—C: *Chloramoeba* *winuta* r. r. r. I: *Chloramoeba* *mutitili* f. Minwilnitfr Kuitdnil; f Ohermne In thui rhloimdlilft Stadium; I *Jn VOHIR rht<opu(lk<B Stniliuin. U-f ituch Bohliiu /J-fnoL-Jt Lutris; r;- / micL Ptn-her.)

vennt'hrf sicli sehr gut fDextrose, LiivtilosolOsiing usw.), doch entfiLrbon aich dadurch die Chromatophoren.

2 Arten, *C. heteromorpha* [loKliii nur einml in allot: Al^iikuluir^ n In Slvckhoint ir<fniij>n. I'isttr uii^ln im Filien bwobafctrev, \snd C. monw Schiller im KOSTenwassor drr Adria.

2. Heterochlorli Pascher in Berichte der drit-Hcben bot. Gsellsehaft, Bd. 32 (1914) 159 (Fig. 282 G bis I). — Nackte, sebr metabolische Zellen mit leicht dorsiventraler, asymmetrischor Gestalt infolge einer panz lei^hten, aetlich vorn befindlichen **Ausrandung**. Ctiromaioptioren iwei, relativ klein, gelbgTiln, seihenfttraig. seitenstflndig,

3 3 TM ^ ^ TM ^OPV **diane; ott luipleich. Ala Asgimilationsprridukt Lreten** Fctt und 01 auf, dancbfii »«l. T«n jni Vlli /U aucn gi.uizenn*? ivori<erc[ieB, w^bJ aus LeukoaiD bestelif^nd. Vakuolen und Stigma

fehlen. tiber gang ins riii/opodiale Stadiun sfhr hiiutlg. Zellen oft villi^ rhizopodil werdend, wobei die GeiBeln verloren ehen. **Hauptgeifiel ungetahr korperlan**, Neben eifiel meist v^A kilrzer. **Vensstning dureb LttnSsteQtmg** im bewefflrhon ZwatAndf. Pntntelten koaunen vfr. **Vftktwltu Dyateu** mit i w i rtwrnt iiiiRlfilchtm St5linli>n. Nur <ltio Aft, II, mutitili* I'>>>r*T, tit rim^ll KiillurKliin mit <fibr vi'r^luinii^tn TrlrslLmr M<crwasser gefunden.

Sacht dem Autor Int dii^Her Orgaubmiu vielllicht naebr ein Brackwasserbewohner, welcher in itcti weohselnd sdUoo und saJzig^ n T(linj<.ln unrl Wassern der Mcereaklisten vorkommt.

3. Phacomona* Lohmann in Wisa. Meeresunters., ST. F., Bd. 7, Abt. Kiel r1903) 66, Taf. I. Hg. 10, 11 fFig. LS3 A, S). — Zeilen Hnsenfunmig, aetlich zusamm^ngedriickt, mit kreifer<rnler Breitseite und ellijHispher Schmatseite, vorn zwei unpleichie Geifieln, die zieni-Uch weit voieinander ti>»tetiGn und in der Mediant; Auf kkitm HuckeTch^ n eingeflgt sind, die Ifngere melir apika.l. mchr Heitliefi die kilrzer. Bas^al ihncii gegentber ein gl;in/ciides in a einer Bedeuttm^ mid Bi^cti.ifTcnlieit nocii ungoklitrtes Ktirjierthen. An <icr VwnKr-kaitc zwei in ihrcr Lajjt^ oicht vJillig konstante pnsior<niie Vukuolen. An jeder Breit<d te angelagert yin groiier, solieibpn- oder schufldfftmip*Y. (rcbsrflii*r **Chromatophor**. Vermehrung, Cysten ««w, unbekannt.

Wahn> rChl0^hr0Qhro_{m0}na» tort b Archiv t FmtMiBkunde, Bd 92 (1019) 254 (Fig 282 D-f) - Zellen kugl^d bis birnf&rmig, vorne mlt einer Bchiefen AuBfandang, gdcgntli. 1 "i i/i feischwimmend, biaweilen mit dem stark amoboiden und liu-

2. Hauptgeißel von doppelter KORperliLnge, K<b<igeiflc] kauni em DnUol 4K KORporlänge. Chromatophoren zwei, gelbgrBn, plattenOnnlg, oft fieh: ungl<idi. Lmc <iuifge kontraktile Vakuole vorn, ein Zellkern, ^ er gn Au,,n_tWk. Vennehrun, dur,h U<g- m beweglichen Zustande. Cysten unlv... I Art, C. minuta Lewis, bisher nur im gclunden. in Wisconsin

5. **Nephrochloris** Geitler et Gimesi, Beitr. z. Kennln. 4. Flora outliort. Seen in Archiv f. Protistenkunde, Bd. 52 (1925) 604 (Fig. 283 C-H). — Zellen recht mannig in

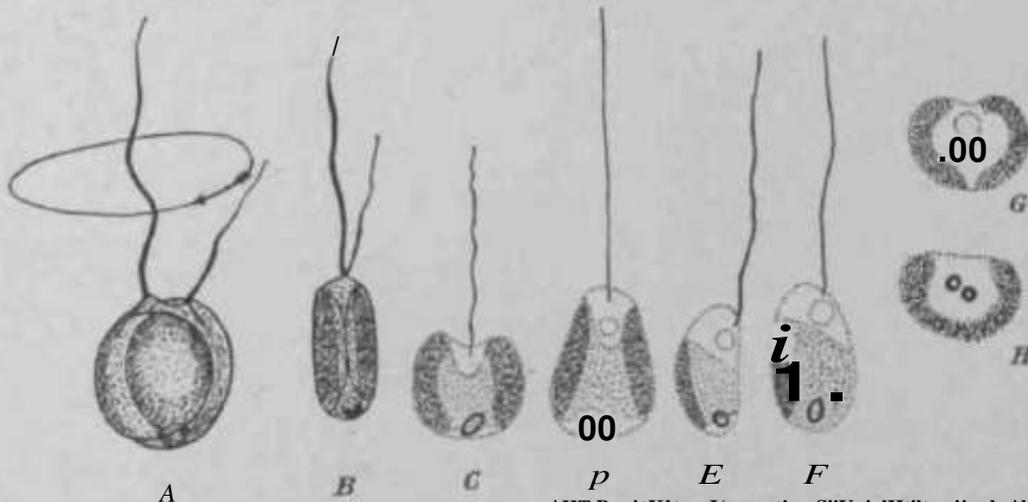


Fig. 3M. A, H Fütte<iuu,<- I—, elagica Lohmann. A Von er. */ Von der brclUn, B, >' von der schmalen it I ChronwiHil'huBIM). A, It nadi Lohmann; C-H nach Geitler, ca. 3000/1.)

der Form, meist breit ellii<oi.lu'cli, leicht abgeflacht, mil eln<ar sobr seichteii Längsfurche u. d daher im QucrsdiniU iiii f i i f r mig, vorn ± deutlich metabolisch. Ktwa, BdUid. in. eriert etaa einzige, ziemlich dicke Ge von etwa 2?) p arieLleV, die Zoll, S lbtg<, an ihrer Badl eine kontraktile Vakuole. 1 (bisw ^ 2?) p arieLleV, die Zoll, S mantelförmig umgebender Chromatophor von lebhaft gelbgrüner Farbe. Im Flinteremie ein oder xmft stark glänzende, ölartige Tropfen. Vermehrung durch Längsteilung. Cysien Tinbekatmt.

Nur eine A b V. incert; Geitler et Gimesi, bisher nur in der Gallerte einer Anabaena-Art ira ton des Wa b eversdorfer Binnensees gefunden, nur sehr . * . Im Wasser freischwimmend.

Botryococcaceae.

Mit 6 Figuren.

Wichtl S S ^ r i l p * < > * - O. K U b . . H L U a d > ^ F b . M t o . ^ . p e . K t t i z i n g i 1888 t 8811 - \ Boril, Studi AlRologlol II, Palermo 18KS. — B. C h o d (Tab., Unter Sur la Struct. n! d X U > . Pe ^ - (Jou, dj. Bounce, T. X; / " * " > ! £ E lac r A f Bull l'Herb BoisBter, T. V. Genive 1897), — W. h c h n n d l c , Uber P — A. Luther, Fl; Ober - C M O T o s n c c u s (Ok. L k. »v. Vol. Akad. HAndlingor, Bd. 24. AH III Ko. U, Sto W — E. W H a e T * ? . N ^ t e p r f l i m . s . A l g n < < f p . P > r H . I . R w o v i > > < A c , R o y . d e B > l f H w . B o l l d .

1. Classe d. so. Bruxelles 1900). — R. Chodat, Algues vertes de la Suisse, Berne 1902. — W. Schmidle, Not. zu einigen Süßwasseralgeln (Hedwigia, Bd. 41, Dresden 1902). — W. et G. S. West, Notes on Freshwater Algae III (Journ. of Botany, Vol. 41, London 1903). — W. Schmidle, Bemerkungen zu einigen Süßwasseralgeln (Bericht. d. deutsch. bot. Ges., Bd. XXI, Berlin 1903). — E. Lemmermann, Beitr. z. Kenntn. d. Planktonalgen XV (Forschungsber. d. biol. Station P18n, Bd. X, Stuttg. 1903). — H. Lohmann, Neue Untersuchungen über d. Reichtum des Meeres an Plankton (Wiss. Meeresuntersuch., N. F., B. 7, Abt. Kiel, 1903; Eier u. sog. Cysten d. Planktonexp. (Ergebn. d. Planktonexp. d. Humboldtstift. Bd. IV, No. 4, Kiel u. Leipzig 1904). — G. Murray, On a new Genus of Algae, *Clementsia Markhamiana* (Geogr. Journ., 1905). — W. et G. S. West, A furth. Contrib. to Freshw. Plankt. of Scot. Lochs (Transact. Roy. Soc. Edinburgh, Vol. 41, Edinburgh 1905); Comp. Study of Plankton of some Irish Lakes (Transact. of Roy. Irish Acad., Vol. 23, Sect. B, Part. II, Dublin 1906). — W. Heering, Die Süßwasseralgeln Schleswig-Holsteins I (Jahrb. flamburg, wiss. Anstalten XXIII, Beih. 3, Hamburg 1906). — G. W. F. Carlson, Über *Botryodictyon elegans* Lemmerm. und *Botryococcus Braunii* Kiitz. (Botaniska Studier tillägnade F. R. Kjellman, UpsaJa 1906). — G. S. West, Report on Freshw. Algae, incl. Phytoplankt. of third Tanganyika Expedition (Journ. of Linn. Society. Botany, Vol. 38, London 1907). — N. L. Gardner, *Leuvenia*, a new Genus of Flagellates (University of California Publications in Botany, 1910). — R. Chodat, Monographies d'Algues en culture pure (Matériaux pour la Flore Cryptogamique Suisse, Vol. IV, Berne 1913). — A. Pascher, Zur Gliederung der Heterokonten (Hedwigia, Bd. 53, 1912); Über Flagellaten und Algen (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft 1914). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — R. Chodat, Matériaux pour l'Histoire des Algues de la Suisse (Bull. de la Soc. Bot. de Geneve, 1922). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Jena 1922—23). — A. Pascher, Heterokontae in Die Süßwasserfl. Deutchl. usw., H. 11, 1925.

Merkmale. Die Zellen sind beweglich oder unbeweglich, in bestimmt geformte oder formlose Gallertmassen eingelagert; sie teilen sich vegetativ. Chromatophore 1 bis mehrere, plattenförmig, gelbgrün oder bräunlich gefärbt. Die Schwärmzellen mit 1 oder 2 sehr ungleich langen Geißeln. PaZmeZ/a-Stadium und Ruhestadium nachgewiesen.

Vegetationsorgane. Als den niedersten Typus betrachte ich *Leuvenia* (Fig. 284), die bis zu gewissem Grade ein Seitenstück zu den freilebenden Volvocaceen darstellt. Die schwimmenden Zellen — Zoosporen — haben zwei ungleich lange Geißeln, zwei Chromatophoren, keinen Augenfleck und sind stark metabolisch. Später kommen sie zur Ruhe und wachsen zu großen Kugeln mit vielen Chromatophoren und Kernen heran; diese kugeligen Zellen können durch Gallerte zu größeren, oft verzweigten palmelloiden Stadien vereinigt werden. Die übrigen Gattungen dieser Familie verzichten während der Hauptzeit ihres Lebens auf Beweglichkeit und bilden größere oder kleinere, bestimmt geformte oder formlose, freie schwimmende oder festsitzende Kolonien. Bei *Chlorosaccus* (Fig. 285⁴—C) sind die Schleimhüllen kurz-kegelförmig, festsitzend, bei *Racovitziella* (Fig. 285 D, E) und *Askaniasyella* (Fig. 287) sind sie ursprünglich befestigt, können sich aber von der Unterlage ablösen, und die Kolonien treiben dann als Plankton im Wasser herum. Die freischwimmenden Kolonien von *Pelagocystis* bestehen aus kugeligen oder elliptischen Zellen, die von **Gloeocystis-ähnlichen Gallertmassen umgeben sind.** *Stichogloea* (Fig. 288) und *Botryococcus* (Fig. 289) bilden immer ± kugelige Massen, die als Plankton umhertreiben können; bei *Stichogloea* ist die Hülle ganz gallertig, bei *Botryococcus* dagegen fest, und die Zellen sind hohlkugelig geordnet. Die vegetativen Teilungen finden in 1 oder 2 (3 ?) Richtungen des Raumes statt, und die Tochterzellen werden dann bei den meisten Gattungen durch Gallertbildung auseinandergeschoben. Die Gallerthüllen sind meistens farblos, bei *Botryococcus* aber beinahe immer braunlich gefärbt

Die Zellen sind rundlich, oval oder birnförmig mit 1 Zellkern und 1—2 gelblich-grünen oder bräunlichen, oft gebogenen Chlorophyllplatten. Pyrenoide kommen wahrscheinlich nicht vor. Assimilationsprodukt ist O₂.

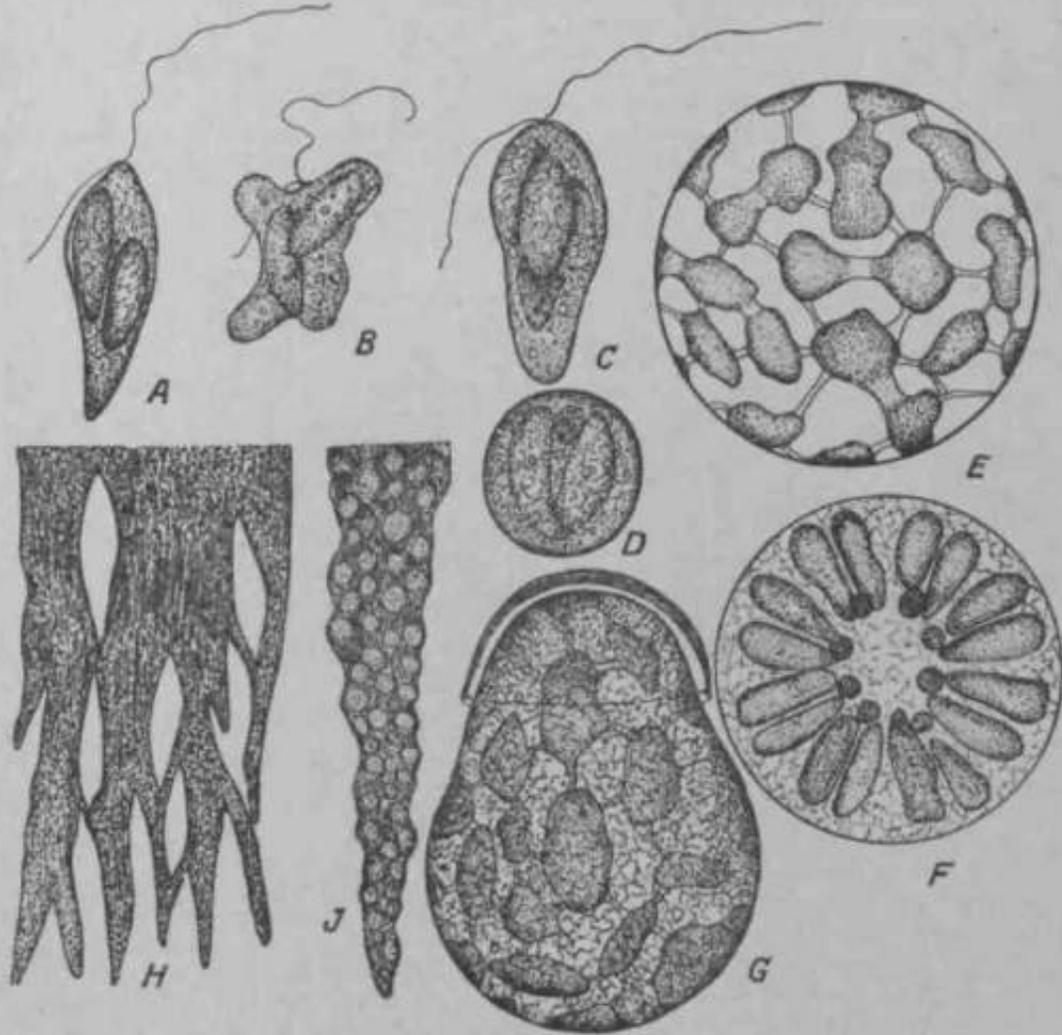
Vegetative Vermehrung. Die Bildung neuer Kolonien kann durch Teilung oder Zerschlitung der Mutterkolonien stattfinden, wenn diese durch Teilungen über eine gewisse Größe herangewachsen sind. Bei den meisten Gattungen sind auch Zoosporen bekannt; diese haben entweder 1 Geißel oder 2 sehr ungleich lange Geißeln.

Geschlechtliche Fortpflanzung. Für *Botryococcus terricola* Klebs werden Gameten angegeben, welche aus kleineren roten Zellen hervorgehen sollen. Die Sache bedarf näherer Bestätigung.

Geographische Verbreitung. *Pelagocystis* ausgenommen, welche als Planktonalge in dem wärmeren Teil des atlantischen Ozeans vorkommt, sind diese Algen nur Süßwasser-

Oder Braekwaeserbewohner. Die tri&schwimmendeu Gattungen *Stichogloea* und *Botryococcus* trettw als Plankton im Siiflwaaaer oft in urigelieuren Maseen au{ und uind vuelleidit in alien nfrdlichen, temperierten Gegenden verbreitet, *Botryococcus* sogar im lmiern von Afrika und vielleicht in alien Weltteilen. *RacovUstelta antarctica* ist bisher nur auf dem Moeresee in den antarkusehen Oegenden beobaehtft worden.

VwwanflschBftaTerilltilwe. Es ist anzunehmen, da& die Gattungen dieser Family nahe verwandt Bind. *Raroritziella* un< *Askenasyella*, wenn die letztere vegetative Tei-



ilm • A. *Leventia natans* Gardner. A -oospore mit 2 Chromatopioreu; B nine *mOtmU< Zooaporo; 0 ZuoBporc mlt 4 Chromatophoren; J> !<ur Ruhe fia<immme Zoonporc; fi BMttatM&to vegeUMv* PB<nste p ^ n ^ . i ^ verbmidett ilutt; V opilMhw Durchwhiilt

einer Zelle ... iden Stadiuma; J das- der Cysti* MUEhinpn. die Aw.CSJASS. CiLin"-li™ Uebth« rind! fff.ci N. L,a (Gardner) Mlb« reingroßer, so tuif die etna*in*n WtrWC«

limpcit hat, schließen sich auch eng an CA?orosacc*. *Stichogloea* und *Botryococcus* sind nahe verwandte Gattungen, die sich von *Racovitzella* d * lassen, n d s e i o ih te dem PUuiktinleben angepaBt hi ben.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß die T "ie in den flageUatenShnlichen Typen der *Heterochloridaceae* ihren Ursprung hat, und und *Chlorosaccus* als intermediäre Formen dieser Entwicklungsreihe anzuechen sInd; h. der letzterwähnten Gattung ist die dominierende Phase des Lebens lich ge- worden.

EiatoUnne d«r Familie.

- A. Zellen während der Hauptzeit trett Lobene beweglich. , 1. Leuvenla.
 B. Zellen während der Hauptzeit Uires Lebens unbeweglich.
 u. Zellen kugelig oder nur schwach oval.
 a. Zellen in Kette- oder Ringform, befeuchtet in Gallertmassen. 8. Chlorosaccus*.
 fl. Zellen in unregelmäßigen, sukzessive ruckelndem Gitternetz vor.
 I. Die Kolonien kommen in Südrussland und in Sibirien vor.
 II. Die Kolonien kommen als Heerespunkte vor. 3. Racovitziella.
 4. Felngocystis.
 ii. Zellen ausgeprägt oval oder birnenförmig.
 a. Kolonien in dichten, feststehenden Gruppen. 5. Aekenasyella.
 b. Kolonien in dichten, schwimmenden Gruppen.
 I. Kugelförmige gallertige Zellen (durch Gallertstiele verbunden). 6. Stichogloea.
 II. Kolonien kugelig mit festen Wänden, ohne Gallertstiele. 7. Botryococcus.

1- **Leuvenla** Gardner in Univ. Calif. Publ. Bot., Vol. IV (1910) 97 (Fig. 284). {Osterhoutio Gardner, New Chlorophyceae from California in Univers. of California Publications,

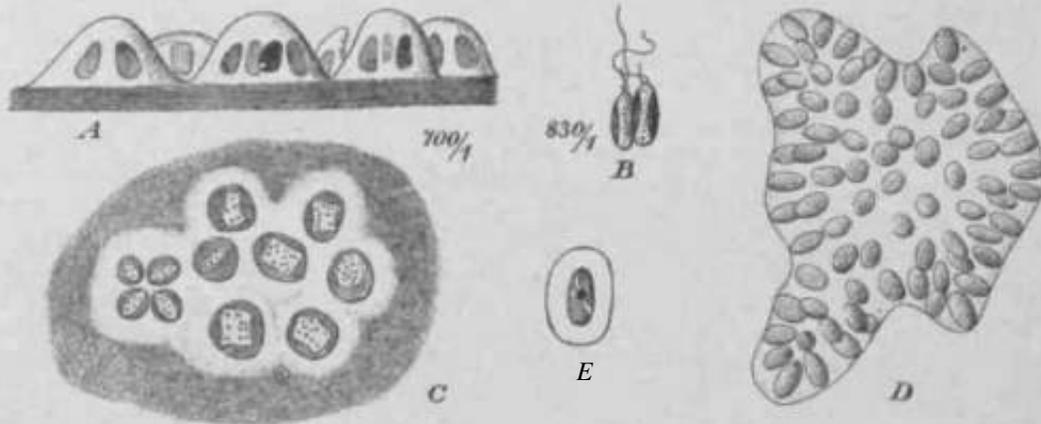


Fig. 284. A—C *Chlorosaccus fluitans** Luther. A juugale Gallertkugeln in Prälunolol, Kugel; B Gruppe von 3 Zoosporen gerade vor dem Aufbruch; C kugelige Zoosporen in Tümpeln, um die Omlänge herum zu sitzen. — D, E *Katovucilla fluctuans* (A. Hr.) Wille; i) einflügelige Fflanzen! A" etM mit Illustriertem Bild zu Zelle. t^h-f i»ch A. Luth«r; A, O toOh, O S»/r, J», £ imoh W. st-lim Id le»

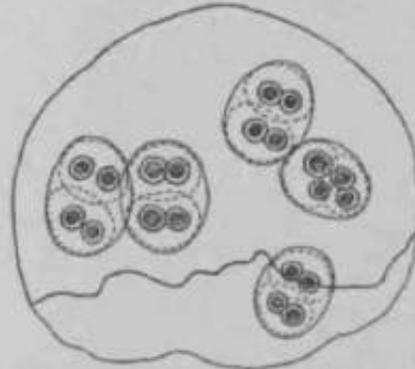
Botany, Vol. III [1903] No. 7). — Die ruckelnden Zoosporen sind birnenförmig mit 1 Zellkern, 2 ovalen, leicht gekrümmten, dunkelgrünen Chromatophoren, 2 kontraktile Vakuolen und 2 ungleich Jaugri Oeifeln. von welchen die längere nach vorwärts, die kürzere nach rückwärts zeigt, Fäden und Stigmen fehlen. Die Zoosporen kommen an der Wasseroberfläche bald zur Ruhe; sie werden zuerst angedrückt mit 2 kontraktile Vakuolen, die übrige Eizelle wird zu pulsieren aufgehoben, und wachsen zu einer kugelförmigen Zelle heran, welche sich mit einer zweischichtigen, dicken Membran umgibt und in der sich der Zellkern und die Chromatophoren durch Teilung vermehren. Die Zellen können bisweilen Gallerte abgeben und zu grünen, zackigen, unregelmäßig verzweigten und zerfasernden Massen vereinigt werden. Zoosporen entstehen durch Teilung der freien Röhren «der Wachstumsstadien. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt

Nur 1 Art, *L. natans* Gardner (= *Ortorhinha natans* Gardner), fließend in Süßwasser in Kalifornien. — Reicht wenig bekannt, bedarf genauerer Prüfung.

3. **Chlorosaccus** Lulber in Eih. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 24, III, No. 13, 13 (Fig. 28—CY) — Die ovalen oder birnenförmigen Zellen liegen, mit dem spitzen Ende nach außen gekrümmt, peripherie angeordnet in kugel- oder kegelförmigen, pallurartigen (estsitzenden, fast hautartigen Kolonien, welche im Innern aus einer farblosen Röhre bestehen. Teilungen kreuzweise, senkrecht zur Oberfläche, so daß die jungen Zellen noch in Gruppen von je vier beisammen liegen. In jeder Zelle sind 2 bis mehrere, parietale, gelbbraune Chromatophoren ohne Pyrenoid und ohne Stärke. Die Zoosporen entstehen direkt aus den vegetativen Zellen, sind monosymmetrisch mit 2 ungleich langen

Geißeln und Krimon Bofort. Dutch Vergrößerung der vegetativen Zellen entstehen Akineten mit vielen Cilomatoporen. Gameien und geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt. Nur 1 Art, *Ch. flaxiduta* Luther, im Süßwasser in Europa.

3. *Racovitzia* de Wildeman in Bull. Acad. Roy. Belgique (1900) (Fig. S86 D, E). (Inkl. *Tetrastropais* Lemm. u. Schradle, Kothlen zu einig. Süßwasseralg. In Hedwigia, Bd. 41 [1902] H. 4 158; *Dictyosphaeriopsis* Schmidle, Bemerk. zu einig. Süßwasseralg. in Ber. d. (Leutach. bot. Geol. Bd. XXI [1903] 354, Taf. XVII, 18, 19). — Zellen kugelig oder oval, 7er- oder 2-4-mehrere geföhrt, peripherisch angeordnet in makro- oder mikroscopischen kugeligen oder unregelmäßigen, bisweilen zuletzt Kerschlitzen!). Feinschwimmfrühen oder feststehenden, gallertigen Kolonien. Genuerte triukurios; möglichlicherweise ist die ganze Kolonie hohl. Jede Zelle hex 1-2 scheibenförmige, peripherisch, gelblich oder grünlich-bromtophorea ohne Pyrenoide, vegetative Fortpflanzung in 2(?) Richtungen des Raumes. Zooporen wahrscheinlich vorhanden, andere Vennehnungs- und Fortpflanzungsformen unbekannt.



Kiff. tffl. *Flaxiduta* (Luther) Lohr, in Hedwigia, Bd. 41, 1902, H. 4, 158. (Nach Lohr in Hedwigia.)

3 Arten, *R. antarctica* de Wild, im Brackwasser der Ostsee; *R. fitzingeri* (A. Br.) (= *Tetrastropais fitzingeri* [A. Br.] Kütz., *Victyosphaeriopsis palatina* Schmidle) im Süßwasser in Europa.

4. *Peiagocystis* Lohmann in *Ergebn. der Manktonexped. Her. Uumboldtstrftung.*, Bd. IV, No. 4 Leipzig 1004 (Fig. 280). (Inkl. *dementia* Murray, On a new genus of Alga *Clementia Marktiantana* in *Geograph. Joar.*, Vol. 31 [1861]). — Kugelige oder ellipsoide, wasserhelle Gallertmassen, in welche 1 bis 2 Paare kleinerer Zellen, von + deutlicher, wiederholter Gallertschichtung umgeben, eingebettet sind. Die Zellen

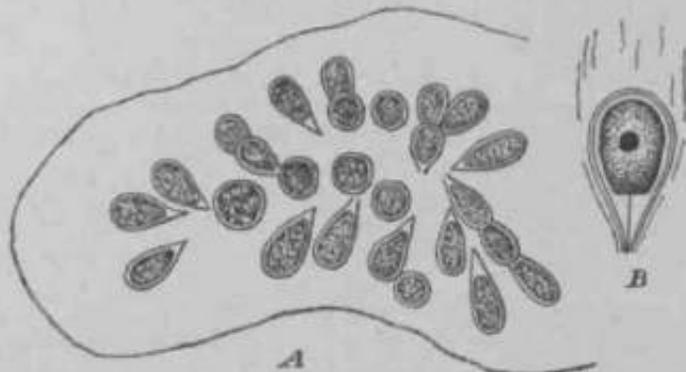


Fig. 280. *Peiagocystis chlamydomorpha* Schmitt, in *Ergebn. der Manktonexped.* (Nach Schmidt.)

sind kugelig oder elliptisch, haben einen glockenförmigen Bronnenring obno l'ymoid mit 01 als Assimilationsprodukt und einen zentralen Zellkern. Vermehrung durch Teilung in 3 Richtungen des Raumes.

Nur 1 sehr seltene Art, *P. occanica* Lohr. (= *Clementia Muckhamiana* Murr.) als Planktonalge in den wilnneren Teilen des Atlantischen Ozeans.

5. *Askenasyella* Schlimke in *Hedwigia*, Bd. 41 (1905) 164 (Fig. 287 A, B). (Inkl. *-h-tinobotrys* W. et G. S. West, A lurtli. Ooatrii. Freabw. PL Scol. Loclia in *Transact.*, k. 80a Kdinburg, Vol. 11 [1805] 508). — Zellen oval oder birnenförmig, steriiferuig, mit den breit abgerundeten Enden peripherisch nach außen gerichtet und zu feinen, gelatnösen, auf beiden Seiten befindlichen oder frischwimmenden Polsterchen vereinigt. Der Chroiatophor ist

glockenförmig, obafü Pyramid Assimilationsprodukt iat OJ. Zellkern zentral. Vegetative Teilungen lit 1—2 Richtungen dea Raumea? Zoosporangicii runrikli mit 4—8—16 Zoosporocit, wolche 1 (?) Cejuel besitaen utid durch em seitltles Lock entschluöfen. Geschlicelidie Kortphtzung und Kufif»(adiu unhekamit.

Nur 2 Arten, A. *cMamgdopus* Schmwü und A. *conferia* W. el G. S. West; bride Arten im **cunopliHkefl** Stiflwaesorplankton.

O. Stlchogloea CheWat in Bull. Herb. *Bam.*, Vol. V (1897) SOS (Fig. 26ft A—F). (Inkl. *Oodesmus* Schmidle, Notiz. en z» eintg. Süßwasserlgen in Hedwigla, Bd. il [1902] 162; *Actinobotrys* W. «t C. S. West. A further Contrib. Freshw. Plankton ol «caktf HC Lnr]i- in TrwuaL-t, R. SOB. EdUrarf, XU [1905] 508; *Aska uyaBa* W. et G. S. West p. p., «lomp. Study of the Plankton of some Iri-h UM in iraiturL H. **bkk** Acjttrmy, V.l. XXXIJI, •eet. B, Iirt S [1906] 108). — Mikr^kopisrh* freisrhwhnmf-nde Kulonien von eintr k^geli-ft*n. ova lea odt^r unregtlmlfiigrn. ••liitw. strukturloMn GilkrttuiAM tun^ehtfn. LHe ovnlicii Z*llcn find darcb undeutlich* GaUertjttd«« reitmdt-D, leiJen »ich kr*urw«U« und tifhnicu oft eiuc **bfpobrt** Anurdimjñ in dt^r GallortliQUE ein, mit 2—4 odw 8 metsteiB radial ge-**stellten** ZcDeti »n jtxiem Rude d«r liallertiiUlitt. Per ^Ibbranc Chromatophor bildet fini?

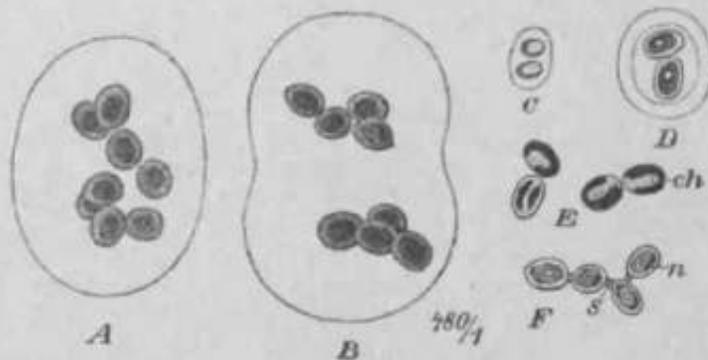


Fig. se», *fitichofelnta nfivncitt* Chod. A sine junge Koionlo; JJ elne Kolonlc In tJcrTetlong; C Bildung von Schwtrmi*ll«n; D keiitiiculo Sthwarzzell' n: f. Zden. die den Ohrum««plKir Ktlgen; 7fislertt- und gefflrlt* **SaUao**, «H' (lleZ-ILkfrüie und die dte Zellan v^rbludenden GiUlwtHiljeti xclffen, (Original, 480/1.)

einseitigt- odor S parietale Flatten ohne Pyrenoid. Apsimilalinnsprediikt ist O1, Stlirk« feblt In der Mitte der Zelle 1 Zellkern. Die Kolonien vermeliren sich durch Einschnilrimff der OallertLylle, wodurch Tocliterkolonien gebildet werden; Pchwilmzpllen (Gameten ?) entsifiheti durch wiederholttt Teilung der Zellen (haben velleiciit nur 1 Goiftel ¥),

3 Arti-Q IJH SUTwtijflrciiliiklnn in Emopa, *St. alivacva* Chott., *St. lacusfris* Choil. und *St. Doalericinii* (SchmJdle) Wills (= *Oadexmus DaederliHitii* Kschmidlc).

DID sjEtcmuUchs SteUung dicker Gutian^ Set vnsicher; violeleicht gehtfrt sie zu dun *ChryJio-ptlactritcs*,

1. *Botryococcus* Kttzing, Spec, Al£. (1849) 892 (Fig.gKS). (Inkl. *Botryomonas* Schmidlo. Tlier Planktonalgtn und Flagullaten aus d. Nyasaa-See in Engler's Bot. Jahrb. Bd. XXVII [3*90] 232; *Boiryomcyon* Lfmnjermann, BsiU, z. Kettntn. d. Hankton«]gpn XV in **Ponduil^pbai** d **BioL** SL iu PlOn, Bd. X [1903] 156; *Ineifigiata* W. ct (f..«. \V.st. Notes on Frc*hwatjr Algat III in Joum. of Bot.. \V. 41 [1903] 15, Pl. 447, 1—6; *Bolrytuphaera* Chodat. JUtlr. pour PHi-n. d«s Alpues dp la Sui»e in Bull. Soc Bot d» **0«nHi** [1922] 28; *Tmiltxirtminm* Turner. Fmiiwaler Alfie of East India in Kgl. 9». VrL-Akad. **OxndL**, Bd. J, Ko. 5 [tmA IM, T. XX, fig. 81). — Die kUf>ligMi od*r #J-keiltOnniff«i, an <K« Fi Sen niebt eingebacliern. peripbr and ndifir anjrwirdneten Zellen sind Ton einer SfhleünmassO umge ten und xu traub«nf(irmig«n Haafn vcr*Inigt. w«)cbe froi im **Wavter** schwinnnen oder p«sterf^ufefeuehr Erdt aus^brpitet win kflnnvn. In den I'uielnenZdllflufeu Brahlen die Zellen vom Zentmm aus und dJMelbed kiinnen vonpinandiT duroh cine in iiteremZustaiide braune Substani getrennt sein, twelche beim Ausschwitni-n *t^r Zellen ilire *FcatB bdrisT* und in ihrem Ausschcn eitier Honi^scheibe pioicht GrflBere Kolonien haben raehrore Zentren, von welch on die Zsllen geicbsani austraalen. und die gegensctig durcli Gallrrt-FtrAngc verbunden Bind. An den ftuBeren Enden der Zeilen sind bisweilen feine Gallert-

borsten nachweisbar. Membran dünn, von zwei ungleich großen Stücken gebildet. Der Chromatophor ist mantelförmig; kein Pyrenoid, aber größere oder kleinere Mengen eines von Hämstoechrom gefärbten rothlichen Oeas. Die Vielzelligeung *guM&t ftdroh* Ungsteilung, and die eubildeten Tochterzellen werden durch *dsxwltcheii tui^eaehledena* OaU«atma«Hen gBrennt. GröÙere Kolonien zerfallen in verschiedenen großen Klumpen. Die grünen Zellen vermögen auszufließen und sind mit Geißeln versehen, die schon sehr zeitig entstehen. •ollen-%le (nUnden einen neuen Stöck. Außerdem sind Gameten angegeben, die aus besonderen klonischen *totg«ftftwi* Individuen entstehen und nach der Kopulation

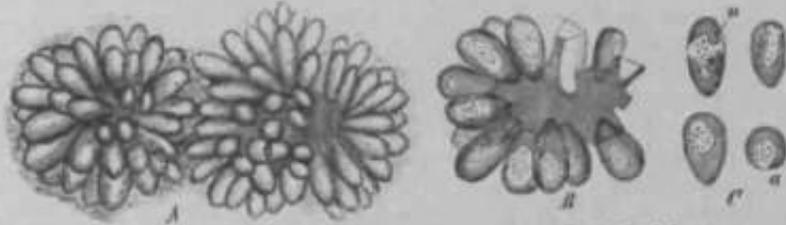
kugelförmige ruhende Zygoten bilden.

Es werden 7 Arten angegeben; mehrere sind wohl Formen des überaus vielgestaltigen *B. Braunii* Kütz., welcher als Plankton in süßem oder schwach brackischem Wasser in allen Weltteilen Boden.

Die Gattung bedarf einer näheren Untersuchung.

Wenig bekannte und unsichere Gattung.

1. *Cocobotrys* Chodat, Monogr. Algues en cult. pure (1913) 218. — Zellen oval-kugelig, durch gegenseitigen Druck meist etwas kantig, mit dünner Membran, einem parietalen, bisweilen netzförmig durchbrochenen, gelblichen Chromatophor ohne Pyrenoide; Stärke



Flit. aß». j?o(r|<n»Mi« BraMHt KUÜ. A 2 Kolonien, welche im Begriffe sind, sich vop.i.,n.n.iL-r zu trennen, Teilung zeigt, mehrtri! Ihrer ZrilM lirtmii »kli AOTbs geteilt; im-i TOO 'l-i,-ii die die eine heglnoenne l, daß die Z use lMn z^llen In finer eloniUeh r«toa Si.v tun H eine zerbrochene Kolonie, we t, daß die Z use lMn z^llen In finer eloniUeh r«toa Si.v tun Oft liegen; C einzelne Zellen; n Zellkern, a Zelle, von ben gesehen, zeigt, daß dor Chromatophor nicht um die ganze Zelle erstreckt. (186/1. Original.)

... sprodukt Glykogen? Vermehrung durch Hukzc-ssive Teilung raebt mit in 2 Richtu^en den Raumes, wodurch 2- oder 4zell-Complexen in einer gemeinsamen Gallertmasse viunden BteA Wmler Zoon]»ren ooch Sameten bekannt. Sporen (Aplanosporen?), die zu 4, 8 oder mehreren in jeder e gebil werden, sind angegeben. Art, *C. verrucariae* Chodat, in der Schweiz, als Flechtengonidie bei *Ferrucaria* angegeben, Ist aber ungenügend bekannt.

Chlorobotrydaceae

Mit 10 Figuren.

dem
Mittelmeer (MüL a. d. tn,,] &»**<'** ' T*\cfc» tti»n^ .<i. Mt1: Alge nWJHI
rloeo della rapuasia fU B«»™ "y<rt^an% iln^mtia* bot. ZrittdMiH fir 9yw«n«Uit, Fl«ri*tk
W. S ch m i d l e, AlpilortJK^1^ >««•. *Y ^ j t i m tw ^awdil* d# Fluktunalfpui, IX |B<
<. Nr. 1), 1900). - ^ ^ L*^> • t r»VHP•H:™«|w0^ - t B«fcH ». fttad* par li Flore
fhtc d. deutschn bot. JOURNAL "2T^*^ s?B^s*^* ky*U*U*H*Handlofer. Bd. XXVII.
gi it'eau Joucl des ^P?^*!™?^ d. wm n* Sort>f>re» VJrt/>- Worweg, Fbfacry- ami
1901). - II- B. Q ran. f^1™ ^ ^ j sooW, TV Ptokum A^M «t Uk« Eria ftt 8.
Fish Commluion Bulletin for 19W- - - "™ kto, h(f. TOB K. Brand. UA B, Kial 1»8). -
•phaenle* «nd fflH«iteg^llatie f 11; , «d Mcem M Plankton ^Wi««i«*. Meerwuntisr-
H. Lohmanii, Neuc UDten. Up. '» Jr - w gffvr i„g, Die Süßwasseralgcn Schleswig-Hol-
dtngem «• R M« »_*« ftt ^ S i Wiw^cU. ABHtaUa, XXIII, liKK, Hamburg 1006). —
steins

R. Gerneck, Zur Kenntnis nied. Chlorophyceen (Beihefte zum Botan. Centralblatt, Bd. XXI, Abt. 2, Dresden 1907). — H. Lohmann, Untersuchungen zur Feststellung d. vollständigen Gehaltes des Meeres an Plankton (Wissenschaftl. Meeresuntersuchungen, Abt. Kiel, N. F., Bd. 10, Kiel 1908). — C. H. Ostefeld, *Halosphaera* and Flagellata (Conseil perm. internat. p. l'explor. de la mer. Bull. trimestr. Resumé planktonique, I, Copenhague 1910). — E. Teiling, Phytoplankton auf dem Råstasjön bei Stockholm (Svensk botan. Tidskrift, Bd. 6, 1912). — A. Pascher, Die Heterokontengattung *Pseudotetraedron* (Hedwigia, Bd. LIII, 1912); Zur Gliederung der Heterokonten, Hedwigia, Bd. LIII, 1912). — R. Chodat, Monogr. d'Algues en culture pure (Matériaux pour la Flore cryptogamique Suisse, Vol. IV, Fasc. 2, Berne 1913). — H. Printz, Kristiania-traktens Protococcoideer (Videnskaps selskapets Skrifter, I, Mat.-naturv. Klasse, No. 6, 1913, Kristiania 1914). — A. Pascher, Ober Flagellaten und Algen (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. XXXII, 1914); Ober *Halosphaera* (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. XXXIII, 1915). — C. H. Ostefeld, Om Algeslaegten *Halosphaera*s systematiske Stilling (Bot. Tidsskrift, Bd. 34, 1915). — G. S. Welft, Algae, Cambridge 1916. — J. Schiller, Ober neue Arten und Membranverkieiselung bei *Meringosphaera* (Archiv f. Protistenkunde, Bd. 36, 1916). — A. Pascher, Eine Bemerkung über die Zusammensetzung des Phytoplanktons des Meeres (Biol. Zentralbl., Bd. 37, 1917); Von der grünen Planktonalge des Meeres *Meringosphaera* (Ber. d. deutsch. bot. Gesellschaft, Bd. XXXV, 1917). — R. Chodat, Algues de la région du Grand St. Bernard (Bulletin de la Soc. Bot. de Genève, 1921). — F. Oltmann, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Jena 1922—23. — P. Dangeard, Une Algue verte peu connue appartenant au Genre *Botrydiopsis* (Borzi) (La Nuova Notarisa, 1925). — A. Pascher, Heterokontae in Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 11, 1925). — E. M. Poulton, Etude SUT les Hétérokontes (Bullet. Soc. Bot. Genève, Vol. XVII, 1925). — Jos. Schiller, Die planktonischen Vegetationen des Adriatischen Meeres (Archiv für Protistenkunde, Bd. 53, 1926).

Merkmale. Zellen einkernig, freilebend Oder durch Gallerte zu formlosen Lagern verbunden, kugelig-oval-4eckig, schachtelförmig, mit oder ohne Stacheln. Membran ± verkieselt, auf zwei Schalenförmigen Stücken zu Bammoige Betzt. Vermehrung durch zweiuchalige verkieselte Aplanosporen (AutoBporen), durch ZooBporen mit 2 ungleich langen Uebeln oder durch einfache Teilung in 3 Richtungen des Raumes. Geschlechtliche Fortpflanzung durch zweigeifelige Gameten ist bei einer einzigen Art angegeben.

Vegetationsorgane. Die meisten Vertreter dieser Familie haben kugelige, freilebende, unbewegliche Zellen mit relativ fester, ± verkieselter Membran, die aus zwei gleichen oder ungleichen, übereinandergreifenden Schalenstücken besteht. Bei *Botrydiopsis*, *Halosphaera*, *Meringosphaera*, *Pseudotetraedron* und *Centrtractus* leben die Zellen einzeln, bei *Chlorobotrys* liegen die Zellen zu 4—16 in einer gemeinsamen, weiten Gallertmasse, und *Polychloris* bildet dichtgedrängte Haufen, in denen die einzelnen Zellen wegen des gegenseitigen Druckes oft kantig erscheinen. *Centrtractus* hat ovale bis kurz zylindrische Zellen, deren Zellwand durch schiefe Schichtung in einen übergreifenden und einen darunterliegenden Teil differenziert ist; an jedem Ende mit einem längeren oder kürzeren Stachel versehen. *Pseudotetraedron* hat viereckige, schachtelförmige Zellen, deren Haut aus zwei mit ihren Rändern übereinandergreifenden Schalen besteht, welche an jeder Ecke eine lange Schwebborste tragen. Die übrigen Gattungen dieser Familie haben kugelige und freilebende Zellen, und *Meringosphaera* ausgenommen, entbehren sie der Schwebborsten. Die zwei Schalenstücke der Membran sind oft sehr ungleich groß, bei *Botrydiopsis* ungefähr wie Topf und Deckel. Im Innern der Zelle befindet sich 1 zentral gelegener oder wandständiger Zellkern, 2 bis mehrere scheibenförmige, gelbgrüne, karotinreiche, parietale Chromatophoren, die nicht selten durch differenzierte Plasmabrücken miteinander in Zusammenhang stehen. Pyrenoide und Stärke fehlen; das Assimilationsprodukt besteht aus Fetten und Ölen. Eine große Vakuole nimmt die Zellmitte ein.

Vermehrung. Zoosporen sind nur bei *Botrydiopsis*, *Polychloris*, *Halosphaera* und einer Art von *Chlorobotrys* (*Chi. stellata* Chod.) bekannt. Die Zoosporen entstehen direkt aus den vegetativen Zellen, sind relativ klein, metabolisch, mit 2 oder mehreren Chromatophoren und 2 ungleich langen Geißeln. Bei den Zoosporen von *Polychloris* ist nur 1 Geißel angegeben. Sie wachsen direkt zu neuen Zellen heran. Außerdem kommen an Stelle der Zoosporen auch Aplanosporen vor. Diese können entweder alsbald Zoosporen erzeugen, oder sie können sich mit einer derben Membran umgeben und als Hypnosporen ein Ruhestadium durchmachen. *Meringosphaera* vermehrt sich durch Bildung von vier Auto-sporen, die oft bereits ziemlich weit ausgebildet die Morphologie der Mutterzelle erkennen lassen; sie wachsen direkt zu neuen vegetativen Zellen heran. Außerdem können die Zellen auch gelegentlich stark verkieselte, zweischalige, endogene Cysten in der Ein-

zahl bilden. Ähnliche Cysten sind auch bei *Halosphaera* und *Pseudotetraëdron* bekannt. Sie werden durch Auseinanderspaltung der zwei Stücke der Mutterzellmembran frei. Die Zellen von *Chlorobotrys* vermehren sich durch einfache Teilung nach drei Richtungen des Raumes, und die größeren Kolonien zerfallen dann in mehrere kleinere. Außerdem kommen auch Cysten vor, deren verkieselte Membran aus zwei Schalenhäufungen besteht. Sie sollen angeblich einzeln aus einer vegetativen Zelle durch Verdickung der Membran und Speicherung von Stoffen im Innern entstehen. Bei der Keimung liefern sie Aplanosporen, die zu normalen vegetativen Zellen heranwachsen.

Geschlechtliche Fortpflanzung ist nur bei *Botrydiopsis* beschrieben. Die Gameten sollen — nach B o r z i — bei Keimung der ruhenden kugeligen Hypnosporen entstehen. Sie sind klein, haben nur 1 Chromatophor und 2 ungleich lange Geißeln. Die bei der Kopulation gebildeten glatten Zygoten erzeugen bei der Keimung direkt vegetative Zellen. Diese Angabe bedarf jedoch weiterer Bestätigung.

Geographische Verbreitung. *Botrydiopsis*, *Chlorobotrys*, *Pseudotetraedron* und *Centrtractus* kommen im Süßwasserplankton vor, sind aber meist relativ selten anzutreffen. Die am häufigsten vorkommende ist *Chlorobotrys*, die besonders Moorwasser zu bevorzugen scheint und wohl eine kosmopolitische Verbreitung hat. *Halosphaera* und *Meringosphaera* sind weitverbreitete Meeresplanktonen, die ersterwähnte ist bis fast 73° nördl. Br. gefunden worden. *Polychloris* ist bisher nur in Polynesien nachgewiesen, symbiotisch im Körper einer Amöbe.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die hier eingereichten Gattungen scheinen sowohl hinsichtlich ihrer Morphologie wie Vermehrung eine einheitliche und natürliche Familie zu bilden, die wahrscheinlich in den *Botryococcaceae* ihren Ursprung haben.

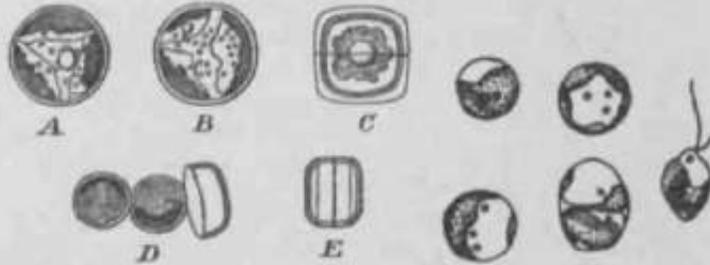
Einteilung der Familie.

- A. Zellen kugelig oder fast kugelig.
- a. Süßwasserformen.
- a. Zellen 2—16 in einer weiten, kugeligen Gallertmasse. 1. **Chlorobotrys**.
- p. Zellen einzeln oder in formlosen Haufen.
1. Membran zart, Chromatophor meist einer, fast ringförmig oder muldenförmig, die Zelle bis auf eine kleine hyaline Zone auskleidend. 2. **Pleurochloris**.
2. Membran derber, viele scheibenförmige Chromatophoren.
- I. Zoosporen mit 2 ungleichen Geißeln, als Süßwasserplankton oder auf feuchter Erde 3. **Botrydiopsis**.
- II. Zoosporen mit 1 Geißel, symbiotisch in Amöben 4. **Polychloris**.
- b. Meeresplanktonen.
- a. Zellen mit geraden oder geschwängelten Schwebborsten 6. **Meringosphaera**.
- /? Zellen ohne Schwebborsten. 5. **Halosphaera**.
- B. Zellen oval-zylindrisch, an jedem Ende mit einem Stachel. 8. **Centrtractus**.
- C. Zellen spindelförmig, mit sehr zarter Membran. 10. **Chlorocloster**.
- D. Zellen viereckig schachtelförmig, an jeder Ecke mit einer Schwebborste 7. **Pseudotetraëdron**.

1. **Chlorobotrys** Bohlin in Bih. Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd. 27 (1901) 34 (Fig. 290). (*Chlorococcum* W. West p. p., Freshw. Algae of the English Lake District in Journ. Roy. Micr. Soc. [1892] 737; *Gloeocystis* W. et G. S. West p. p., Not. on Freshw. Algae III in Journ. of Botany [1903] 13). — Zellen kugelig, einzeln oder zu 2—4—8—16 in einer kugeligen Gallertmasse; sie enthalten 1 Zellkern und mehrere gelbgrüne Chromatophoren ohne Pyrenoide, aber oft mit einem roten Pigmentfleck. Stärke fehlt, das Assimilationsprodukt ist fettes Öl. Die Membran ist derb, ungeschichtet, von Kieselsäure inkrustiert. Die Zellen vermehren sich durch einfache Teilung nach drei Richtungen des Raumes, und die größeren Kolonien zerfallen dann in mehrere kleine. Cysten entstehen einzeln aus einer vegetativen Zelle durch Verdickung der Membran und Speicherung von Reservenernährung im Innern. Sie sind von der Fläche gesehen fast viereckig, von der Seite kurz zylindrisch mit kieselsäurehaltiger, in zwei Hälften geteilter Membran. Diese Membranhälften werden bei der Keimung auseinandergesprengt, und es treten unbewegliche Zellen heraus, die man als Aplanosporen ansehen kann und welche zu normalen vegetativen Zellen heranwachsen. Zoosporen sind bei einer Art, *Chi. stellata* Chod., angegeben, aber geschlechtliche Fortpflanzung ist nicht beobachtet worden.

5 Arten, *Ah* > UauflgBto vtt *Ch. regulari** [Wcit] Bohl. (= *Chlorococcum regularis* West), im StJ-wasser withd k«JwnulijiliU«oh vitrl»«it«t. Auficrdojn slnd bi>tchrlcben: *Chi. xegleem* Pjmrh'-T und Guitlor, CM. *potycMvris* Faactfir aits Europa und CM. {i>i««>/Fca 0. M. Smith mis norftomerlkanlechea Sev. FÜR CAi. *sCetlata* Qhod. AUB Europa slnd Zorioporen angegvliwii.

3. Pleurochlorit Paacher in Die SUBwasnerfl. Deutsche. UHW., H. 11 (1926) 4fl, Fig. 28 (Fig.891).—Zellen meist einzeln oder iu ZWCICD bis viereu, Eietfiiflr in grftBeren Zusammenfgerungen, ohne detitliche Gallerten. Mciubran xart CtromatopLor meist 1_T wandstSndlg und manclmjU fast ringftirmig oder muldenfArmig, din Zelle bis auf eiui kletnc hyaline Zone auskleidend. Öltrö-p



Fl(f. 210. *CtforoMryi rtguUirin* (We.it) H'lhllu. H, « X«eh lob«nden Iinllvl-du«o; C nine Aplnospore; /) k«iinen«le Apt»naai>or«n; KdM Kieaelskrppt ninnr Apl*no«puns, (Such K. Boblln, 600/1.)

Fl mituCti Pnncier. Vegetative Zellen, Teilungsstadium, SchwKmer. (Nach P*iGh«r.)

chen TorfiAnden, eben&o an der Innenseite der Chromatophoreo klelne, stark lichtbrechende Körperchen. Mnn4'linial kleine glänzende Hütlichfiti (Leukosin?). Vermclirung durch Zwei- orfir V i i d ung. Oaneben kommen kleine Schwtom«r vor, je mit finem groSeu Chromatoplior, «chief abgcschrägtem Vordorende und sehr formveränderlichem, oft hyalinem Uintoronde; die Hautitgeitel deutlich schief Cün^efUgt, die lilcine N«beil{*ipifiiI oft eebwer zu beobachten.

Elnzige hli jctit bekmmtc Art: *P. comntutntu* Parrher auf leu ch tor Erde (wohl nin-h im Witsci und *In* Bodonflora), wahrscheinlich weitverbreltut.

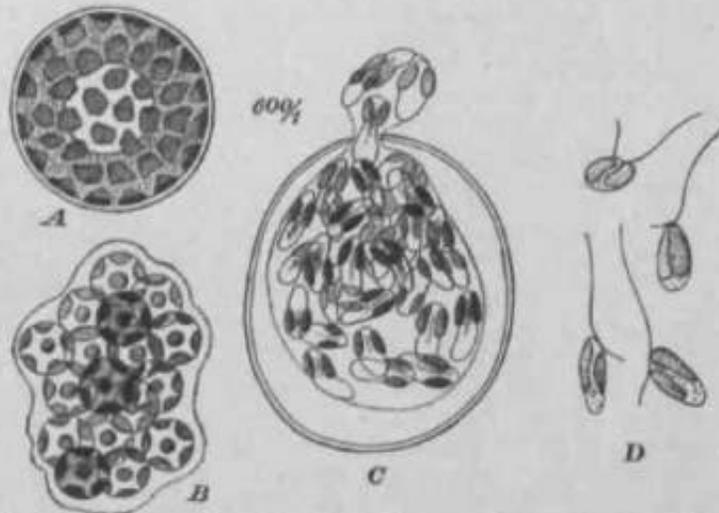


Fig. 229. B.i«rv(Httt),ii itrtrfcu BonL J! EitiB vegnl*tlv(! Zplle; B Aplanosporenbildung; O Zoodiioruübllduinf; fl frnlis Zooaporoti. (A—C nach A. Borel, I> ii«di LuLiitr, 600/L.)

3. Botrydtopsils Borzi in BoJlet. Soc. Itaj. del Microscopiati (188fi> (Fig. 282). — Zellen kugtilig, liellig, freischwimmend mit 1 zentralen oder schwach seitlichen ZcilkfTti, aber vielon scheibenförmigen, reiativ großen, am Itande oft gelappien, ptirietalen fMiroiim-Copiüuren ohne I'yr't'ioidt und SULrke. Das Afisimilationsprodukt iat 01. Hembran zwoiacbolig, die beiden Schalen sebr angcteteh, wi« Top! und Deckel, oft Icicht rJitlich und schwarh verkieaelt. Vennehrung duKb. KonBpnnj» und Aplanosporcn. I«< i-rittercn etitctehffn aaliereich in jedor Hutierselle, »ind oval mil 2 acit-Ilohoo rtininili«Hilinnil». 2 nQ^«irb langea GeiBelo, vno denen eine Ilngere rorwfrtA tnd eine kOnm wivlxU perlcbtet *t, «ber ohne roten Aafenfleck nod veri*«en die Mutterraembran in eiivr gMlmuueo Gallertfctue. SÜe waebMS dirrkt IO amen vegcmtiveti Z«llen h«rKo. Die kog«ligt>b Aplkticmporeo w«rden *aeh In gtoter Z*hl in den MaUefuUen gt«bild»t and warden durch Vetschieintut^ der MattetteHmwbnu i ni; tie kOtmcti ent-

speichem roten 01 &« E6 erves tofl und MtdffO ruhende ApUnotpoten — Hypnosporcn. DioAe kug-^ii^fj, Hy|tii''-ji'Tcn worden m Gamet«ngton und 4*rz«ug«ii bei der Keimung Uthreiche klda« 2wimperigo Gamet«n, wckhe durch ein Hflitlichea Loch nirtretan. Die diirt'h Kopulntion gol«iKlct«n Zygoten Bind glatt und enteugen bvi tier Keimung direkt vegetative ZeOen.

speichem roten 01 &« E6 erves tofl und MtdffO ruhende ApUnotpoten — Hypnosporcn. DioAe kug-^ii^fj, Hy|tii''-ji'Tcn worden m Gamet«ngton und 4*rz«ug«ii bei der Keimung Uthreiche klda« 2wimperigo Gamet«n, wckhe durch ein Hflitlichea Loch nirtretan. Die diirt'h Kopulntion gol«iKlct«n Zygoten Bind glatt und enteugen bvi tier Keimung direkt vegetative ZeOen.

Wasserplankton in Europa, Adieu und Amertka, B. *arrhtia* Boni, er, B. *minor* ... hmidle und

der letzten herrscht jedoch Zweifel.

4 **Polychloris** Bom in Nuova Notar. (1892) 36. - Zellen kugehg oder durch Druck rundlich eckic Cliromatopboren zahlreich, wandetiindige Scheiben ohne Fyrenoide. 01 TA B^i Sflprfdukt Die Zoosporen, die zu 8-16 in jedem kugeligen Zoosporangium gebUdet ie den, LhlUpfen durch eine seitlkbe Ofnng aus^ smd oval mit ^TMh^TM^TM» Chromatopboren und 1 GeiBel Aplanosporen werden gebildet. Durch Vwdlckng det Membran ^-egetativen Zellen ^ ^ J ^ S J S S ^ ^btottoch l» K6rper einer s anzusehen.

Am6be. 5 **Halosphaera**- Sel.mitz in Mitteil. Zool. Station Neapel, Bd. I (18 8) 67 (Fy 200). - Zellen kugelig f.eischwimtnend, Kellig; die jungen Zellen habea im plasmatechen Belag der WanTnf einen Zellkern und **wbWche**, **netefdwgd** geordnete, ± eek.ge, **pkkten**?_om^e Chromatophoren von gelbgrUner Farbe Ot ikU seiten durch Itoatncken miSander in Z<<_ne_nhii>_ff stehen; eine groBe Vakuole n.mmt die Zellmitte em, D<< Zellkem kann biBweilen eine zentrale Lage haben und hegt in d.esem Falk in **einei**

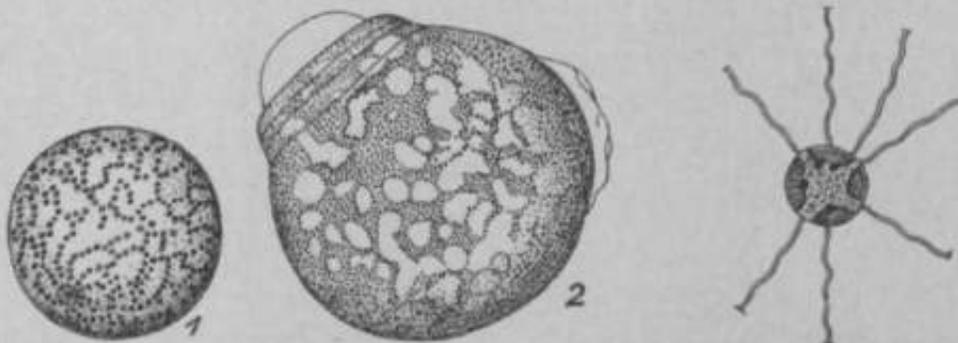


Fig. K93. *Halosphaera viridis* Schmiltz. I Junge Ku<il; 2 etwas filterc Zelle in lUutuulg begriffen. (Nat-h Grin und si-h iii i i. -i, h-1 01 twt n nft.)

Kik- S3i. *ileringotphaera*, mtdlltr-ranta Lohmann. Kne vegetative Zelle. (Nach Loliiauii.)

Plasmaanf. lung welche mit feinen Faden mit dem Wandbelag in Verbindung eteht. DM i prodJfSteht auB Fett und OL Die Membran wird grt)ont<<U. ». Pakto Assimilatio Kinlatreruiifi- von KieselBaure gebildet und ist aua zwei gleichen bchalenhalften mit einer die 5 ZL" RtodL wBwnm^cltdaltan. Beim Wach.tum der Sielle warden « S S \ t urBprSeLen MembranbilHten i,eue gebildet; die aiten werden kappenarti, bgesl>rengt und bleiben manchmal Unge an der Zelleihafren. Die Vermehrung pnohidit t^SrSSLS SSSSL der Schalen der Muttemembrao frei werden. Dauerzellen entst<hen in Einzah] in jeder Zelle, indem eich der Inhalt etwas xuummeniiieht und mit einer neuen dicken, ebenfalls aua zwei Schalenhalften b<tebflndeii Membran umgibt. AuBerdem kommen kleine, meUbolische Zoosporen vor, die in groBer Zahl in jeder Mutu-r-St entrtJSrS »tben am farbloaen Vorderende «wai ungleich lange Gelfaln, meist zwei Chromatopboren und einen roten Augenfleck. Sie wachsen nach Aufgeben Um<< flagelliiren ZuatLdea zu Kugelzellen aus- Die von Behmlti bewhr.ebenen eigenartigen Schwirmer mit iwei eleich langen Cieifeln geli<<ren wahrachoinhch mclit zu *Halosphaera*.

H. iS^ZiinU H. minor Ostenfeld) tot eine weltvMbnitcte FUNktanalgo, die tUL in allen Meeren vorkommt; i?rp VerLreitung nach Norden ist mit dem aoihtrom bis turn 72<M' nfrld. Breite festgestellt worden. H. nannt

J n ^ kerguelensis Karsten, die als Me respplankto **hei**

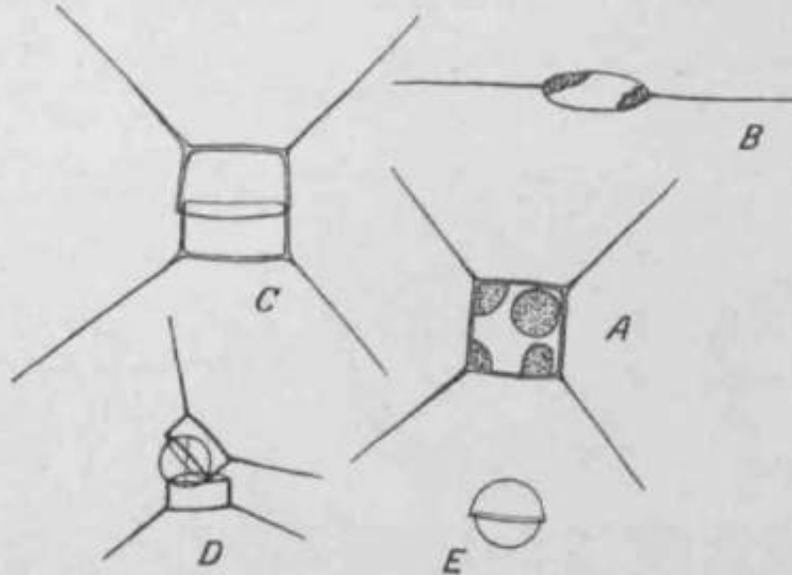
den Kerguillen vorkommt, und *Pachysphaera pelagica* Ostenf. aim dem nBrdbchen Atlantischen Ozoan nur Kntwicklun^BBtadien von *Ualospaera* aind.

6 **Merlneo*phaera** Lobmann in wSSB. Meereaunters. Kiel N. P. Bd. 7 (1903) 68 (Fie 294) —Zellen kugelig, ellipsoidtsch oder tetraedrisch, biaweilen kurz zylindrisch, freischwiramend mit oder ohne GallertbUHe, allseitig oder einaeitig mit mehreren farblosen,

geraden oder gebogenen, oft geschlängelten, an der Basis nicht angeschwollenen Borsten. Membran lest, wie die Borsten ± verkieselt. In jeder Zelle 2 bis mehrere parietale, gelbgrüne Chlorophyllplatten ohne Pyrenoid, Assimilationsprodukt OJ; Stärke ist niemals vorhanden. Der einzige Kern meist eiförmig gelegen. Vermehrung durch Autoaporen, die meist in Vertiefungen in jeder Mutterzelle stehen. Außerdem kommen endogene Cysten vor, welche in Einzelzellen in den Zellen entstehen. Sie haben eine stark verkieselte Membran, die aus zwei Stücken schalenartig zusammengesetzt ist.

10 Arten im Meereplankton; eine Art, *Al. trisetata* Schiller, mischt Brackwasser zu leben.

7. Pseudotetraëdron Parther in Hedwigia, Bd. LIII (1912) 5 (Fig. 295). — Zellen einzeln lobend, zylindrisch, der Länge nach etwas zusammengedrückt, von der Breitseite gesehen fast quadratisch, Membran schwach verkieselt, nur zwei mit ihren Rändern fiber-



Klein, L. Pseudotetraëdron Parther in Hedwigia, Bd. LIII (1912) 5 (Fig. 295). A: Vordere Zelle von oben; // von der Seite; C: leere Mutterzelle nach Querschnitt (tuller'scher Vort.); D: Cyste (Zelle); E: zweiflügelige Cyste. (nach Schmidle.)

Fig. 295. *Pseudotetraëdron belonophorus* (Schmidle) Lemmerm. (nach Schmidle.)

einanderschließenden Hilfen bestehend, an den Ecken in feine, Unge, gleich dicke, gerade Schwebeborenen ausgezogen, Chrotoporen mehrere bis 10, gelbgrün, achsenförmig. Assimilationsprodukt OJ. Vermehrung durch Autoaporen. Endogene Cysten mit verkieselter Membran, die aus zwei halbkugelförmigen Schalen besteht, kommen vor. Das weitere Verhalten dieser Cysten ist unbekannt.

Bisher nur 1 Art beschrieben, *F. itegretum* Fischer in Botanische Gesellschaft Bern und Schweiz.

8. *Centrarchus Umm.* in Ber. d. d. bot. Ges., Bd. 18 (1900) 274 (Fig. 296). (*Centrarchus* Lemmermann, l. e.; *Schroederia* Schmidle, Beitr. a. Kenntn. d. Planktonalgen 1 in Ber. d. deut. bot. Gesellschaft, Bd. XVIII [1900] H. 4, 140, Tab. VI, Fig. 6—7). — Zellen einzeln, freilebend, etwa oval, an jedem Ende mit einem kleeblattförmigen oder fadenförmigen, geraden oder schwach gekrümmten Stiel. Die Zellmembran ist manchmal sehr dick, in der Mitte durch schiefe Einbuchtung in einen Einschnitt, unter dem liegenden Teil differenziert. 2—3 netzförmige grüne, parietale Chromatophoren ohne Pyrenoid. Der Zellkern zentral. Vermehrung durch Querteilung (?).

5 Arten als Süßwasserplankton in Europa und Asien, *C. belonophorus* (Schmidle) Lemmerm. (= *Schroederia belonophora* Schmidle) und *C. dubius* Grun. Die Ovale sind ungleichmäßig

9 **Chlorocioster** Pascher in Dio SttBwafiserflora Deutaabl. usw., H 11 (1926) 52
5rn F\h* <n<\Uvhy mwt die Enden venebmElerUi Mien mit sehr zarter M<sm

(Fig

ganz toibhta GallerthflHe nach^isbar, Helir<re wwidBtlndip., cllijrtiMhe oder unn-go^l-
mßig DWUehenfOrmice Chromatn|ijior<n von ausgeaproehen gelbgrtlner Parbc. OHrOpf-
chen und Fett • TMh!JSen 1 Z,ilk<rn. gowUhnlich wxentrwch, d^r Wand **getthert** M1TM
meist isoliert. Vermebniitp wabrBCbeinlich durch Zwei- oder **VierzeUtmbildong** innerlulb
der Mutterzelle, wodurch zwei " oder viefl Autosporen entetehen.

Einzige bis Jfttt U6itann< Art: *ChL tor***** Pwthcr, wi Grande von Batimstammai to
Mittelcuropa.

Wenig bekannte und unsichere Gattungen.

frei, einzeln lebend, oval oder kugelig, oft asymmetrisch, }n verkieseit In jeder Zdlle
kurzen, bisweilen seitlichen Zahn. Membran zart, bisweil } Chromatflphoren. Stitрко und Py-
mehrere (2-8), parietale, gelbgrüne, scheibchenförmige

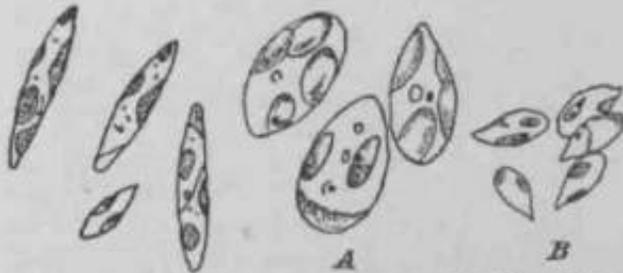


Fig. 297. *Chlorocioster* *terrestris* Pascher. (Nach Pascher.)

Fig. 298. *Monodus* Chodat. A *M. acuminata* Chodat. — B *M. Chodatii* Pascher. (Nach Pascher.)

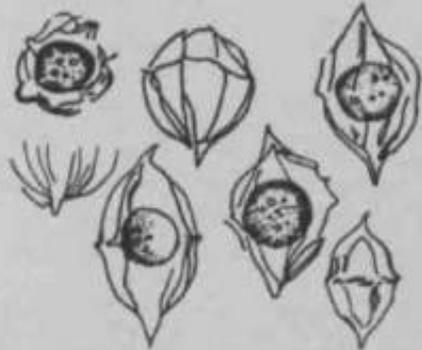


Fig. 299. *Bernardinella bipyramidata* Chodat (Nfti-h Chod * t. 800/L)

wiederholte Zwdeilungen Umu>
n eodegene Mtosporen -jJjWg. ^ ^ S ; ; dien fehlen.
3 Artan, , Wu S^ () d
Pascher in Süßwasser feuchten Stellen, *M. amicime* Pascher als Meeresplankton. Die von
Chodat beschriebene *M. ovalis* gehört der Gattung *Characiopsis* an. Ubrigens ist die ganze Gattung
recht blemat h.

r * t << Chiller in Arch. L Pwttateiki, Bd. 3fi 11910) 303. - Zriten frei
lebeod, kT!gebg-*vnl, bis* od*u r^r< a J
ehig, durcbaichtig, M* ahi>> J - Stacl
anscheinend einer ^^ ErSung in d<< Mttte Aulsitzen.

Die heben sich auf einem säulenartigen, kegelförmigen oder vierseitigen,
laufs pyramidenförmigen Sockd, <kr n c b d<<bboort " ^ mit etwas verbreiteter Basis
d> Sctah.uh.tji.]*.,<... n ^ ; in der Schale che runde oder ^ ^ ^
nBregelnUBig U<nri6wne, parieL.le,

gewBlbte FUt^ n von «hw« eU^" g J J J a u r ch AutoB, >oten, die zu zwien b U ieren
Vambing duth * 3 * 2 £ ? 2 F £ K K dkk6 Membran haben.
gebildet werden
3 Arten, A. Schiller, A. *echinata* Schiller und A. *brevispina* Sch.Her, ata Plankton I.

der Adria. Die systematische Stellung ist sehr zweifelhaft. Möglicherweise gehören n rie den *Chryso-sphae-*

Tft<TM,rdInelU Chodat in Bull. Soc. Bot. de Genfivo (1931) (Fig. aim). — Ztllen
breit »pbltffWdj> << den Enden raschi in bogige uud pekrlimnte Spitzcn zusammen-
gezogen. Membran. derb, rotbraun, zweite Blg, illi Niht der lw-iden Uembr^nbilhten genau
äquatorial und hier eine deutliche, scharf vorspringende Kante bildend. Von der Aqua-

torialkante aus gegen die beiden Polspitzen zulaufend erstrecken sich 5—7 hervorspringende, scharfe Membranrippen, so daß die Zellen in der Aufsicht 5—7kantig erscheinen. Diese Rippen laufen meist nicht ganz bis zur Spitze, sondern verschwinden kurz davor. Die einzelnen Membranhälften sind deutlich glockenförmig. Zellinhalt im beobachteten Material vielleicht kontrahiert, kugelig, den Zellraum nicht ausfüllend.

Einzige Art, *B. bipyramidata* Chodat an den Quellmooren am Plan des Jupiter am Grofien St. Bernhard in der Schweiz.

A n m. Ein ehr ungenügend bekannter und unsicherer Organismus, von dem wir noch nicht wissen, ob die beschriebenen Stadien vegetativ sind oder Dauerzellen darstellen. Wegen der zweiseitigen Membran vielleicht zu den Heterokonten gehörend. In morphologischer Hinsicht ist *Bernardinella* dem von West beschriebenen, ebenfalls sehr ungenügend bekannten *Desmatractim* ähnlich; ob sie identisch sind, läßt sich aber z. Z. nicht feststellen.

Chlorotheciaceae.

Mit 5 Figuren.

Wichtigste Literatur: C. Nägeli, Gattung. einzelliger Algen, Zürich 1849. — A. Borzi in E. Martel, Contribuzione alia conoscenza dell'algologia Romana (Ann. dell'Inst. bot. de Roma, Vol. I, Roma 1885). — C. Gobi, *Peroniella Hyaiothecae* (Scripta bot. Hort. Petropol. Tom. I, St. Petersburg 1887). — A. Borzi, Sullo Sviluppo del *Mischococcus confervicola* (Malpighia 1888); *Chlorothecium Pirottae* (Malpighia 1888). — G. Lagerheim, *Harpochytrium* und *Achlyella*, zwei neue Chytriaceen-Gattungen (Hedwigia, 1890, S. 143). — A. Borzi, Alge d'acqua dolce della Papuasias (La nuova Notarasia, 1892); Studi algologici, II, Palermo 1895. — W. and! G. S. West, Notes on Freshwater Algae (Journ. of Bot., 1898); Geo, F. The Genus *Harpochytrium* in the United States (Ann. Mycol., Vol. I, No. 6, 1903). — J. L. Serbinow, über Bau und Polymorphie der Süßwasser-alge *Peroniella gloeophila* Gobi (Scripta bot. Hort. Univ. Petropol., Fasc. XXIII, St. Petersburg 1905). — W. Heering, Süßwasser-algen Schleswig-Holsteins, I (Jahrb. der Hamburgischen Wiss. Anstalten, XXIII, 1905, Hamburg 1906). — J. Virieux, Note sur le *Dichotomosiphon* et le *Mischococcus confervicola* (Bull. Soc. Hist. Nat. Doubs, 1910). — A. Pascher, Zur Gliederung der Heterokonten (Hedwigia, Bd. 53, 1912); Über Flagellaten und Algen (Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft, Bd. 32, 1914). — H. Printz, Kristianiatraktens Protococcoideer (Videnakaps selskapets Skrifter, I, Mat.-naturv. Klasse 1913, Kristiania 1914). — E. Lemmermann, Algologische Beiträge, XII, Die Gattung *Characiopsis* Borzi (Abh. Nat. Ver. Bremen, Bd. XXIII, H. 1, 1914). — G. M. Smith, Zoosporeformation in *Characium acuminatum* (Science, 1914). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — Nelly Carter, On the Cytology of two Species of *Characiopsis* (The New Phytologist, Vol. XVIII, 1919). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Jena 1922—23. — A. A. Elenkin, Descriptio specierum formarumque novarum e gen. *Characium* A. Braun et *Characiopsis* Borzi cum Crustaceis symbioticis (Notulae systematicae ex Instituto Cryptogamico Horti Botanici Reipubl. Rossicae, T. III, H. 3, 1924). — A. Paecher, Heterokontae in Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 11, 1925. — E. M. Pouillon, Etude sur les Heterokontes (Bull. Soc. Bot. Geneve, Vol. XVII, 1925). — A. Scherffel, Beiträge zur Kenntnis der Chytridinen, Teil III (Archiv für Protistenkd., Bd. 54, H. 3, 1926, 510).

Merkmale. Zellen von sehr verschiedener Form, mit einem dünneren oder dickeren, einfachen oder verzweigten Stiel befestigt und mit 1 bis mehreren gelbgrünen Chromatophoren ohne Pyrenoid. Vermehrung durch begeißelte Zoosporen, die entweder durch simultane Teilung direkt aus den vegetativen Zellen entstehen, oder es werden erst kugelige Zoosporangien gebildet, welche die Zoosporen erzeugen. Vegetative Teilung der Zellen kommt bei dem büscheligen *Mischococcus* vor.

Vegetationsorgane. Sämtliche hier eingereichten 5 Gattungen sind mittels eines Stieles befestigt, der aber in seiner Anlage sehr verschiedenen Ursprungs ist. Bei *Peroniella* und *Stipitococcus* ist der feine Stiel durch Umbildung der Geißel entstanden. Bei *Characiopsis* und *Chlorothecium* ist der Stiel immer dicker, aber von sehr wechselnder Länge und ist als ein zylindrischer, stiel förmiger Membranfortsatz anzusehen, der an der Basis mit einer kopfförmigen Verdickung versehen ist, die durch Absonderung von Gallerte eine manchmal sehr große, basale Haftscheibe entwickelt. Die hier erwähnten Gattungen haben stets einen unverzweigten Stiel. Bei *Mischococcus* ist der Stiel reich verzweigt und scheint aus Gallertmassen zu bestehen, indessen ist die Sache noch nicht völlig geklärt. Dieser Stiel entsteht in der Weise, daß die junge Zelle sich zuerst mit Hilfe einer Gallertmasse festheftet, worauf dann Querteilungen beginnen. Die gebildeten

Tochterzellen runaen rich gegeneitiader ab, rilekn bisweilcn nur ein wenig auseinander und werden gemeinsam durch eiuoti firblnsen rttiel aus der Miilterxpllmombran herauagehoben. Durch wieaeruu™ Toilungcn dieser Art bilden altfre Individuen ichtotomisch, wimjm wicbtatnisch oder knuufBnnig vemrelgte, Testeitzeado Kolonien, deren Zweige an* den disUJen Enden die Zollfn tragen.

Wie die Lange und Starke der Stiele, ist Midi die Form der Zdlcn OberaiiB wechslend. sLTad fast kueelie bei *Peronielta* und Wwtootxwvff, <aipUach oder eif^rmig bei *Stiptococcus* und *Chlorothecium*, ^ ^ ^ CAflrffops(s wechaeff die Form der Zellen ien kugelig, oval-elliptisch, eiförmig, keulenförmig, zylindrisch, bruit spindelörmig, bmondförmig, sichelförmig und linear. Bei **Dinnclipn** Formen sind überdies

LeiUche KtaHlniJifen oder wellenförmige Etnlnu-htunpen vorhanden.

In jeder Zelle beflnden Rich 1 zuntraier Zellkem (bei *Charadopsis* Bind bisweilen mehrere nachgewieuen; vit-leicht ttk eine beginnende Zrfjosporfnbilduisp anauschen) umi 1 oder menrere paralelale, scheibenförmSge, gelbgTUNE Chromatophoren ohne Pyrenoid. Das Afsimiiat ist 01.

Vermibniltg, Eino vegetative Teilung der Xellcn kommt nur bei *Mlschococcus* vor, dagegen Bind Zoosporen bei Bftmllichen Gttiingen bokannt. Die Zell«n boi *Mischococcus* bilden stch direkt in eine einzelne Zoospore urn, welche an der Membran lierauaHchiapft urni zu einer neuen Pllanze hcmnwHclist. tn den Zellon von GWOWrA**um* teilt 8kh der ganzo inbalt er»t in 7.ahlTeicho kugtlige Aplanoaporen Oder Cvsten, welche durch Verchleimung der Mutterzellwiiml *Ivci* wf r.lni. Sie sind affl Zoosporongien anzuneben. da ftie bei ihrer KeimUDg S "«lfr 4 Zoosporen erzeugen; diese mh.)Lpfon herauR, nachdom ein Deckel von der untwen Zeilhalfte abgeliooben iat, und kfinnen entweder direkt zu neuen Pitaozen heranwachsen oder angel

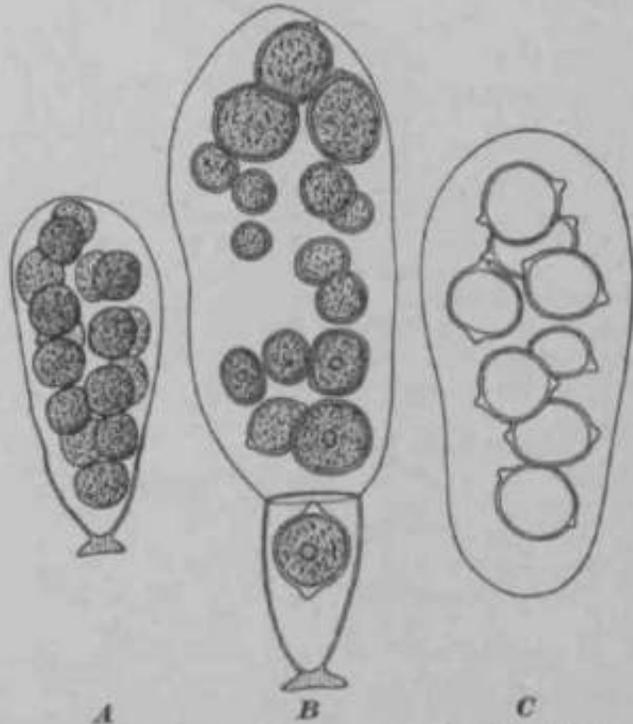


Fig. 300. *Chlorothecium Piroffae* ItotIL A, B Zwei Stadien in der Uildutit diflkwantlBIT «»hesporwi (Cysten?); C freigewordene Ruhesporen, inner ... einer gemeinsamen Gallertülle. (Nach Printz, 780/1.)

kopulieren. Bei *Characi* sich der Infa.lt der v^emiven Zelon ohne vorau. gehende ^1-ndbilduu/dir.ki in sicmllich ..hldrcho Zo^i-orcK welche dun* ein apikales Oder MdtlkJw. Loch enschiOptoli und altbald kafalkJ.

Die vegetativen Zellen von *Sti itococcus* crzeugen je 2, rhe von *PerotteUa* thv:< 8 Zoosporen. Die Schwärmer leser^S hubPB die BbUet» H.teror^^form, ovalbirnförmig mit 1 oder 2 gelbgrünen seitlichen Augenfleck. Bei *Chlorothecium* sind au beobachtet worden (Fig. 300). Sie entstehen zu 8—16 oder vJleicht noch meh h iultan in jeder Zelle, sind kugelrund, recht dickwandig und an jedem Pol mit einer M branwarze versehen. Durch ringförmiges Zerreißen der Muttermembran »*rden tie, YOU emer gemmnsamen Gallertmasse zusammengehalten, frei. Vielleicht stellen sie eine ^ Ruhezellen dar.

Geschlechtliche FortpilanWDg torttb KopnlmUwi vUn Isogameten lit bri *Mischococcus*, *Chlorothecium* und *Characiopsis* angege etwas probleter.iah«ch m seta. Bei *Mischococcus* können nach Borzi kopulieren, aber es kann im Gegenteil auch sei mer nur ein unvollständiges Teilungsstadium **SIMAL** Die zoOBporon bei C ite f t ^

ktinnen sich — nach Borzi — aucli als fakultative Gameten erweisen. Sie kopulieren, und es entstehen Hypnozygoten, welche nach längerer Ruhe keimen, indem sie wenige, meist nur 2 Zoosporen erzeugen. Die geschlechtliche Fortpflanzung bei *Characiopsis* entspricht derjenigen bei *Chlorothecium* in alien wesentlichen Punkten, nur ist die Trennung von geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Schwärmern hier eine schärfere. Nach den Angaben von Borzi, die bislang nicht bestätigt worden sind, entstehen die Isogameten aus den Aplanosporen zu 1—4, entweichen durch eine seitliche Öffnung, kopulieren und erzeugen eine dickwandige Zygote; bei der Keimung derselben entstehen 1—2 Zoosporen, aus denen sich neue vegetative Zellen entwickeln.

Geographische Verbreitung. Samtliche Vertreter dieser Familie sind nur als Süßwasserbewohner bekannt. *Mischococcus* und *Characiopsis* sind kosmopolitisch verbreitet; *Stipitococcus*, *Peroniella* und *Chlorothecium* kommen verhältnismäßig selten vor und sind nur aus Europa bekannt; die letzterwähnte Gattung ist bislang nur in Italien, Böhmen und Norwegen nachgewiesen.

Verwandtschaftsverhältnisse. Es ist wohl über alien Zweifel erhaben, daß sämtliche in diese Familie eingereihten 5 Gattungen wahre Heteroconten sind, aber im übrigen muß die Familie mehr als eine praktische, denn als eine phylogenetische angesehen werden. Zwar sind *Chlorothecium* und *Characiopsis* sehr nahe verwandte Gattungen; die erste unterscheidet sich von *Characiopsis* hauptsächlich nur durch die basale Stielverbreiterung und das ringförmige Zerreißen der Mutterzellhaut beim Freiwerden der Schwärmer. Im vegetativen Zustande gleichen sich beide Gattungen bis auf die Basalscheibe vollständig. Dagegen läßt sich wohl nichts Sicheres sagen hinsichtlich der Verwandtschaft der übrigen drei Gattungen. Möglicherweise sind *Peroniella* und *Stipitococcus* verwandte Gattungen, während *Mischococcus* mehr isoliert steht und vielleicht mit den *Botryococcaceae* verwandt ist.

Einteilung der Familie.

- A. Zellen zu verzweigten Kolonien vereinigt 3. *Mischococcus*.
- B. Zellen stets einzeln, durch einen Stiel festsitzend.
 - a. Stiel sehr dünn und fein.
 - a. Zellen ei- oder glockenförmig mit einer parietalen Chlorophyllplatte 2. *Stipitococcus*.
 - /? Zellen kugelig mit mehreren plattenförmigen Chromatophoren 1. *Peroniella*.
 - b. Stiel dicker und fester.
 - a. Die Zoosporen entstehen direkt aus den vegetativen Zellen 5. *Characiopsis*.
 - p. Die Zoosporen (Gameten?) entstehen aus kugeligen Cysten, die durch teilweise Auflösung der Mutterzellmembran frei werden 4. *Chlorothecium*.

1. ***Peroniella*** Gobi in Notarisia II (1887) 384 (Fig. 301). — Zelle zartwandig, stecknadelförmig oder kugelig, mit einem kürzeren oder längeren, zarten, fadenförmigen, soliden Stielchen, dessen basales Ende sich zu einem Scheibchen erweitert. Jede Zelle hat mehrere wandständige, scheibenförmige Chromatophoren ohne Pyrenoide. Zellinhalt durch gespeichertes Öl manchmal goldgelb. Ein zentraler Zellkern. Zoosporen, alle von gleicher Größe, entstehen simultan in einer Anzahl bis 8, sind birnförmig, treten durch einen seitlichen RiB aus und haben an dem vorderen Ende angeblich 1 Geißel, welche sich bei der Keimung in einen Stiel umwandelt. Dauerzellen entstehen aus dem vegetativen Stadium dadurch, daß der Inhalt dichter und dunkelgrün wird und die Zellmembran sich verdickt. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

2 Arten, *P. hyalothecae* Gobi (inkl. *P. gloeophila* Gobi), epiphytisch an verschiedenen Süßwasseralgeln in Europa, und *P. planctonica* G. M. Smith an *Sphaerosoma* in amerikanischen Seen.

2. ***Stipitococcus*** W. et G. S. West in Journ. of Bot., Vol. 36 (1898) 336 (Fig. 303 F). (*Stylococcus* Schmidle, Notizen zu einigen Süßwasseralgeln in Hedwigia, Bd. XLI [1902] 153, Fig. 1). — Zellen elliptisch oder eiförmig, ± unregelmäßig, an einem langen, dünnen Stiel befestigt. Chromatophor eine parietale, gebogene, unregelmäßige Platte ohne Pyrenoid. Ein Zellkern in der Zellmitte. Das Assimilationsprodukt ist Öl. Durch Querteilung entstehen 2 Zoosporen mit 1 Geißel; sie durchbrechen die Mutterzellmembran, schwärmen eine Zeitlang umher, setzen sich mit den Geißeln, welche bei der Befestigung den Stiel bilden, fest und wachsen direkt zu vegetativen Zellen heran.

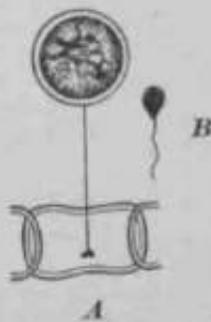
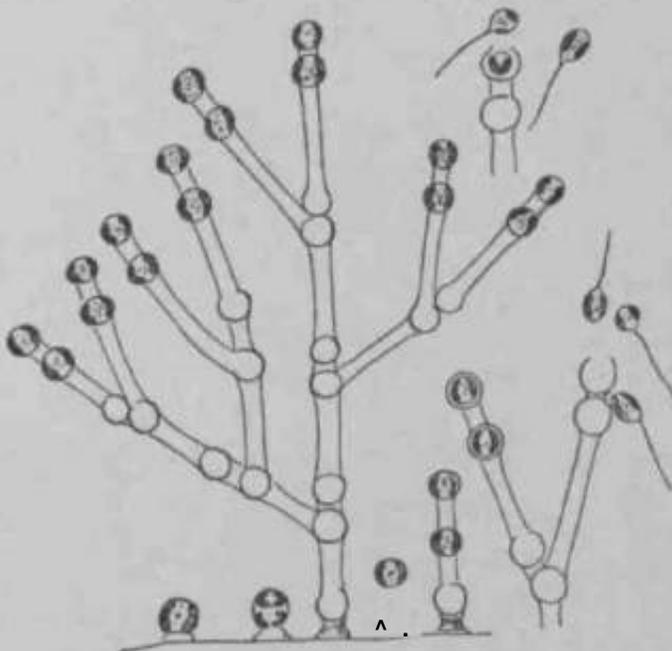
Nur 2 Arten, epiphytisch an europäischen Süßwasseralgen, S. wemfafuf W. ot 0. S. West an Mougeotia und Sphaerozozma und S. Lauterbornel (Schmidle) auterbornei Schmidle) an Hyalotheca.

Eine sehr fragliche Gattung, dio wahrscheinlich nicht htoritr gehört; vielleicht ist sie eine Rhizochrysidinee.

Nägeli, tolt eiUU. AJgen (1849) 80 (Fig. S^). (Mycothamnion Beo« « J« 2 «*» 4 an del Jgg «• SSS n, meistens Zellen Beo« « J« 2 «*» 4 an del Jgg «• SSS n, meistens Stielen beieammen und 1«««n dadurdi bäumchen-

dichotom.BcI, YftrLBelten, angehefteten Strahlen, welche Wrmige Ko on»D. V« eulenförmig angeschwollen M^JSm meM dARTH Schci^wJindi- ästelungsetel eulenförmig angeschwollen Mo nur^J, 6h.. Pytcnoid. Warn, die Algt v o e m a n d e r i T n n t. Chromatophoren 2-4, se 8Chwa im (in 1«oOB pore? ist, trennen sich die Zellen von den Stie

auHgewachsen i a^is; iisch dem SchwSrmen setien sic fiich feet, bilden an ihrer nnteran Seite einfüi kdneren oder liingereii Stiel und bcp;innen aich su teilen, mei»t durch QTiertpihtngan- Die Tofhterzellen runden sich ge- Isfcneiii-udpr ah und rticken biaweilen nur ein wenig auecinandor. Die Vermwfligung der Mischococcus-Büscbl ontstehi



E.K. SOL PenmMttt hmtiohtcet* Gobi. A VenBtdtlve Pfl«u*e; £ Zo«- Bnorr. fNftcb Col)I, 8WU

PI* TOB IH»tAw»r™ eaw^TOftota Jfstf. Kolonlen in rnrs d«nen antiwkiu«W!""*dfe»- Beohti MIM vHhronnd der PliorenliiMiinvr. iSneh A, HIM III

durch Fortscbung zweier Schwesterzellen nach verschiedenen Kk-htangen. Die Usmeten entstehen n 1 o der 2 in jeder Zelle, entweichen d mt Mt» Offimnff «od kOnnon enlw<der kopabem «l«r J direkt parthenogenetisch keimen. Die S^hwlnorTa'li-n hai>-n, soweit be- kanirt, nur 1 Orifld. Die angegebene Befruchtung ist wahrsc t-inlich *u«K ""* «ls unvoll- ständige Teilun tadien anzusehen. Aus der keimenden Zygote (?) fwtwkkelt sich ein Pal- mella-Stadium in Form eines Gallertpolsters, in d«n die Zellen ohns Süfil v\ xweien Oder zu viere genähert liegen, oft auch radiär und peripher a Dgeord&ct. Aus dk-sen ZflUen ^oticn 1-4 "a vale Zoosporen hervor, welche bei der Keimung nene .WucAoorrus-BUSchel er- zeugen. Assimilationsprodukt »t Öl.

2 Arten, M. confervicola Nägl. in kalkhaltigem Süßwasser auf Foucheria, Cladophora, Mougeotia und anderen Süßwasseralgen festsetzend, wohl kosmopolitisch vrrl.ri-iti't, tin-l M. tenuissimus (Printz) Pascher in Asien und Europa.

4. Chlorothecium Borzi in An. VL bt BoL di Romu, FOEC. II (1885) 190 (nec Krüger) (Fig. 303 A-C). Zellen umgekehrt bimfflnnig Wl keilenf^rniifr. U) pinem h) eine Haft- scheinbe übergebenden kurzen Stiel. j bcfestift- Moinliran 7.art, iU sw«l 1 l:lffi-ji tefttchtnd; die Fugevermuff i« J" MI tte der 1/eN?, £_i hoilprQu, BchuiLeiFORMige Chromatopliorc in 1-3 Kiulitungen CtiUtclien t6-G4 kugclipe Zan- ohne Pyrenoid. Djwb Teilungen e 1-4 Zoosporen biWea Die Zoosporen habon ein Stigtua und sporang; sie werden frei durch Bersten des Zoosporangiums und teilweise angebli

Auflösung iler Urnitterzrilmeuibran. I)j« SchwarmsiflJt-n ki'imen direkt va neuen Pflanzen aus oder kopulieren (?) und biJden runde, glatte Zygoten, die bei der Kriimm^ 2 Zooporen bitdeit. Außerdem kammcti AplanDftpdren-artige tichildo (Cysten?) vor. Sic entstehen zu 6—1G (oder vielleicht noch metir) nhnulta.ii in jedet ZetJe, sind kugolrund, reeht dickwandig und an jedem Pol mit einer Menibmnwarze veraehen. Sic tntschlipfen durch ringiortnigos ZemiBen der Mutterzellmembran, von eiaer gemeinsatnen G&llertmasse r.ueammengh<en.

Nor 1 Art, *Chi. Piroltac* BOITL in SfiSwaeser hisher nur in l(i;ilicn, Bohuibrn und Norwcjjen gefunden.

Anm. *Chi. Plottae* ist mit der (olgonden Oattung sehr nahr- verwaadt. SoUte e» eich Bp&ter toigon, daß dw vegcUtiven Zelltn von *Chlorotheciium* den Urhprung m Zooporet direkt g«ben kflnnen — ohne vornisgobendo Cytenbildung —, en snrl die bciden Gattungnn wohl KU verclnigen.

5. CharacInpsis Bor?i in Notoriaia HI 11888) 451 CPig. 308 D~E). — Die Form der Zntlen i»t schr violgeBtattig. rund, ovaJj ellip^oidisch, eifOrmig¹, keulenfOnnig¹, zylimlrish, apindelfOnnig, lanzoLUitih, »ic.Lielffirniig, linear, am Vorderende abgerennlet oder zugespitit.

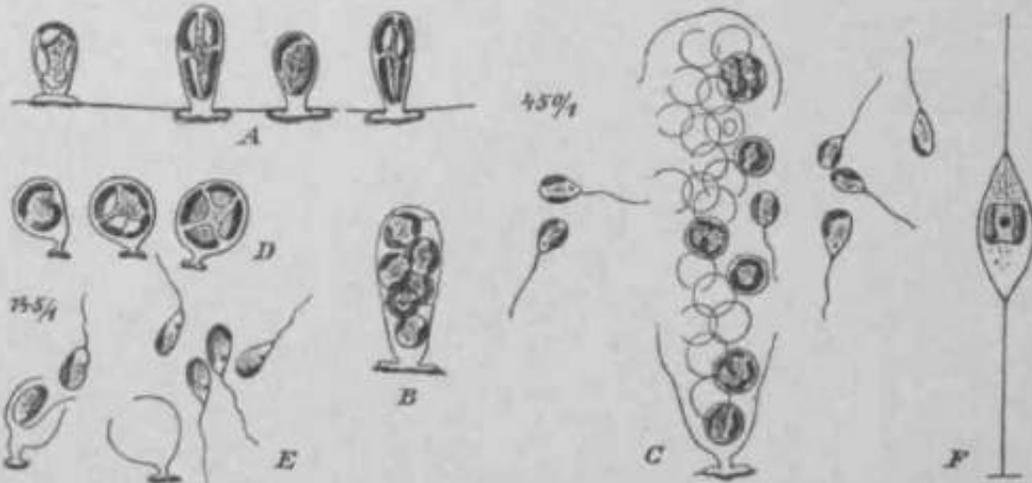


Fig. 20. — i-C *Ckivrol&tclvM FtrirtUU* Bi>r/i. A V«gt«t«tlvi' Zdleii; il lllidung von Zo<i>j>omtiK^tt; C Entleerung der Zoosporett. — D, E *QkwnetoptU pfl>ta* (A. tJr.) EMnd. i> 7«g«tatSre tadtrldnuv; fi Etii leerung d*t Zoosporen. — F' *Stipitocve**, *LaHtrbt>ruH* SchnUrtie, tine veRotidvo 2lf*. U—£ unch A. Borxl, A—*¹ 4!W,i, /J, £ 7-ia/i; f tuoh W. Sell mill KM

Miweilon in eine P-tpHltf oder in einen lanpen Stachd ausgezogen und an der Basis in iint'n kUneren oder liingeri!!! Btid j'Wtalioli oder ullmdhJirli Qli)j'rfrehpnd, Dn Ptjel iat entweder dick titlnr dikrn und zati und trflgt am ante re u fende eii» kugelig-i-s KfipMien, da* durcti AbMinderuiJg von Uall«rt« tin manchnal tthr grofiu buaie* Hjitacheitwhen trftgt. du bi>«f-ijtn ducht Einlagenutg TOD Claenoxhydnt gelbbnua bit *chw*nbraua gefahrt ist. Zrllwand ilUnner od«r derber, nicht gctchlchtst, aos 2 TeOcn beitebeod, der untere meist frtBer, wMhreed der »odere ktetn«ra die ZeQe i^cteUrtig ab*cb(ic&IL IWe gelbgrünen Chrotiatophona bildea »n jeder Zelle entwedrr pine aintlge puieUle, 10 deo seitlichen Klndem oft ttmgvobogae l*1*tte o*Jfr t bb ffthleiebo IU.cbe oder aaldenfQnnigp, parietale Selteilien. l'yrfno«l tefalL tftlrke feldl, d»g«g«n treten prOSrre oder U«i nere, g elbliche iwlr l>»i farblrwo Otuopfcfbftn sol. Der ZelUtera IMI eine untnlc Ljtg^ lu nnutchen Arten U«ien im Alter tchrere Z«TDtrn« »nL Vermehrneg darch Zooporen und ApUncMporen. Die eret^reiumtai eiud «ifAniijr od«r ont bctftieo eioen willchen Auget Jlerk. eincD muldenffraitgen Chrotnatophnr und an i>»EtieD Ende 1 fod*r £ vngteld) lanjr<) Gelbel. Na<h den Anpaben von Bonk vnUtebeu in den Aplanoaporen 1—1 l«n-LMKitten, die durch tint Mtlicfa« Wfnung tntweichfiu miteinAiidrr k(») »illeren and eine dickwandige Zygote ett&Ogen', bdi d8t Kebnsng dfrselben OntStebfln l^U Zoosporen, aus d^nen Bi'Jj neue vegetative Zellon entwickln. Bti einrr Art niml anQordem be^iiflpte MakrozooBporcn und gctfiotloae JtfikTozoosporen beschriebcn.

Dik* *Oharociopsis-ATtrn* komuifii epiphytldi odor epliaoti»ch is ttllfiom, meint dtehen<lem Orwlsiw in alien Wecktoilcn vor und Kind hiluffff rait *Characiwn* vcrwethselt worden. Von *Cfutracium*

No. ft, 1918, Kristiania 1914). — G.S. W o s t, *Algae*, Cambridge 1916. — A. P u n c h e r, *Heterokontae* in *Die SüfiwaerwL Deutsch*, usw., H. 11, 1925.

•erkmale. Die Zellen si net unbewegHch, ellipsoidiach bis zylindehormig, gerade oder gebogen, ein- oder mehrkernig, an dem einen oder an beiiien Enden mit einem Membranstachel vcrachsen oder auch ganz obnti Membranstachel, festaitzend oder freischwebend, vereinzelt oder mehrere Generationen zu Kotonien vereinigt. Keine vegetativen Teilungen, Vermehrung dureb Zoosporen und Aplanosporen.

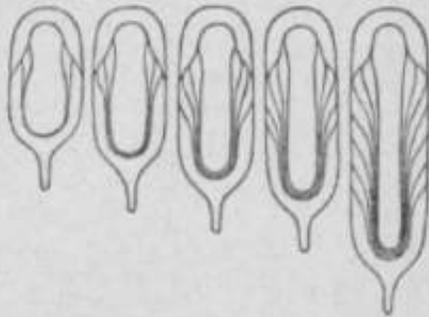


Fig. 305. Suhematlaclie Daratellung des Zuwachseg der Zeliemcmbran liel *Ophiocytium*.

:Nfich K. li M|II in..i

Tegetationsorgane. Die Zellen von *Ophiocytium* sint lang zylindrisch, meist in ein basale und ein apikales Ende deutlich differenziert, an dem oberen Endo abgerundet, bisweilen etwa angeachwolien. An dem einen oder an beiden Kndcn ist die Membran in einen stielformigen oder atacheligen MembranfortsaU autgezogen; bei den feststizenden Formen ist der eine von dicsen Ax einem HafUpparat umgobildot. Die Zellen kflnnen beinahe gerade sein oder ge-

krtimmt, ja sogar mchrmals wie eine Spirale gewunden. Die Zellen leben entweder var-einzelt odor mohrere Generationen sind zu verzweigten Kolonien vereinigt, indein &icb die Zoosporen, welche aus der Mutterzelle austreten, an der Offnung der leeren Zellliaut in Mehrsahl fe^E>etzi>, wo aie au neuen Zellen heranwachsen. Dieaer Vorgang kann sich mehrfach **wiederholen**, so dafi grOBere Kolonien mit Zellen 2. und 8. Ordnung usw. entstehen. Die Zellwand besteht aus einem kurzen, ubergreifenden, strukturlosen Deckel an dem oberen Ende und eineni langen zylindziMhep unteren Teil aus schrag verlaufenden Latnellen (Fig. 305).

Wenn die Zellen in die Lange wachsea — eine Vergrößerung des Umfangs findet kaum statt —, so werden immer neue Membranstueke an die baaale U^lftc angesetzt; es sind acheinbar cinge-EChEttete Ringe, aber in Wirklichkeit sind ea fingernutartige StUcke mit stark verrticktem Ha&de, welche den alteren basalen Teilen all-roahlich. aufgelagert werden. In jeder Zelle gibt ea viele wandstiindige, schiebenfOrmige, im optischen Querschnitt haufig H-fOr-inik- aussehende, blaBgrlke Chromatophoren ohne Pyrenoide, in jungen Zell«n nur 1, in alteren und grOBeren Zellen mehrere wand-Bt&ndige Zellkerne; das Aasimilationsprodukt ist nicht Starke, sondern fettes O1, und als Reaerveatoff kann auBerdem GerbstoH vorkommen- Vegetative Teilungen kommen nicht vor.



Fig. 806. *Oiikiocjftium majaa* NHgl. Tell cluer Zillin mit Autosporeri. tNach Prntz, 5K>A.)

Die Zellen der Gattung *Bumilleriopsis* sind kUry.«r oder linger, meist etwas unregelmafiig zylindrisch, gerade oder leicht gebogen, mit abgerundetem oder nur schwach ausgezogenem Ende, stets oline Staeheln. Membran dUnn. In jeder Zelle immer nur 1 Zeilkern, aber mehrere recht scharf hervortetende, linsenformige Chromatophoren, obne Pyrenoid.

Die ungeBcUechtliche FortpQaniaoe gwwhieht durch Bildung von Zoosporen und Aplanosporen. Die Zooaporen entstehen zu mehreren, bei *OphiQcytium* meist zu 8, bei *Bumitleriopsis* 1—16 in einer Mutterzelle und werden frei durch Abaprengeinea Deckels; sie sind hirnförmig, aber iiber die Geifeln herrscht keine voile KJarheit. Bei einigen Arten setzen die Zoosporea sich an der Mtindung dea Zoosporangiums feat und wachsen zu neuen Zellen aus; dadurch kÖnnen Zellkolonien von mehreren Generationen quirlftirmig angeordneter Zelkn, deren Mutterzellen entleert aind, zustande kommen. Die Aplanosporen sind. kugelig-ova] und ent?tehen in einer Reihe naclieinander, bei *BumiUerhpsis* bisweikn zu 2 nebeneinander, durch Querteilung, 1—16 innerhalb einer Zeile, und werden (lurch Abspreiigung dea Deckels frei; sie wachsen direkt zu neuen Zellen aus. Die Zoosporen können auch zu

Autosporen heranwachsen, Bei *Ophiocytium* können die Aplanosporen (siehe unten) besser Autosporen genannt werden, indem HIP oft, bereits ziemlich weit ausgebildet, die Morphologie der Mutterzelle erkennen lassen (fig. 306). Man kann an der Figur bemerken, daß die jüngeren Aulosporen in bezug auf Polarität verschieden orientiert sind.

Gemeinliche Fortpflanzung ist auch bei *Dactylospora*. Die Teilung des Inhaltes einer Zelle in viele (1-12) kleine Globuli (?) mit roten Augpunkten wird angegeben, das Auftreten und eventuelle Kopulation ist aber nicht beobachtet worden. Von einigen Verfasser wird angenommen, daß die beobachteten zweipoligen Schizomyceten eigentlich Gameten und die Zoosporen eingeleitete Arien; dies ist aber nicht nachgewiesen.

Beograptische Verbreitung, *Ophiocytium* ist kosmopolitisch in allen warmen Wasserseen und kommt von den arktischen bis zu den wärmsten Gegenden vor. Die *Ophiocytium*-Arten, mit Ausnahme von *O. ortucidii*, treten eiförmig bei feuchten an feuchten Lokalitäten. *Bumilleriopsis* ist dagegen nur von Kettner bei Lokalität Ujn in Europa bekannt.

Verwandtschaftsverhältnisse. Die Arten der Gattung *Ophiocytium* sind untereinander so nahe verwandt, daß die Gattung *Sciadium* A. Br. nicht mehr reinerhalten werden kann. Die Verwandtschaftsverhältnisse dieser Gattung sind aber nicht richtig festgestellt. Zuerst A. Br., dann nach ihm T. I. C. N. L. und die meisten neueren Autoren nehmen an, daß *Ophiocytium* mit der Gattung *Tribonema* Dur. et Pol. (C. M. Fort. [L.] La. r. h. i. u. b. v. r. w. f. t. i. d. ?) *Ophiocytium* wäre wohl mehr als ein Mitglied der Gattung *Tribonema* anzufassen, die die Sporenbildung und die vielen Zellkerne bei *Ophiocytium* können in dieser Richtung gedeutet werden.

Ich finde aber, daß auch die *Stromatolite*-Anfassung, nach welcher *Ophiocytium* mit den *Chlorotheciaceen* verwandt sein dürfte, noch nicht aufgegeben zu werden braucht. Die *Charatiopsis* (M. J. C. W. A. V. C. f. r. y. Zelle ist die Bildung eines *Ophiocytium* (siehe unten) vorstehend; die Membranstruktur könnte (siehe auch) durch lokalisiertes Kernelement (siehe unten) z. B. *Chlorothecium* entwickelt haben. Die verlangerten, im vorgelagerten Stadium steif einkemigen Zellen von *Bumilleriopsis* können als Zwischenstadium angesehen werden. Diese Gattung scheint aber auch einetwegen zu *Bumilleriopsis* zu gehören.



Fig. 301. *Bumilleriopsis brevis* (Gerneck) Printz. Zellen verschiedener Größe; unten zwei entleerte Aplanosporen; rechts ein Atropinpräparat (siehe unten) noch nicht im Stadium der Aplanosporenbildung. (Nach Printz, 1914.)

Einteilung der Familie.

- A. Zellen in verschiedenen Stadien netzartig, Chlamydomorphie **hosenförmig** 1. *Bumilleriopsis*.
- B. Zellen feinster in Ultern Stadien netzartig, Chlamydomorphie im plattenhellen **linienförmig** 2. **Ophiocytium**.

1. *Bumilleriopsis* Printz! in Vidensk. Selsk. Skrift, Ij No. 11 (1914) 50 (P. 307). (*Ophiocytium* Gerneck p. p. Z. Kenntnis der niederen Chlamydomorphaceen in Beiheft zum Botani. Anzeiger, Bd. XXI, Abt. 3 [1907] 841). — Zellen frei lebend, ellipsoid bis rundlich, oft ein wenig unregelmäßig, perade oder löffelartig geformt, 2-12 Mikrometer lang, mit 1-12 Nuclei, die in einem oder mehreren Membranverdickungen (Polaritäten) an den Enden der Zelle liegen. Die Zellen besitzen einen intelligenzvollen Zellkern und mehrere recht stark hervortretende, unipolare, peripolare oder ovale Pyrenoide sind nicht vorhanden. Stärke fehlt, dagegen in den Zellen Ueberreste nachweisbar, und in älteren Zellen bisweilen Oipakris (siehe unten) durch Zoosporien, die in einer Anzahl von etwa 1-12 in jeder Zelle untereinander oder bisweilen zu 2 nebeneinander (entstehen können und durch Zersprengung der Mittelzellwand (siehe unten) nicht ausschließlich, an einem Pol) frei werden. Die Zoosporen sind teliozoisch, mit meliornen plattendarmigen, parietalen

Pflanzensystemen, *. Aufl. Bd. 3.

Ion Chromatophoren, vone angdlich mit nur elierer GeiJel, aber ohne Augenfleck. Sie konimen bald ID Ruhe und ninden sich ab. Hisweilen konmien auch kugelige Ayilano-sporen vor.

Nur I Art, *B. hrevlt* (Gerneck) Prntti (= *OptrfQcytiuttt brew* Qerneck) Im SflBwawsw in Eiirops.

2. *Ophiocytiim* Nttgeli, Gatt. cinzeU. Alg. (1849) 87 (Fig. 305,306,308). (Inkl. *Spirodiscus* Kirliw:iUl. Erst Naclir. •/. Iiifiisorj<'tikundc KuBlmncs in Bull, de 1. Soc Imp. do naL de Moscoii, 20 [1847] 28Ti; *Ophiothrix* KGtziDg, Species Aigarum [1849] 237; *Brockidiwn*

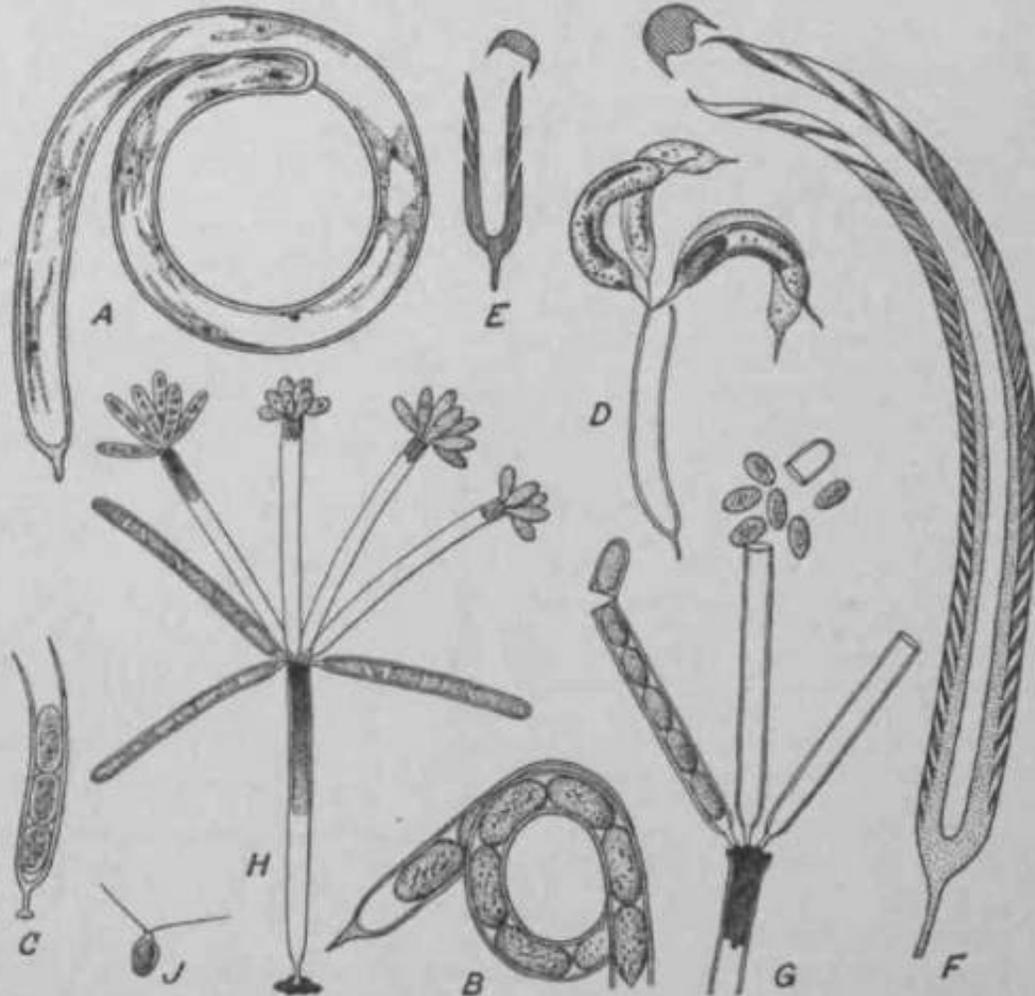


Fig. 908. A (*ophthocytiscae varitbit** ISclilin. Vt;rti-ilu>K ^cr Keroe- Unt tltr H-FdrmtK«u CliruiiH(vi>liur>-ii. — It, (' *O. tOtiJieart* (KletiwN(1) A. Hr. iriH A]jlnin^>i.Tr-n — It *O. ti/chr.arf. f. hteutpälalu* Borfttt. — A', F Memhru i zwoler fljipfticyWn«i ?o11nn inir Ki ill tatuuidalt — i;—J *O. afbunr-ttu* A. Hr (; *ZaUin* «»li. AplkngiFpgren, 11 eitto Kolonlt, au« S (irni-rntLuouo liov.li!ml, J ZtK>Bjiorfl. (A-*)n»ch Butilln, J 3601, fl-iJ 600jl. >' Otn/l, tf, // uch A. Brailri, (3 fi00;i, 1/, J 800/1.)

PeTty in Bem. Mittheil. [184ft] 147; *Closleridium* ReitiHch. Fatniliae Polyedriearum Monogr. in Notarisia HI [1888] 510; *ReinsckieUa* do Tom, Sylloge **AJganua, YoU** I [18M>j 01*; *Sdadium* A, Brdvn in Klitaing, Species Algarum [1849] 490, (it Algar. uiikoli. gen. [1855] IOti). — Zellen ayindriacli, gerade oder verschiBden gebogen, halbmon'fii>niiiL'. ^-furmig oder epiratip gewimden, in jim-jeti Stadien einkerni^, in Jlltren mehrkemig, mit abgemumpften, liiswilcn Fchwai'li angeschwollcnen Kiiden Oder an eineni oJ»r bden Kinlen ini(stivt- mUi ^tachelfSrmigem Fortsatz; die Zcilen Bind entweder freischwimmend oder feBsttttfiOd, ein7.cln oder mehrere Generaltoiaen u\ baumformigen Knlonion vercingt. indpiti die Zooaporen sitsh an der MUndting Ihret **lewea** Miitterzelle anljirfiini nnd ipiirl oder flflicfrf6nnig XD einer neuen (.lotiation auswacl^en. wdche abor* mals eine Generation auf ganz dienclbg "Wtfise bilden kann. ID (tiescn Kolonlen beeteht

nur die letzte Generation aus lebenden Zellen. Die Zellwand besteht schon im Jugendstadium aus zwei ungleichen Hälften, dem unteren spitzen Teil und dem Deckel. Beim Wachstum der Zelle werden zwischen den unteren Teil und den Deckel immer neue »fingerlingartige« Membranstücke mit stark verdickten Rändern eingeschoben, so daß die Membran der erwachsenen Zellen scheinbar aus trichterförmigen, tütenartig ineinandergeschobenen Stücken und einem Deckel besteht. Die Zelle vermag kaum im Umfang sekundär zu wachsen. In jeder Zelle kommen mehrere gelbgriine, im optischen Querschnitt H-förmige Chromatophoren mit oft unregelmäßigem Umriß vor. Pyrenoide fehlen, aber in den Chromatophoren sind oft rote oder gelbe Flecke vorhanden. Stärke fehlt, das Assimilat ist O1. Keine vegetative Teilung. Vermehrung durch simultan in einer Anzahl von 4—8 entstehende Zoosporen, mit 1—2 plattenförmigen Chromatophoren und am Vorderende mit einem braungefärbten Augenfleck und wahrscheinlich 2 ungleich langen Geißeln. Sie schlüpfen aus der apikalen Spitze der Mutterzelle heraus, indem diese sich durch Verquellen der inneren Membranschichten mittels des Deckels öffnet. Sie keimen direkt zu neuen vegetativen Zellen heran. Die Zoosporen können auch innerhalb der Mutterzelle keimen und zu Autosporen heranwachsen. Außerdem sind kugelige Dauerzellen mit fester, oft rotbrauner, aus zwei Stücken bestehender Membran bekannt. Gameten vielleicht vorhanden.

21 Arten im Süßwasser in alien Weltteilen.

Sekt. I. *Sciadium* A. Braun in Kützting, Species Algarum, 1849, 490, Zellen meistens zu Kolonien vereinigt, immer festsitzend.

Sekt. II. *Euophiocyttium* Wille in E. P. 1. Aufl., Nachtr. I, 2 (1909) 50. Zellen meistens freischwimmend und vereinzelt, nur selten zu Kolonien vereinigt.

Tribonemaceae.

Mit 5 Figuren.

Wichtigste Literatur: H. Itzigsohn, Ober die Gattung *Psichohormium* (Flora, Bd. 37, 1854). — A. Derbes et A. J. J. S 0 1 i e r, Mémoire BUT quelques Points de la Physiologie des Algues, 1856. — N. W i l l e, Algologische Mittheilungen. III. Ober die Zellteilung bei *Conferva*. VI. Ober die Ruhezellen bei *Conferva* (Pringsheims Jahrb., Bd. 18, Berlin 1887). — G. L a g e r h e i m, Zur Entwicklungsgeschichte einiger Confervaceen (Ber. d. deutsch. bot. Gefl., Bd. 5, 1887); Studien über die Gattungen *Conferva* und *Microspora* (Flora, 1889). — F. Gay, Recherches sur le Développement et la Classification de quelques Algues vertes, 1891. — A. Borzi, Studi algologici II, Palermo 1895. — K. B o h l i n, Studier Over några slagten af Alggruppen Confervales Borzi (Meddelanden från Stockholms Högskola. Bihang till k. svenska Vet. Akad. Handlingar, 23, Afd. III, 1897). — A. Luther, Ober *Chlorosaccus*, eine neue Gattung der Süßwasser-algen, nebst einigen Bemerkungen zur Systematik verwandter Algen (Bihang till k. svenska Vet. Akad. Handlingar, 24, Afd. III, 1889). — A. Scherffel, Kleiner Beitr. zur Phylogenie einiger Gruppen niederer Organismen (Bot. Ztg., 1901, 51, 143). — T. E. H a z e n, The Ulothricaceae and Chaetophoraceae of the United States (Memoirs Torr. Bot. Club, XI, 1902). — W. H e e r i n g, Die Süßwasser-algen Schleswig-Holsteins, 1. Teil, Heterokontae (Jahrb. der Hamburg. Wise. Anst., XXIII, 1905, Hamburg 1906). — R. Gerneck, Zur Kenntnis niederer Chlorophyceen (Beih. zum bot. Centralbl., Bd. 21, 1907). — R. Chodat in Bull. de l'Heib. Boiss., 1908; Etude critique et expérimentale sur le Polymorphisme des Algues, 1909. — J. W. S n o w, Two epiphytic Algae (Bot. Gazette, Bd. 51, 1911). — R. Chodat, Monographies d'Algues en Culture pure (Mémoires pour la Flore Cryptogamique Suisse, Vol. IV, Fasc. 2, Berne 1913). — G. S. W e s t, Algae, Cambridge 1916. — B. M. B r i s t o l, On the Alga-Flora of some desiccated english Soil: An important Factor in Soil Biology (Annals of Bot., Vol. XXXIV, 1920). — F. O l t m a n n s, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — A. P a a c h e r, Heterokontae in Die Süßwasserfl. Deutschl. usw., H. 11, 1925. — E. M. P o u l l o n, Etude sur les Hétérokontes (Bull. Soc. Bot. Genève, Vol. XVII, 1925).

Merkmale. Zellen in unverzweigten, einfachen, in der Jugend oft festsitzenden, später freien Fäden mit mehreren gelbgriinen, scheibenförmigen Chromatophoren, ohne Pyrenoide und ohne Stärke. 1 Zellkern. Zellmembran aus Pektinsubstanzen gebildet; jede Zelle besteht aus zwei in der Mitte übereinandergreifenden Hälften, deren jede mit der anstößenden Nachbarzelle fest verbunden ist, so daß der ganze Faden aus lauter H-förmigen Stücken besteht. Zellmembran geschichtet und relativ dick. Ungeschlechtliche Vermehrung durch metabolische Zoosporen mit 2 ungleich langen Geißeln. Aplanosporen und Akineten bekannt.

VflgetattonBorgane. *Tribonema* stellt lange, unverweigte, etnreihige Zellfidcti Oar. welcLe in der Jugend clirch eine kleine bnsale Haftscheibe festsitzen; die ScheiteUelle ist koniscli. biswileii mil einer ketf'lfmijren Membnuivcnlickung qder etnem ftlen -Stachel versehen: die tibrigen ZPHMI sim] ivlindrUch ode* 6th*ndi KmncifOrmig ange- fchwollftii. Die Mfinl>ran liPbteht aue PfkttiiisnbsUiuen (nn Unlersrhtai von d<t flhn- liclit-n Ulotriohacoen, v/o ZellnJoM vurkommt... in reiativ dick and jfwduchtet, von •igen- tumlicher Struklur, *Ibnjicii wie bei *OphioryUtm*. Die Wand der ZelJrn ist aas iwei 7>jin- dristben PtQtken gebildet, welche in der Mht* Art Z^Ue fiberein»mler gri>ifen, und liier ist die Vrrbimlung ziemlifh lose, m IUS sie RJch letcht TODEuuuder IOsen, dt^cgen Sfcd korreHpont,JEerende Hiilflei) zweiu brnachbarter Zelko fe*t mileminder vrbundcii; « ent- stehen BO Doppehyliner, welche von der Querwfcnd der Zellen dutrhsetzt sind, und der ganze Fiulen besteht dotihalb eigentlich *u» Uuter H-fOnnigon StUckeo. J«de» StQck wird eo aus oh^r Querwund mit zylindrischen, TohrfOrmlgen Ans&Ucn «n beid«n S«it«n ge- UUM. AB« Z^Hcn nind teilungsflihi?: twi der Teil- lnt^ pnueibt ein o^o*a H-fOrmigw Stack im In- arm drr Mutterrellf. Es win! xun&rhM innen, lifni Ctirtelband liilic^nd, eta dftnner, platter Ut-nitiranzylinder gcblldet and qacr fiber di«setn wirtl die nruo Quenrawl ungnlegt. DM anfiUiplkh liemlich kune n«ii« H-Stui-k wird n*ch beiden Scitvn ibdurch Tfrilngvrt, r>fl arue Hembran- sichten isnen an daaHlbe angvlagtrt warden. (fleichToitir warhspu die Zellen in dip lAniro, nud damit schiebtm nich die Sit«ren Metnbnu-iurkt' auiniiiiander und Itesea &ucli das jUngere an die Oberflicie komtnen. In jtdcr Zello befinden sich lf sehen S ZeUkerne und mehrero bis viele parie- tale, gelbgTune, BcheibehEJrmig'e Chromafojhoren nhne Pyronoid und ohn« Stilrke. Doa Assimilat tat 0).

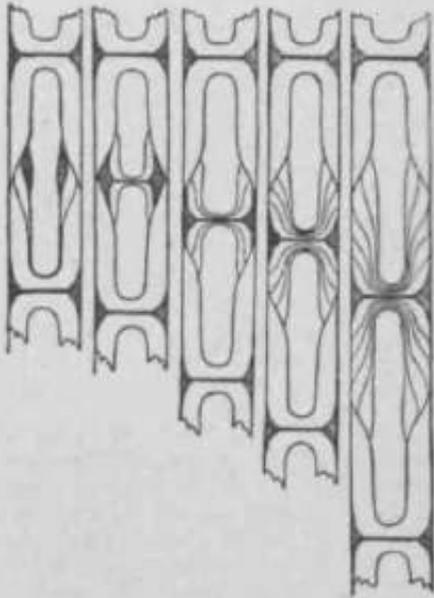


Fig. 309. Schuinnisclio Dnrsteiui>g ties Membranuwachses but *Tribonema*. (Nftch K. Bo hi In.)

bran, wachsea beran und aprenge die Mutterzcllwaml- Letztere reiUt durch einen Ring- riB «twa in der Zeliniitte auseinnnder, die bcidon Hiilften werdon durch die wachsen- den Toi-bterzellen auseinandergeschoben und bilden dadurch oine Kappa an jedem Knde der netien Zellgeneration (Fig. 310). Der Zuaammenhang des Fadna ist dem- nai:fa nur ein fi^br loacr, und die Faden sind meist reiativ kuns, gewiJmlicli nur ana 4—8 Zcllfn beatebcnd; fTelt?fertlkh kommcn jedoch Utngere Ffden vor. Hift Zellteilungen ftind anfangc seiikrocht ziir LSng^aclise dea Fadena, spHter bei beg-innendem Zerfall de* Fadenp auch parallel, wodurch mehrreihige FJiden enttttchen, in denen aich die Zellen aber bakl abrunden. Die Membran von *liumilleria* iet oft etwas dUnner ale bei *Tribonema*, und biuft? von einor dmtinkten, kontinui«rlidien Oallertscheide umgcbcn. Die Stmktur der Zpllnjcmbrarj tritt benonderii deutlieb bei kurzer llfbandiunp mit konzentrierter Schwefel- slnre, Ao*w»3chen und nachberiger FSrbung mit Mfihylcnblau hervor.

Im Anhxng babe ich die iwei n«r ungnilgcnd bekannten Gattungen *Monocilia* und *Amvmtum* aufgenommen. Sip bilden beide meist ± vcriweigtc, bisweilen in parenchyma- tifchem Polater vereinigte Zcllfirltn, oft mit vorzugsweisc apikalem Wachstum. Die Mem- bran ist sehr dilnn, nber im innercn Briu der Zellen stimmen aie mit dem der vorber et- wfhntcn Gattungen Obarein.

Vl|MCUeektUeht VermohniBg tritt unter verschiedeneo Formen auf, und das VerhiUtnis der verschiedonen VermehrungBweisen zueinander vartiert niirh Art und UmweJt. Zoo-

ander zu zweien und bilden eine runde Zygote (Fig. 310 *M*), die sich mit einer dicken, glatten Membran umgibt und als Zygosporangium lange ruhen kann. Auch bei *Tribonema* ist eine Kopulation von Isogameten wahrgenommen worden; es scheint aber, daß hier die Isogameten zur Ruhe gelangen, bevor die Kopulation stattfindet. Die Zygote ist rundlich, mit einer farblosen, festen Haut und mehreren gelblichen, parietalen Chromatophoren. Gametenbildung scheint überhaupt nur selten einzutreten, und die Sache bedarf weiterer Nachforschung.

Die Keimung der Zygote von *Bumilleria* geschieht angeblich in der Weise, daß die äußere Membran mit einem runden Querschnitt zerfällt, worauf der Inhalt sich zuerst in 2, sodann in 4 Zellen teilt, die an ihren Enden von je einer Membranhälfte der Zygote wie von einer Kappe umgeben sind (Fig. 310 *M—O*).

Verbreitung. Die Gattung *Tribonema* ist in allen Weltteilen allgemein verbreitet, besonders in stehendem oder langsam fließendem Wasser. *Bumilleria* ist seltener, auf feuchter Erde und im Süßwasser, gelegentlich aber in großen Massen in kleinen Tümpeln gefunden worden und dürfte ebenfalls eine weite Verbreitung haben.

Verwandtschaftsverhältnisse. *Bumilleria* und *Tribonema* sind verwandte Gattungen, die sowohl mit den Ophiocytaceen wie den Chlorothesiaceen in genetischer Verbindung stehen. Aus den letzteren können sie durch Verlängerung der Zellen und eintretende vegetative Teilungen entstanden sein. Vielleicht kann *Bumilleriopsis* als eine Zwischenform angesehen werden. Die verzweigten Gattungen *Monocilia* und *Aeronemum* stehen mehr isoliert und wären vielleicht am besten als Vertreter einer eigenen Familie anzusehen. Sie sind aber noch so ungenügend bekannt, daß sich darüber nichts Sicheres sagen läßt, und die Behandlung der Frage muß deshalb bis auf weiteres verschoben werden.

Einteilung der Familie.

- A. Fäden stets unverzweigt.
 - a. Fäden jung festsitzend, aus zahlreichen Zellen bestehend 2. *Tribonema*.
 - b. Fäden auch in der Jugend nicht festsitzend, meist nur aus 4 oder 8 Zellen bestehend ***Bumilleria*.**
- B. Fäden verzweigt.
 - a. Fäden kriechend, frei, ohne Gegensatz zwischen Spitze und Basis 3. *Monocilia*.
 - b. Fäden oft zu einem parenchymatischen Lager vereinigt, mit apikalem Wachstum 4. *Aeronemum*.

1. *Bumilleria* Borzi in Notarisia, III (1888) 351 (Fig. 310). (Inkl. *Hormotheca* Borzi in Martel, Contribuzione Algologia italiana [1885] 12). — Fäden relativ kurz, einfach, unverzweigt, ohne Gegensatz zwischen Scheitel und Basis, meist nur aus 4—8, unter Umständen auch aus mehreren, nur locker zusammenhängenden, elliptisch-zylindrischen Zellen gebildet. Alle Zellen sind teilungsfähig. Bei der Zellteilung zerfällt die äußere Membranschicht der Mutterzelle ringförmig in hülfenartige Stücke, und die beiden Hälften derselben umgeben dann die Enden der neuen Generation gleich zwei Kappen. Teilungen anfangs senkrecht zur Längsachse, später, bei beginnendem Zerfall des Fadens, auch parallel, wodurch mehrreihige Fäden entstehen, in denen sich die Zellen aber bald abrunden. Die vegetativen Zellen enthalten einen Zellkern und mehrere, 2—10, scheibenförmige Chromatophoren ohne Pyrenoid und Stärke. Das Assimilat ist Öl. Ungeschlechtliche Vermehrung durch etwas plattgedrückte, metabolische, mit einer langen und einer kurzen Geißel versehene Zoosporen, welche zu 2 oder 4 in jeder Mutterzelle entstehen, und durch ringförmiges Zerreißen der Muttermembran frei werden; die Zoosporen können, ohne sich zu befestigen, entweder direkt zu neuen Individuen heranzuwachsen oder zu Hypnosporen werden. Aus diesen Dauerzellen gehen, nach Borzi's Angaben, zweigeißelige Gameten hervor, aber dies ist noch nicht sichergestellt. Akineten entstehen durch Lostrennen einzelner vegetativer Zellen entweder direkt oder nach Quer- und Längsteilungen.

5 Arten im Süßwasser und auf feuchter Erde in Europa; z. B. *B. sicula* Borzi und *B. exilis* Klebs.

2. *Tribonema* Derbes et Solier, Mém. sur quelques Points Physiol. des Algues (1856) 18 (Fig. 309 und Fig. 311). (Inkl. *Conferva* L. auct. pl.; *Tiresiaskg.* p. p. auct. pi.). — Zellen zu einfachen, unverzweigten, vielzelligen Fäden vereinigt, die in jüngeren Stadien mit einem Stiele festsitzen; die apikale Zelle ist kegelförmig oder mit einem Stachel versehen. Die übrigen Zellen meist schwach tonnenförmig-zylindrisch mit relativ dicker, aus hülfenartigen

Stücken bestehender Membran. Jede Zelle wird von zwei H-Stücken gebildet, welche in der Mitte der Zelle übereinandergreifen. Bei jeder Zellteilung wird ein neues H-Stück angelegt; zuerst entsteht, dem Gürtelband anliegend, ein dünner Membranzylinder. An diesen setzt sich die neue Querwand an, die das Mittelstück des H-förmigen Kettens. Die Zellen enthalten mehrere bis viele, kleine, meistens scheibenförmige, parietale Chromatophoren ohne Pyrenoid und bilden Öl als Assimilationsprodukt. Sie sind einkernig, selten zweikernig. Ungeschlechtliche Vermehrung durch monosymmetrische, metabolische Zoosporen, die zu 1 oder 2, selten mehreren in jeder Mutterzelle entstehen. Sie haben ungleich lange Geißeln, einen Augenfleck, 2 oder mehrere Chromatophoren und werden durch Aufbrechen der Zellmembran und Zerfall derselben in H-förmige Stücke frei. Sie

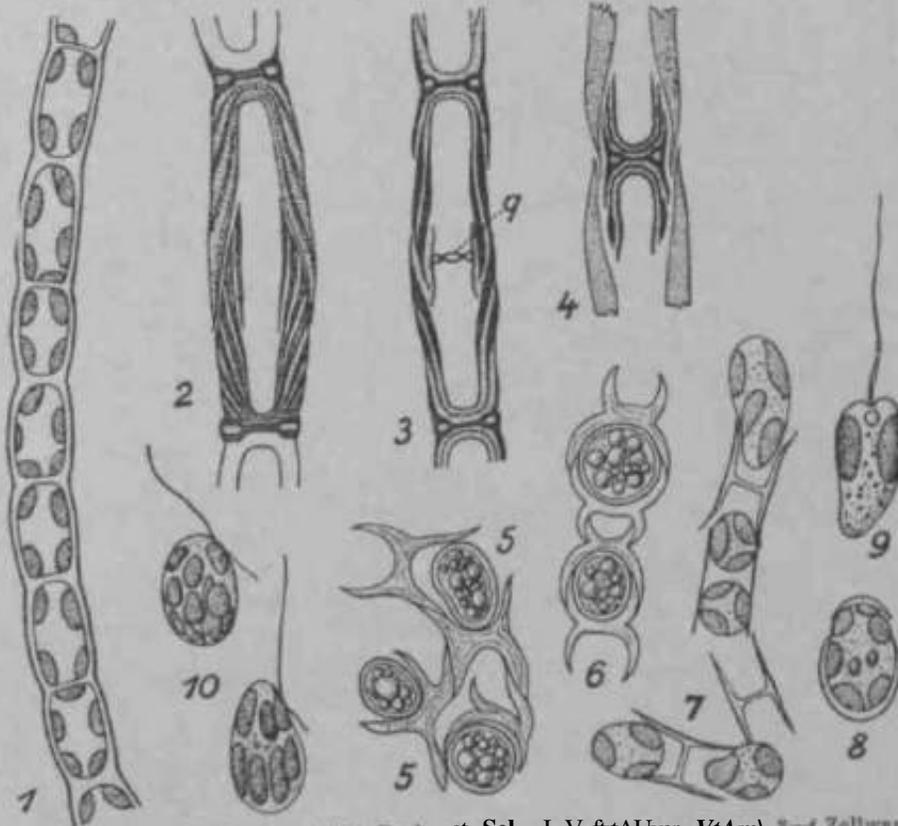


Fig. 311. 1-8 *Tribonema bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol. J. V. 1847. 3-4 Zellwandbildung, bei 9 eine junge Querwand; 5, 6 Aplanosporenbildung; 7, 8 Aplanosporenbildung. 9 *T. minus* (Wille) Hazen, Zoospore. — 10 *T. bombycinum* (Ag.) Hazen, Zoospore.

keimen sofort, indem sie sich auf dem Substrat an der vorderen Scheitel des jungen Faden ansetzen, das Hintertende wird abgeworfen, indem eine ♀ zur Ruhe gekommen und eine runde, glattwandige Zygote bildet. Sowohl Akineten wie Aplanosporen direkt keimen.

Etwa 12 Arten in süßem Wasser in allen Weltteilen und in den arktischen und antarktischen Gegenden. Die gewöhnlichsten Arten sind: *T. bombycinum* (Ag.) Derb. et Sol. und *T. minus* (Wille) Hazen. Die Artumgrenzung ist ganz unsicher.

Anhang. Monocillaceae.

Kurze, unverzweigte oder verzweigte, kriechende Fäden; die Zellen 1kernig mit dünner Membran, mehreren, scheibenförmigen Chromatophoren, ohne Pyrenoid. Vermehrung durch monosymmetrische, metabolische Zoosporen, die zu 1 oder 2, selten mehreren in jeder Mutterzellen entstehen, mit ungleich langen Geißeln. Akineten kommen vor.

8. *Monocllia* Guroeck in Beih. BotXlubl., Bd. 21, U (1907) 363 (Fig.312). (Ink). *Hetero* coccus* Chodat in Bull. de la Soc Bot. de Geneve [1908] 81; Etude crit. et exp. polyworph. des Algues, Geneve [1900] 74, Pl. V, VI; Monogr. Alg. pure, Berne [1913] 177). — Der Thallus besteht aus kirtzen, unverzweigten oder nach alien Biebtungen wenlg verzweigtot Filden ohne tiegongsatz zwischen Spitze und Baftia. Die Zellen (find meistens kurz, zyliadrtsch oder tonnenfOrmig, alle Bind alle teilungsfahig):. Ha'irlulilimgen

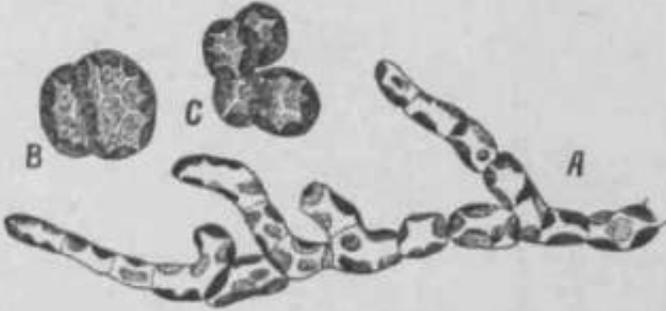


Fig. 312. *Monocllia* Guroeck; 8, *Monocllia* Guroeck. (Nach Guroeck, 1907)

fallen. Der Chromatophor besteht aus mehreren paricstalen, weib^jifonnigen Chlorophyllkern oline Pyrenoide. baa A83tm!aticinaprodukt ist fettes Ol. Zoosporen werden vfele in jeder Zeile gebildet, sind lang-eiftrniig bin «ylirttri»ch, etwas tobiflt, mit 2 ungleich.cn Gttibeln und Stigma. Es Bind sowohl Ma-bro- wio Mikrozoosporen ange-

Die Aplanosporen sind kugelig- und werden viule in jt(k*r MutU-rzelle gebildet. Ver-

nithrungsakineten entstetien dadurcl^ daB die Zellen sich aus dem Verbandti losoi; bei der Koimung¹ entstehl ein *PalTnella*-&tn&um mit Teihingea in drei Kiclitungen.

2 Arten, *W. viridis* Oerneck (= *Heterococcus viridis* Chod.) und *M. flavascetra* Geroeck all* Siillwasserkulturtru In Europe bekmmnL Ohcr ihr naiUrlichea Vorkommen wisNcn wir nichta. Es hniUeU «ich wohl um cine in RfidukUoB begriffene Fadun*lgf.

4. *Aeronemum* Snow in BoL Gazette, Vol. 51 (1911) 367 und Vol. 53 (1912) 347 (Fig. 31S). — Thallus sehr polymorph, entweder aus verzweigten Faden be^tehend, deren Glieder sich liih«eltii abninden, so dafl die F&dcn in Stftcke 7-erfallen, oder er kann anci,

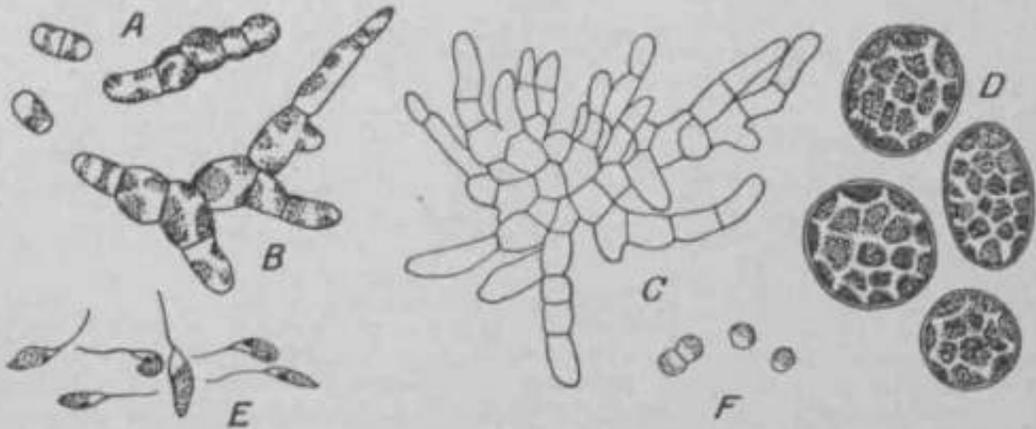


Fig. 31S, *Aeronemum ptylimum* Snow. A, B Junfft F>d<ii; 0 alteres SUDlmn; T> cln<llk< Stftdlon; & Zoosporen; F Keftnungutulleu d<r Zooujoren. (Nach J. W. Snow.)

je nach der Umwelt, grOUere odtr kleinere parentliymatiaeif? Lit^tr bilden, oder die Zellea kommeii einxetn vor, als ku{,elige-ellijfoidisehH /ofr^dio/xvis-itlinlifhe Ktadien, Die Faden und deren Zweige wach&cn apikal. Zellen fjrHadrach-ai-gertindet, in jeder melir-r- hell-grODO, parietale, platteufOrmtge Chromalophoren ohne Pyrenoid. Starke felilt. 1 ZI-IUUTU. VLTmi-hniig (lurch taetaboliache, tasl spindelfOrmige Zoounoren, welche za 8—1^32 in einer liuturrzelle siikzud&n eotsteheu. Sit liften dne Geillel, oinen Uhromatopbor und einan Augenlleck, werdon durch Verschleimucg der Mutterniumbrau froj und keimoi; alsbald.

1 Art, *A. potymorphum* Stow cpihytl*ch aul Moucn und Loburmoogen, auf BiutionlOpfou u>w. la GewiobihSuMni in der Sdiwcix und in Amerika gefundett.

Die GaU^ng ist aoch imgnnilgend bek.mnt nmi iBt violleicht mit der vorhergehonden tu TCT-einigui.

Botrydiaceae.

Mit 2 Figuren.

Wichtigste Literatur: J. Rostafinski und M. Woronin, Ober *Botrydium granulatum* (Bot. Ztg., Leipzig 1877). — G. Klebs, Die Beding. d. Fortpflanzung bei einigen Algen u. Pilzen. Jena 1896. — L. Iwanoff, Zur Entwicklungsgesch. von *Botrydium granulatum* (Arb. d. k. St. Petersburg. Ges. d. Naturf., 1898). — Fr. v. Wettstein, *Geosiphon* F. Wettst., eine neue, interessante Siphonee (Osterr. bot. Zeitschr., 1915). — G. S. West, Algae, Cambridge 1916. — Ch. Janet, Sur le *Botrydium granulatum* (C. R. Ac. Sc. Paris, 1918); Sur le *Botrydium granulatum*, Limoges 1918. — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, 2. Aufl., Jena 1922—23. — F. E. Fritsch and F. I. Rich, Contributions to our Knowledge of the Freshwater Algae of Africa. 4. Freshwater and Subaerial Algae from Natal (Transact. of the Royal Society of South Africa, Vol. XI, 1924). — M. O. Parthasarathyengar, Note on two new Species of *Botrydium* from India (Journ. of the Indian Botanical Society, 1925). — A. Pascher, Heterokontae in Die Süßwasserfl. Deutschlands usw., H. 11, 1925. — R. Kolkwitz, Zur Ökologie und Systematik von *Botrydium granulatum* (L.) Grev. (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., Bd. 44 [1926] 533).

Merkmale. Thallus einzellig, groß, blasenförmig, bisweilen lappig verzweigt, vielkernig, mit verschmalertem Stiel, der in reich verzweigte, farblose, unterirdische Rhizoiden übergeht. Chromatophoren zahlreich, scheiben- bis spindelförmig. Vermehrung durch Zoosporen mit 2 ungleich langen Geißeln. Dauersporen werden in den unterirdischen Rhizoiden gebildet.

Vegetationsorgane. Der makroskopische, grüne, einzellige Thallus besteht aus einem kugeligen oder birnenförmigen, bisweilen in dicke, kurze Lappen geteilten, oberirdischen Teil, der mittels reich dichotomisch verzweigter, unterirdischer, farbloser Rhizoiden befestigt ist. Die Membran ist dünn oder dick, gelegentlich deutlich geschichtet. Das Zellinnere wird von einer großen Zellsaftvakuole eingenommen, und in dem protoplasmatischen Wandlapp liegen zu oberst zahlreiche scheiben- bis spindelförmige Chromatophoren, welche nach Klebs in jungen Zellen Pyrenoide enthalten. Diese verschwinden später und führen niemals Stärke. Zahlreiche sich mitotisch teilende Zellkerne liegen im Plasma hinter den Chromatophoren. Das Protoplasma mit vielen Zellkernen erstreckt sich in die feinsten Verzweigungen der farblosen, unterirdischen Rhizoiden hinein.

Ungeschlechtliche and vegetative Vermehrung. Zoosporen entstehen bei *Botrydium* in der einfachsten Weise durch simultane Teilung des Plasmas der vegetativen Zelle, und zwar in großer Anzahl. Sie treten durch eine Öffnung an der Spitze aus, indem die Zellwand nach oben zu gallertartig anschwillt (Fig. 314, 2), sind gestreckt eiförmig, besitzen 2 Chromatophoren, am Vorderende 2 ungleich lange Geißeln, aber keinen roten Augpunkt. — Die Zoosporen können sich entweder direkt zu einer vegetativen Pflanze entwickeln, welche Ausstülpungen 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 Pflanze auswachsen. Weitere Komplikationen entstehen im Zusammenhang mit den äußeren Lebensbedingungen dadurch, daß an der vegetativen Pflanze bei Trockenheit oder starker Besonnung der größte Teil des chlorophyllhaltigen Protoplasmas sich im Wurzelteil ansammelt und dort eine Anzahl runder oder ovaler Cysten bildet. Bei Austrocknen zieht sich der Protoplasmahalt der Blase in das unterirdische Rhizoid zurück. Hier zerfällt dann der Protoplast in zahlreiche Cysten, die reihenweise nacheinander liegen; bei einer Art, *B. tuberosum*, dagegen werden sie einzeln als eine kugelige Anschwellung am Ende der Rhizoiden gebildet. Jede der so entstandenen Cysten dürfte mehrere Kerne enthalten. Nach den gewöhnlichen Angaben umgeben sich diese Cysten mit einer eigenen, neuen, meist recht dicken Membran; Fritsch und Rich (1924) behaupten dagegen, daß die Cysten durch Querwände, welche von der Rhizoidenwand angelegt werden und die Protoplasma in Teile zerschneiden, gebildet werden. Die Frage bleibt offen. Diese Cysten können je nach Umständen entweder 1. im Wasser Zoosporen bilden oder 2. auf feuchter Erde direkt zu vegetativen Pflanzen auswachsen oder 3. in der Erde keimend zu Hypnosporangien werden, d.h. zu einer oben kugeligen, sehr dickwandigen Ruheform der vegetativen Pflanze, welche später Zoosporen erzeugt.

Bfischlechtliche Fortpflanzung flüssig Kopulation von liegewässern Isogameten ist für *Botrydium* angegeben, ist aber sehr unsicher,

Queerabwärtige Verbreitung. Die Vertreter der Gattung *Botrydium* vortreten meist herdenweise in feuchtem Boden, vornehmlich in Lössböden, und kommen kosmopolitisch vor.

Von dieser Familie ist bisher nur eine Gattung mit Sicherheit bekannt:

Botrydium Willd. in Ann. bot. fl. 153 (Fig. 314), (*Ulva* L. p. p. [*U. grumiflora*], Spec. Plant. Tom. II, 1763, 1633, No. 10: *Tremella* Wets. *PlunL* cryptogam. Fl. *Oettingen-*

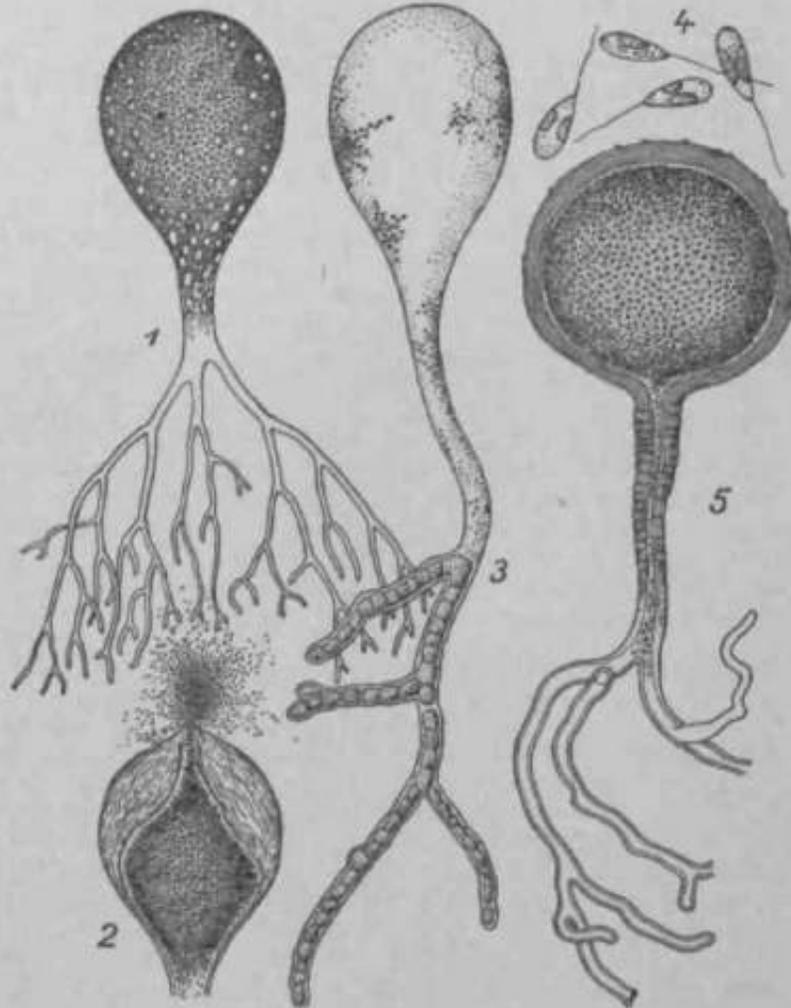


Fig. 3U, *i-i* *lntryttuu* p. >. m. n. (uni no. <tuffni,kl fa Woroniti. (Vojrotii\o I'H>nxo; » IIMilune uml Ent-
 lrrung von Z^osporeit; 3 CyntenbtllunK t» rtoii ithlKoidnn; * elnxcne Xgquiioren. — <S iT. H'aUrrtfif Ktttx,
 rNm-h BoBtikDnnkl uurl Woronin.)

sis [1770] 28; tmt-fcia Wiggere, PHmt Ww. Holsatiw [1788^ 04; F<w6fiHa Agnrdb p.p.,
 OiBpos. Algar. Sticme [1810—12] 2S; *Hydrogastrum* Desv., Flor. Angt. [1810] 19; *Rhizn-*
coccum Dpsmaz. in Aim. 8c. Nat Bo tan. 8er. 1, Vol. XXII, 217; *Cocactilarix* Sprang., Hyst.
 IV 672; PTOJOCOCHM KUtiing p. p., Phycotog. gener. [IS4S] Tab. VII, Vig. 1 et Tabuke
 Phycotttg. 1 [1049] 2, No. 8, ft, Tab. II.) — Die Zelle bildet eine probe grüne Btibe, welche
 im Erdboden mit reith verzweig^pn, (arblosen Rhtzoiden k?ft>Rligt ist Im wfindettndigen
 Prolo(i).iHTna jriht o» zahlr<*iohe Zellkernc uiul Unran- bin 8pinUc>f&rmige Chromatoplioren,
 din in dor Jugfmd angeblicli pyrenoidfflhni ml Bind, spilter nicht mehr, l>ie vegetativen
 Zellen werden direkt zu Zoosporiugien umgetildet, liffuen sich itn Schoitel duroh ein Loch

ttnd km ulili«ieh» elformige Zoospoien aurdilUpfcnj di« **Zowpown** Uaben 2 ungleich IWM GeiMn und 2 Cbroinatopboren, aber k«Jn btignu. Hypnotymen (A plan m ^ n ^ können in Am WoneBorto««»). TMbin alles Protoplafma wandert, entetebep; sic haben dicke Membranen und mehrere (?) 2«Ukezne; naeh einer Utiheperiodc biklon »te /oospurfii oder wachsen direkt zu neuen Pflanzen aueu
4 Arten. *B. granulosum* (U.) Ore* tintl B firywikwCfto) mit dlnnei uad B. IFa«rofA« Kulx. mil .lirk« Z^U*»il. Wd* n c U a* (mht« Bod*n, bwondem Lohra, dae crnt^nmnto wohl kosmopolitisch verbreitet.

Botrydium divinum Iyengar und *B. granulosum* Iyengar »ind blaher ma no* Indira hekuai.

Anhang.

Geosiphon R v. Wettstein in Qsta*. Bot, Zeitschr., Bd. 05 •V.n.*, 158 (Kijr. 315)- (*Dolrydium* Kützing, p. p. TRbnUo Phycologicte, Norfhausn-n 184iv-1871, VI, 19, Tak 54. Fip. 3 und Species Algnrum, Uipsiff 184», 4S5). - Der Thai Ins ftellit MBB uinzige polyenwgwe Zelle a« die in oboriTdtsohe Teilo, die birnfiinnig* BIAWII danteli™, und in oin rdrrhTeriweigte^ "tit^r-bdJsches Kliizoidengefiecht diffrr.-nmHTt ist. Jion inm-v [damahl Blna#n, *««>»i durL1, •lr- Khizifdci verlmadeti »ind. Eij llauptrhwoMI vorik.ndon. von ftowtn awfi^ -n HmtfiRrhio/oldon ab. <1» wm Teil mit ol«rinliKlion Blaen enden. W« « M W treiben Often) netie Rbioidcn flue, so daB jede Blaee an der Basis S-3 Rjiizoidon besittit Die Mt-mbm tol reiatiT dick, bwt«U au* Uhilin und irigt deutlic« Behiclitung: WMlr in den BUisan noch irgnntlwo im ganzon RhhoidengefloodU flndea sU-t. Quirwjlndo. ULizoiden rind gam mil: PUwui grfnllt, die «la«en ilap-jTi'n rind n»r von ein«r Behr dUnnen Protoplasm* Bcbiohl an i«a Innfinfioite der Wand beklldrt. to gatwe Ubrige Innere wird von einer Zeltoaftvakuole tingenommcn, dsrch wtfcha Pl««n»strSag« wfnen. /-abJ-retische kleine Zellk«rnt- Kind to ganicii Wandbrtag verteilt, auch in den Kliizoiden. Vormebruigg durcti nprojisnng, pine andcro VernK-lirung»w«i«e bt nicht Nol-achtiil. KugelfennigO Thailuateile vorban^l.-i. wdfilrt mit 01 ah Beservwtoff und Pywnoid^linkhffls Js-Ti-m in groten Hesgw wgrffillt smd. ClromHtophoren fehlen, ala Stoffwecbaelprodukt Litt. 01 art Dio Alge cht steto Aymb.o-tiflich mil oin^r Wostoc. die in den oberirdisoben BISMO ktetnere Ugtii bildtt- stc wt nie ohie .Vosfor gefunden, di« Beltwt in den kldnston Blawn Kit solien ist.

Einsige Art- rt fWftiw (KUU.1 Pr. W«ttat (= *BotrydUm piriform*,; Kilts.) nut K raut-Mdttn bei^romHnllnatr-r in Obertotfirreih, auf It-hnrwi BodM IP Nonll^m pm tlt^n Ottl lul™,ra Stoppclvkr in dtt Wbn von Biutzen in der Uuslt* g«runaait, ii>t abtr wahrBohomlioh dm "i*irc Vorbroitmjf.

Diese I .-nuniM' Organismus stdli rinDBicht rrotmpho firro von Hfttrydium dar; morphologisch tiumcn a«i bridta Ln d*a »«grt*tl« OttUMO. wean mu. VUB der A^chlorow-absieht, ganz gut uberein. E« F1 j"Jorh «da bmondfin aiftrkvtrdlt^n EifvbnH, tUA Ihre M mi bran JUBlk-lm bd k«toer rUnophycM bnotadrtrt hit. Doch afcht ich der Vollstindigkeit halber erwahnen, daB etwas Chitin auch in der Mittelschicht der Zygotenmembran von Zygocma festgestellt ist (Tiffney 1924). Das Wachstum von *Geosiphon* in anorganischer Nahrl6sung zeigt, daB die an sich heterotrophe den Assimilaten der Nostoc vollkommen auskommt. Die Nostoc geht auBerhalb fertile tngrolld*, bt alto pfafriobglKb bctrlta miMb-EM tabwwlf Form ntcbt n nuncMdca bt. Bts stndli von einer leh gendgti ^>^* Oattung *Botrydium* an die ttoito iu rttOok weiter? Nachrlrhta vcritegoa. hfa

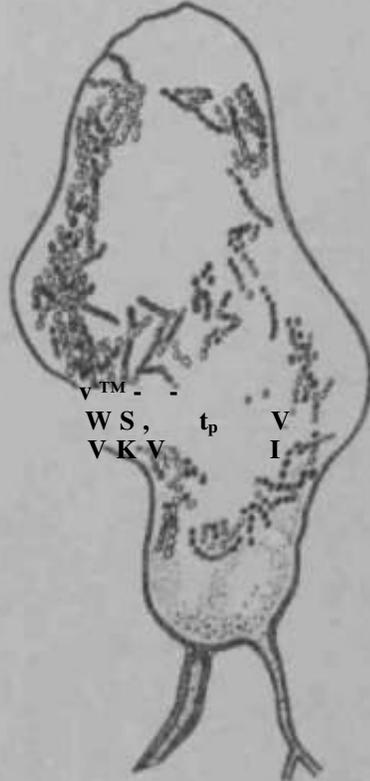


Fig. 315. *Geosiphon pyriforme* (Kütz.) Wettst. Längsschnitt.

Charophyta

von

Henrik Printz.

Die Abteilung enthält nur eine Familie:

Characeae.

Mit 22 Figuren.

Wichtigste Literatur: G. Thuret, S. l. anthéridies des Cryptogames (Ann. d. sc. nat. T. 16. Bot. Paris 1851). — A. Braun, Ober d. Richtungsverhältnisse d. Saftströme in den Zellen d. Charen (Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1852—1853). — F. T. Kiitzing, Tabulae Phycologicae, Bd. 7, Nordhausen 1857. — C. N & g e l i, t)ber die Rotationsströmlung der Charen (Beitr. zur wissensch. Botanik, 3, 1860). — L. J. Wahlstedt, Om Characeernas knoppar och dfervintftng, Lund 1864. — J. Sachs, Lehrbuch der Botanik, Leipzig 1868, nebst folg. Auflagen. — N. Pringsheim, Ober d. nacktfiiBigen Vorkerime d. Oharen (Pringsh. Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. 3, Leipzig 1864). — O. Nordstedt, Nagra iakttagelser Of Characeernas groning (Lunds Univ. Arsskrift, T. 2, Lund 1865). — A. de Bary, Cber den Befruchtungsvorgang bei d. Charen (Monatsber. d. Akad. d. Wiss. Berlin 1871); Zur Keimungsgeschichte d. Charen (Bot. Ztg., 1875). — A. Braun, Characeen (in: Kryptogamen-Flora von Schlesien, hg. v. Coñ n, Bd. 1, Breslau 1876). — T. Caruel, On the Place of Characeae in the natural System (Journ. of Botany, 1878). — S. H. Vines, The Pro-Embryo of *Chara*: An Essay in Morphology (Journ. of Botany, 1878). — A. W. Bennet, On the Structure and Affinities of Characeae (Journ. of Botany, 1878). — Fr. Johow, Die Zellkerne von *Chara foetida* (Bot. Ztg., 39, 1881). — S. H. Vines, Apospory in Characeae (Ann. of Botany, 1, 1887—88). — A. Braun, Fragmente einer Monographie d. Characeen, hg. v. O. Nordstedt (Abh. d. Akad. d. Wiss. Berlin, 1882). — O. Nordstedt, De Algis et Characeis, 2, 4—6 (Lunds Univ. Arsskrifter, T. 16, 25, Lund 1880—1889). — T. F. Allen, The Characeae of America, Part 1, New York 1888. — W. Migula, Die Characeen (L. Rabenhorst's Kryptogamenflora v. Deutschland, 2. Aufl., Bd. 5, H. 1—4, Leipzig 1890). — E. Overtoil, Beitrage zur Histologie und Physiologie der Characeen (Botan. Zentralbl., 44, 1890). — O. Nordstedt, Australasian Characeae, Part 1, Lund 1891. — N. Filarszky, Die Characeen mit besond. Rücksicht auf d. in Ungari beobacht. Arten, Budapest 1893. — J. Richter, Ober Reaktionen der Characeen auf auriere Einflusse (Flora, Bd. 79, München 1894). — O. Kaiser, Ober Kernteilung der Characeen (Bot. Ztg., 54, 1896). — K. Giesenhagen, Untersuchungen iiber die Characeen, I—III (Flora, Bd. 82, 83, 85, Marburg 1896—1898). — W. Migula, Die Characeen Deutschlands, Osterreichs u. d. Schweiz (Rabenhorst's Kryptogamenflora, 2. Aufl., Bd. 5, Leipzig 1897); Synopsis Characearum europaeorum, Leipzig 1898. — G. Hd r m a n n, Studien iib. d. Protoplasmaströmung b. d. Characeen, Jena 1898. — B. Debski, Weitere Beobachtungen an *Chara fragilis* Desv. (Jahrb. f. wiss. Bot., 32, 1898). — G. G 6 l z, Entwicklung d. Eiknospe bei den Characeen (Bot. Ztg., 57, 1899). — A. Ernst, Ob. Pseudo-Hermaphroditismus u. andere Mißbildungen d. Oogonien von *Nitella syncarpa* (Flora, Bd. 88, Marburg 1901). — K. Goebel, Morph. u. biol. Bemerkungen. 11. Ober Homologien in d. Entwickl. männlicher u. weiblicher Geschlechtsorgane (Flora, Bd. 90, Marburg 1902). — D. M. Mottier, Development of the Spermatozoid in *Chara* (Annals of Bot., Vol. XVIII, London 1904). — A. Ernst, Die Stipularblätter v. *Nitello hyalina* (D. C.) Ag. (Vierteljahrsschrift d. Naturf. Ges. Zurich, 49, Zurich 1904). — Ch. B. Robinson, The Characeae of North America (Bull. of New York Bot. Garden, Vol. IV, New York 1905—1907). — O. K u c z e w s k i, Morph. u. biol. Untersuch. an *Chara delicatula* f. *bulbifera* (Beihefte z. Bot. Centralbl., Bd. XX, Dresden 1906). — A. Will, Beitr. z. Kenntn. von *Chara ceratophylla* Wallr. und *Chara crenata* Wallr. (Diss. Zurich, 1906). — A. Mtiller, Beitr. z. Kenntn. d. *Chara hispida* und *Chara foetida* (Diss. Zurich, 1907). — Mary Me. Nicol, The Bulbils and Proembryo of *Lamprothamnus alopecuroides* Al. Braun (Annals of Bot., 21, 1907). — E. Strasburger, Einiges Ober Characeen u. Amitose (Wiesner-Festschrift, Wien 1908). — C. P. Sluiter, Beitr. z. Kenntnis von *Chara contraria* und *Chara dissoluta* Al. Braun (Bot. Ztg., 68, 1910). — H. and J. Groves, Characeae from the Philippine Islands (Philip. Journ. Sci. C. Bot., VII, 1912). — H. Losch, Ober das Vorkommen eines zweiten Hiillquirles an den Eiknospen von *Chara foetida* (Ber. der deutschen botan. Gesellschaft, XXX, 1912). — F. Hy, Les Characées de France (Bull. Soc. bot. France,

LX, 1913). — A. Votava, Beiträge zur Kenntnis der Inhaltskörper und der Membran der Characeen (Osterr. bot. Zeitschr., 1914). — J. Groves, A new *Nitella* (Journ. of Botany, 1915). — F. Oehlker, Beitrag zur Kenntnis der Kernteilung bei den Characeen (Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch., 34, 1916). — J. Groves, On the Name *Lamprothamnus* Braun (Journ. of Botany, UV, 1916). — A. Ernst, Experimentelle Erzeugung erblicher Parthenogenesis (Zeitschr. f. ind. Abstammungs- u. Vererbungslehre, 17, 1917); Bastardierung als Ursache der Apogamie im Pflanzenreich, Jena 1918. — J. Groves, Notes on *Lychnothamnus* (Journ. of Botany, 57, 1919). — G. R. Bullock-Webster, A new *Nitella* (Irish Nat, 28, 1919). — J. Groves and G. R. Bullock-Webster, The British Charophyta, Vol. I und Vol. II (Ray Society, London 1920 und 1924). — G. R. Bullock-Webster, Some Charophyte notes, 1917 (Irish. Nat., 29, 1920). — W. A. Bell, A new Genus of the Characeae and new Merostomata from the Coal Measures of Nova Scotia (Trans. R. Soc. Canada, 1922). — J. Groves, *Nitelopsis obtusa* in Northern India (Journ. of Botany, 60, 1922). — G. R. Bullock-Webster, Notes on Charophytes (Journ. of Botany, 60, 1922). — F. Oltmanns, Morph. und Biol. der Algen, v. Aufl., Bd. I, Jena 1922. — J. Groves, Notes on Indian Charophyta (The Journ. of the Linnean Soc, Botany, Vol. 46, 1923). — R. Hitchcock, *Tolypella longicoma* in Cayuga Lake (Bull. Torrey Bot Club, 5, 1923). — J. Wilhelm, Novae Species et Formae Characearum (Hedwigia, 64, 1923); Die geographische Verbreitung der böhmischen Charophyten (Hedwigia, 64, 1923). — J. Offner, Communication d'une lettre de M. J. Groves sur la découverte en France du *Tolypella hispanica* Nordst (Bull. Soc. bot. France, 70, 1923). — John S. Karling, A preliminary Account of the Influence of Light and Temperature on Growth and Reproduktion in *Chora fragilis* (Bull. Torr. Bot Club, No. 12, 1924). — A. H. Tuttle, The reproductive Cycle of the Characeae (Science, Bd. 60, 1924). — J. Groves, Notes on Indian Charophyta (Journ. Linn. Soc. Bot., Bd. 46, 1924; On Charophyta collected by Mr. Thomas Bates Blow in Ceylon (Journ. Linn. Soc. Bot., Bd. 46, 1924). — W. Migula, Charophyta in A. Pascher, Die Süßwasserfl. Deutschl usw., H. 11, 1925. — J. Groves and E. L. Stephens, New and noteworthy South African Charophyta I (Trans. R. Soc. South Africa, 13 [1926] 145-164).

lerbnale. Cblorophyllreiche, im Wasser untergetaucht lebende Thallophyten mit gegliedertem, aus abwechselnden langen Internodialzellen und kurzen Knotenzellen bestehendem Stengel, an dessen Knoten Quirle von Blättern, welche Antheridien und § Organe tragen. Kugelige Antheridien mit einem Knäuel im Inneren, in dessen gegliederten Fäden sich schraubenförmige, zwimperige Spermatozoiden bilden. § Organe (Sporenknospen) mit einer 5strahligen Hülle zu berindeten Oosporen werdend; bei deren Keimung entwickelt sich ein Vorkeim und an diesem durch seitliche Knospenbildung die geschlechtliche Pflanze. Schwärmosporen fehlen. Vegetative Vermehrung durch Knöllchen, akzessorische Sprosse und Zweigvorkeime.

Vegetationsorgane. Der Vegetationskörper der *Characeae* (Fig. 316) ist ein von einem Vorkeim seitlich entspringender, durch unbegrenztes Spitzenwachstum sich verlängernder, zylindrischer Stengel mit meist 6—8 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 Nahe des Grundes entwickelt die Pflanze Rhizoiden.

Die *Characeae* treten bald in zarten, nur wenige Zentimeter hohen Büscheln auf, bald aber sind sie stattliche Formen von 1 m und mehr Höhe.

Bau der Zellen. Die Zellen der *Characeae* werden, wenigstens zum Teil, sehr groß und zeigen in ihrer Entwicklung gewisse eigentümliche Verhältnisse. Die Scheitelzellen und die jüngeren, teilungsfähigen Zellen sind sehr inhaltsreich und enthalten je 1 Zellkern, der im Zentrum der Zelle zu liegen pflegt, und diese Kerne teilen sich mitotisch. Man hat 12—24 Chromosomen bei den verschiedenen Arten, und zwar in alien Teilen der Vegetationsorgane gezählt. In den sich streckenden Zellen bildet sich ein großer Saft Raum, und der Zellkern wird amitotisch durch eine einfache Durchschnürung in zahlreiche, unregelmäßig geformte Zellkerne zerlegt. Diese Kerne erfüllen ihre formbildenden Funktionen in der Characeenpflanze ein und haben allem Anschein nach nur noch ernährungsphysiologischen Aufgaben obzuliegen. Das Protoplasma dieser Zellen besteht aus einer peripherischen, ruhenden Schicht, in welcher die ovalen, scheibenförmigen Chromatophoren (ohne Pyrenoide) dicht aneinander, zu zierlichen Längsreihen geordnet, eingebettet sind; die innere Schicht des Protoplasmas befindet sich in einer rotierenden Bewegung, welche stets dem langsten Weg in der Zelle folgt und deren Richtung für jede Zelle in gesetzmäßiger

Beziehung zu jener in allen übrigen Zellen und zum morphologischen Aufbau der Pflanze; da die Bewegung *iaaea urn* langsamsten ist, überstrecken sich die im Protoplasma (aktiv. linjici-M-i, testen KL, s; b, y, , , , i, i, M, , v, s; i, i, a, n uttetelgefida 'isi) den beteiligenden Teil der Totierenden Ströme voneinander trennt, der Interferenzstreifen, ist durch das Fehlen der Chlorophyllkörner in tier AuHot^chlicht kennzeichnend. Zellenroamom sind in den Zellen von *Chora* nicht nachgewiesen.

Die Zellwand besteht aus zwei **Schichten**, wovon die innere reine Zellulose *vat*, während die äußere eine Kutikularschicht von unbekannter Zusammensetzung darstellt. Wahr-

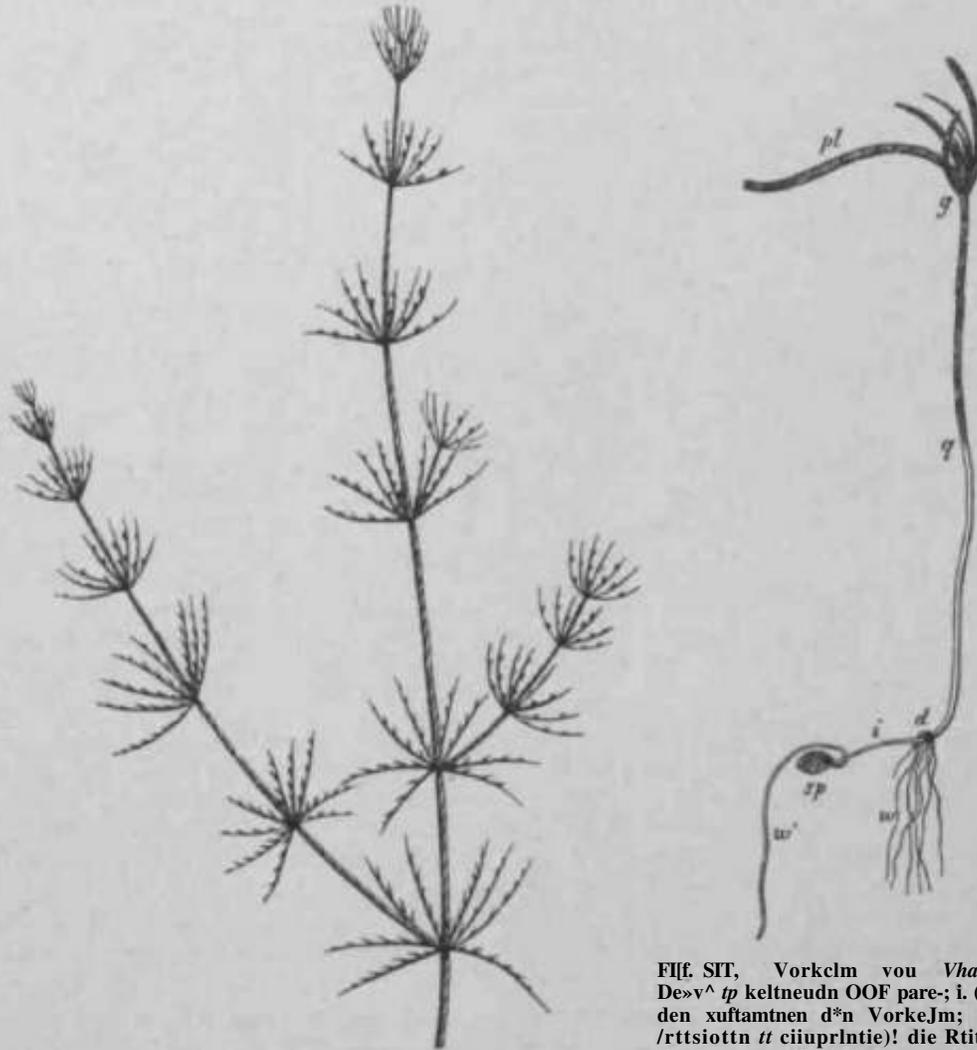


Fig. 118. Oberer Teil einer Pflanze von *Chara fragilis* (mit Anthertideu urn) bpor«nlcnoBpan In n»iUrlicl)*r GrOfc. (OrigiuU.)

Fig. 118. Vorklein von *Chara fragilis* (mit Anthertideu urn) bpor«nlcnoBpan In n»iUrlicl)*r GrOfc. (OrigiuU.)

scheinlich enthält die Kulikularschicht Kallos. Die Innenschicht der Wand bildet nach einwärts vorstehende Membranleisten, Zapfen, Wülste usw. Stängel und Blätter (und oft von KalkabtaPL-run^cn inkruitiert, was **betmdea** :m die ihm Ucm Kutikularschicht **gt**-hunden sein dürfte, doch kann meist Kalk) <T/ug nicht als bcMt^tidig«r Charakter betrachtet werden, da er auch bei den am meisten dazu geneigten Arten bisweilen (Uen kanu,

Der Vorklein **entviokeH** skb in unten (B. 424) nfhtr anpepbtstur Weiae n«b«n d«r tog. Hauptwurzel (Fig. 817 *ur'*) aus der Spore in Form einer Zellreihe: zwitcben der nnter-

«.«. ZeUe derselben (Fig. 317 i) und der WIB mehrerer Zelle beatehenden Spitze (FIB. 317 pi) tieeon 3 dweh nuiche QuerteUungEn aus einer Zelle her.vorgegungenc Zellen, £Uubcli ebM UuTge Intemodialzelle fFig.317?) und an deren beiden Enden je 1 kurw WenMIE; durcli Teitungen, welche i» allganebieD jenen der gtt^dtootanwtoi fthnlicli mud entst, bt au« d.r hi.ucren dmclben der WarMknot«D (Fg. 317 d); u» d_r vordor.n der Wattbildende Knoten (Fig. 317 g); die meisten peripherischen Zellen des letzteren wachsen zu Zellfäden, dem ersten Blattquirl aus; nur die ersteinstandene (selten auch außerdem die 2.) wird zur Scheitelzelle des eigentlichen Stengels. Die aus 2—4 Zellen bestehende Vorkeimspitz a, welche nur durch tbKftGtfBa rich von den QuirbKfHern des Vorkeims unterscheidet, entwickelt sic* liicht weitex.

Der Stengel wird Mft« Entwicklung nacti gcWdet von einer Zellre.he, don* GliedErz_13_BU duich Querteilungen der pl<ikon«ien geheHeUdle geb«ld_et warden; er be-

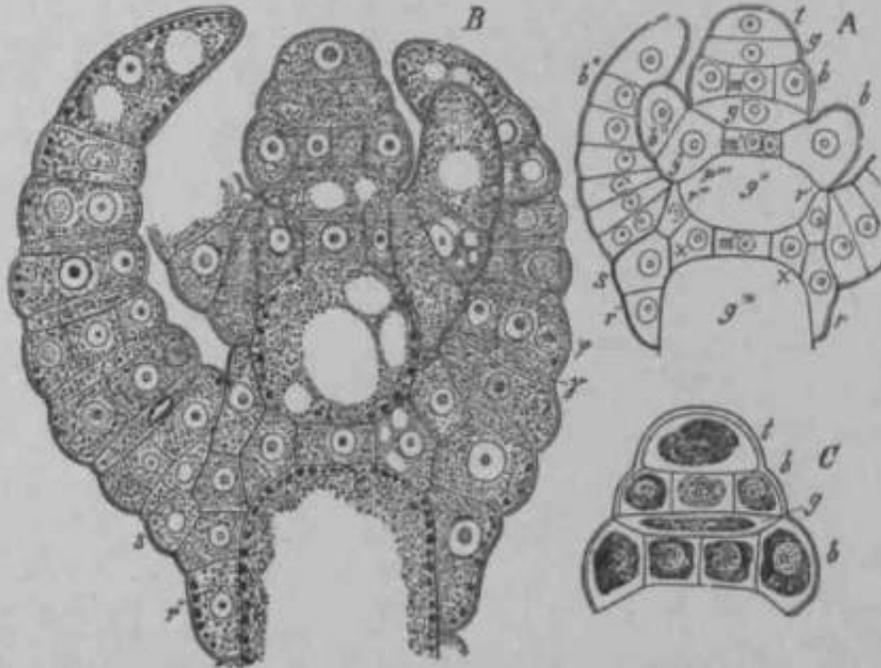


Fig. 318. Längsschnitt durch die Knospe von *Chara fragilis* Desv., bei A lit der luhnlt der villoii WOK-gelassen; bei B ist die feinkörnige Substanz Protoplasma mit Vakuolen, die graUeren RARnchen sind Chlorophyll; bei C ist der Inhalt der Zellen durch Jodlösung tmilrntllvrl. f Scheitelzelle; g Segment; b Knoten; g', g'', g''' Internodien. (Nach Skaba, 500/1.)

sitzt ein unbegrenztes Spitzenwachstum, welches nur bei den 1jährigen Arten gegen das Ende der Vegetationsperiode erlischt. Jedes nach rückwärts von der Scheitelzelle (Figur 318 A, g) teilt sich alsbald durch eine Querwand in 8 iibc^nderl.^nde Zellen, eine untere bikonvexe (Fig- 318 4* Off), w.khe, ohn, wch werter »te.leu, zu einer langen (oft bis 6 und mehr ^ (angen) IntcmodiaJzsLle heranwachst, UBH eme. objw bikonkave (Fig. 318 A, 6 und V, b) KnotDzflk, weJcho aoforl weitere Teilungen Lie wird zunächst durch ei sei Jf Wand in 2 6kundare Knoien- von welchen alsdann durch sukzedane Wände em QuirJ von peripherischen len wird. Aus jeder dieser peripherischen Zellen entwickelt sich direkt en BlattSll im Bn «• Hau^p rrossen durchaus gleicht.

Die Blätter biklen DMth der AHerfolge der periptirisdien Zellen des Knotens einen sukzedanen, 4 IOeltederieea Quirk dla wtfewdfllrfolegendaa Quirlo eines Stjunnift» alternieren miteinander; !td X St S -i & Otaltai Biftttcr der ei^eto Quirle in geordnvt, in deren Ricliliin^ gewChnlifih aucii dje ene den 8 ^ n ^ S J J £ gf 31<ter rftuf in SmUcht Wda« wk der Stamm J ^ r n o t o ^ h M ^ ^ i ^ ^ j X Ltd, und di, AusQung dkr in gfech* £...lien rtSb von dc, Spit., dh Htau

ink den vom nächstunteren Watt heraufwachsenden zu&ammentriflt. Dies geschieht in einer der Alternation der Quirle entftprechenden Weiae sehr fröh, blunge das Internodium noch sehr kurz, uoch Itrciter al» lang ist; das -wcitPK' WuciiBtiim und die AiuTrldung

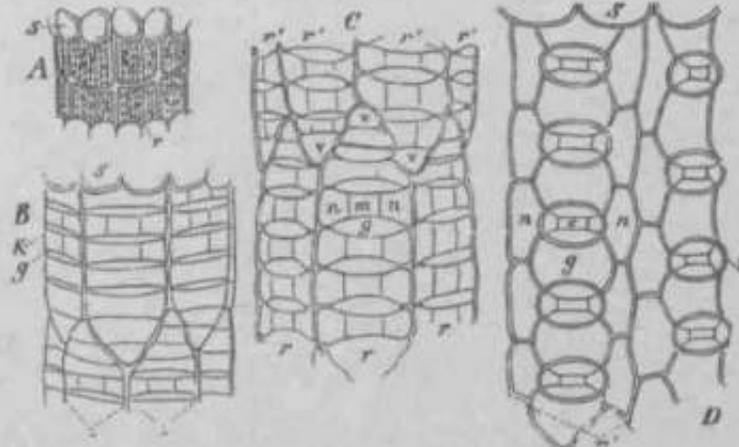
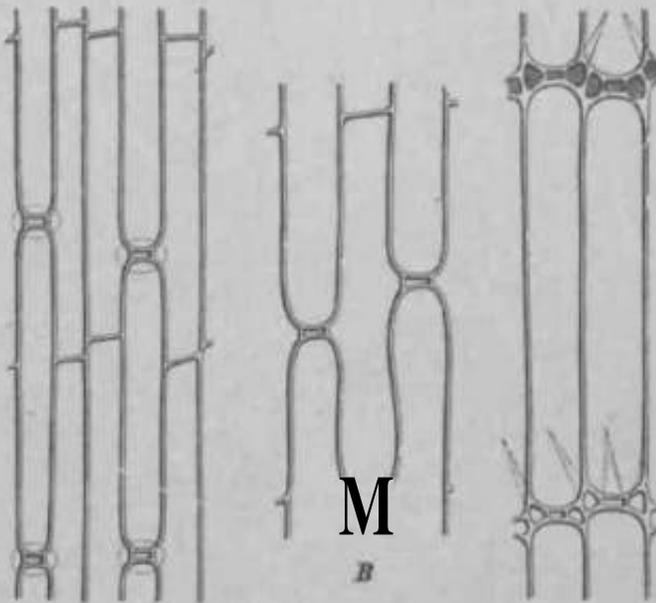


Fig. 3iS. Emwclcklnnp fter Stitiurnlnije hel ('Aarn fra#M* De*v. .1 Kin xehr jungim Int.iniuudlum des SUMiiiPi mit den norh !7.p;t]p-ii][lnd<liOapp>n r; ft-J> weltfir*! Ei.lwlekluuajt dprselb*n, r. r bodrutet Ilnerull rite von nnteren BlSttem Hiiiftrirondi-u, K, K III) von oheren BtAttern nhsteJjnirron Kiidenl&nptin. r, r dl« Srht'ltslzolle Jndes mnripnlnjiTprii., < ff Mtno Inlcrncnti*]3;ellfn. M, m, n aeine Knotenbltdung, c In /I die Zelnrn1;iel|« *><nd Plndenknnt«n«, .4 iieedeuttt ilhoraU die jnnrls «ua den Blnttbawn anUprlncndrn lililTiffHii XebenMILttr. t>»ch Stclu.,:

der Rinde erfolgt alsdann im glicicten Schritt mit der Dehnung des Internodiums (Fig. Z22A—D). Die BwtodtngMIWn«ite zeigen in iirem Aufbau rite prftSte Ahnlichkmt. mit den St*ngeln und BUTtem, bodsm Hie sich mittels einer Scaefielzette (Fig. S2SC,v)



FJir. 3M. Strngalrinde: A von f'Aura fragili* D*sv.; B von C. fodida A. Bf.; t' von P. trinita Vi'ultr. <Ori]fIn>.)

den Nehezellen der Knoten (triplostiseh. Fig. 323 D, SS84); oder 2, die Nebenze!len zwpjer benafhbarter Rindenl&ppen onlnen fiifti, indent uie Bkh zwisehenttmnrler einschiben, «u einer cinzigen Nebenreihe, so tlali also zwiaciieii 2 HsuiptreiJirti bnoter nur nine BtaxigS N«benreihe iicgt (diptoatisch, z. B. Chara toetida. Fig. 323 B); Oder etnllicli 8. die

verliLngtjrci BOfita in Knoten- (Fig. SSSCnmn) und Internodialzellen (Fig. 829 C, ff) gliedern, von denen die ersteren rich ilurch 2 radiale Wande in je 1 mittlere (Fig. 822 C, m) und 2 aeftltclie Zellen (Fig. 323 Cnri) teilen. Bei der achließfich bdeulondeit Ltngsstrekung dM Hindfingewcl>ea Weiben die middleTvit Knotenzellen sd'ts kur7, und die Internodial-elli'ii vorUnpern aich; je nach dem Vertmlten der Keb«iu<elleTi twten folgende :i FUTE ntf: entiradR 1. 'li*1 intvrnodiaaiit'!U'und die heitlen Nehmzellen der Knoten strecken sich gleichmäB'g nebeneinander, «> diB /u jedem Biatt 3 Reihen von Kindezpllon jrMmren: -le Flauptrpihe, in welcher din tatifrm Internodialzellen mit dt-n kurzen Knotenzellea aufeinandtrrfoigen, und reclita und links dersdhen je 1 Nebenreihe, gfihiUet von

Nebenzelicti bleihen kurz. so d&fi fiberbwipi keine N*«dn)nreihou stustntide komnten (hi-
 plostWh, 2. B. CVwra crifetia Wnilr., Fig. M33 CM Die inittleron Zellen der BtodOTknoten
 teilen sich durch Bine I' r Stengftloberflohthi parnHrle Wa.ui in einn inncre kJeinere trad
 cine iuBttre #rflflere Zelle (Fig. B2lrK); dieso leUtori* kann sich zu einem + vm-
 springenden Htleker oiltr lan^ti. pfrioiucnfflriiiiij-n Stachel eotwiokdo, oiltr au«b (x. B.
 Chara Ziispfda) Bich in mi:h*ri* Zellen teilen, dcron j J e zu eulm ta Sfl auswleht.
 Außerdem kdnnen (z. B. CAara crinUa) auch
 lie kun bleibendeu NefcenteHeq m Stacheln
 auswachs"K.

Die bei viefea Artep von CAara lorfcom-
 mendft Berindung der Bliifler entw'»:k<lt sich
 t» ganfc EbnliehO' Weise von den Bit*ilsr-
 knoten der Biatischen aua.

Die Rhizoiden Oder Wur tv 111 imt-
 springen& dfn ijntflr! Stfngeliknotpn in
 gleicher Weise wie am Woizalknoten des Vor-
 keim?, indem oberfflichliche Zt'leu /u lanpen,
 Hilorophyllfreion, mit Spitadnwtrh-iiiiin ••r-
 »ehenpn ZnlrtritiPii ftiHUWichffffni Hipiwii febli
 die KnoUnt>i]dun<;: an den Querwflndon Bnd*n
 sfch Bop. (ifl+'iik': jji< QaerwSade -iml nSm-
 li'h »chief ficiipifii iini die ane nanderst4Bn-

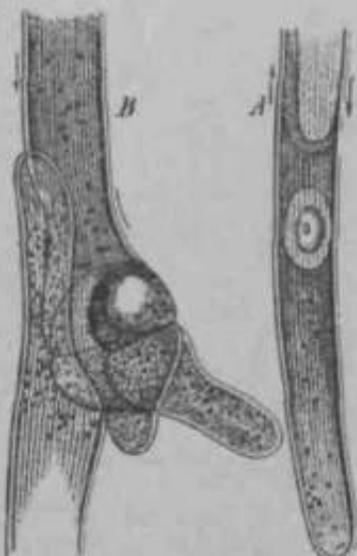
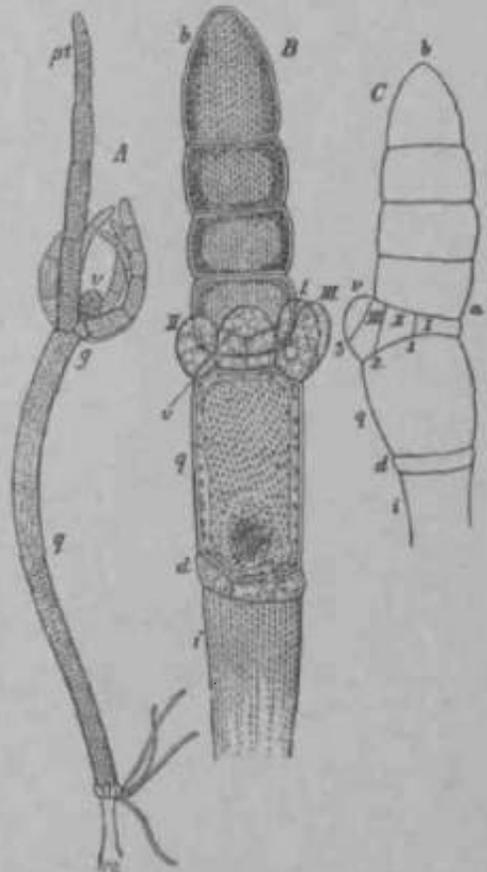


Fig 33D. Zweigvorkettms **n CAarti fmylit Desv.
 I Bin if(in/i'r Bfrelgroockefni, • <M» untrrsio) lasse
 Uliril iinter Jem \Vuritlki>uttii, q dis lvn^r. KUS
 <i r Mtlrlifiiii; (Jon Ennapflagrtindu uibratatl ene
 (illnl. ;i(die Vorkrlinxiltfcr. \<<-l <j its SoJuln-
 •jutr] (it ItdLiT. <• (l< Knosjir dn S. Giillenil].m
 rfuT Linifiprtitiiiv. : 0 i.'in i f, fi itDH j(n, _eren
 Zwnljri orliflmjt, i. li, >t w'l- vnrhnr. t<- pi 4o<
 utrIfcii. I. II, III <ii< jiiiiLTik UINflrnii de^
 Stengeltknotqa, i- ilii' Kmope des i uibitUm nes;
 C not-h jlliiH.-rrr ZviHL.-v'rk,rTTi, f, rf, II, fe ITIV bed
 jf m i, ! i i til. -, !. itelzelle !:!* Stammknoepe.
 N.lt i>r)iiir*h>tn), < 170/L)

vi*. 3S4. inuyoitU'IL ran I-A^J-I pmgOh ntvir,
 A Bnrle elny* «m'ii senden Schlauches; J> <f> w-
 wn. Getenk, dm aactr* T<ll < <.* obenn si-iii«a-
 che» vi-i. weigt ale ii, nil- Ptalli tp'vJvuten die
 si>-'mrl<-)iiiiij ii-- i rotoplasmas. (Niirh Fr IHBS-
 hnlitiv HO i)

<lm Bttfae <icr CUPdnwlten dcrwlif «>g><ii*»llro, dafi tie 2 nit ihreii Soblen In crt-
 ^•^nf>eUter RifhtunK wif<lowd«>*e*»M«<tt « • ' schlichen Fußen gicic«»); aus der fer-
 Mnartifn AwchweUnneder hiater<i teWf mtwirk^bt *icii bQiulrlwr* Kbisoiden tiUwnrr
 "nlnuier von ^tchrm B»u and ebtwokher weiercr V.rtwegyngiflbigt't'it (Fig. 3^4 /I).
 In dta » t» n der Rhiloiih-n iit*{ dif PrDloplumatwwe^uni; Njbf dwatlich zu b
 beobachten.

Taietitre Tflmtrhrao^ geschieht 1. durch Wurzelknölicheo. ft dweb Stengelknöll-
 chon, a. flnrch die Dscfkfflffiffioa KwelgO, *. Jurcli di« Zwtigvorkeime

Dio W u r t s J k n ii 11 c I t e n i Wiir^UnilhilU-n), dJo rich 2. B. bd Ghon aspem Anden,
 enutelien ills Modiflkatiom 11 gewisser Mgatatiwr •.rgntie eiuzoln oiJ^r 7U m<hl<r« an

einem Wurzeln Gelenk JUB I- oiler niehm*llig, farblose, kugelige Knollen. welche mit Stärke reich gefüllt sind und überwintern; im Frühjahr entwickeln sich aus dem Scheitel der aus dem nächstgelegenen Wurzelgelenk neue sprossen.

Die Sprossen gehen aus unterirdischen Stenrdknoten hervor, welche ähnlich wie die normalen Knoten sind, aber keine Blätter entwickeln; ihre Zellen füllen sich mit Stärke und wachsen oft (s. 8. sehr schön bei *Nitellopsis obtusa*) zu Vorragungen aus, so daß die Gestalt einer meist 6strahligen Sterne erhält.

Die nacktführenden Zweige bilden sich besonders in den Blattscheiteln und oft in Mehrzahl an Oberwinterknotten oder abwechselnden Stengelknotten. Sie sind von den

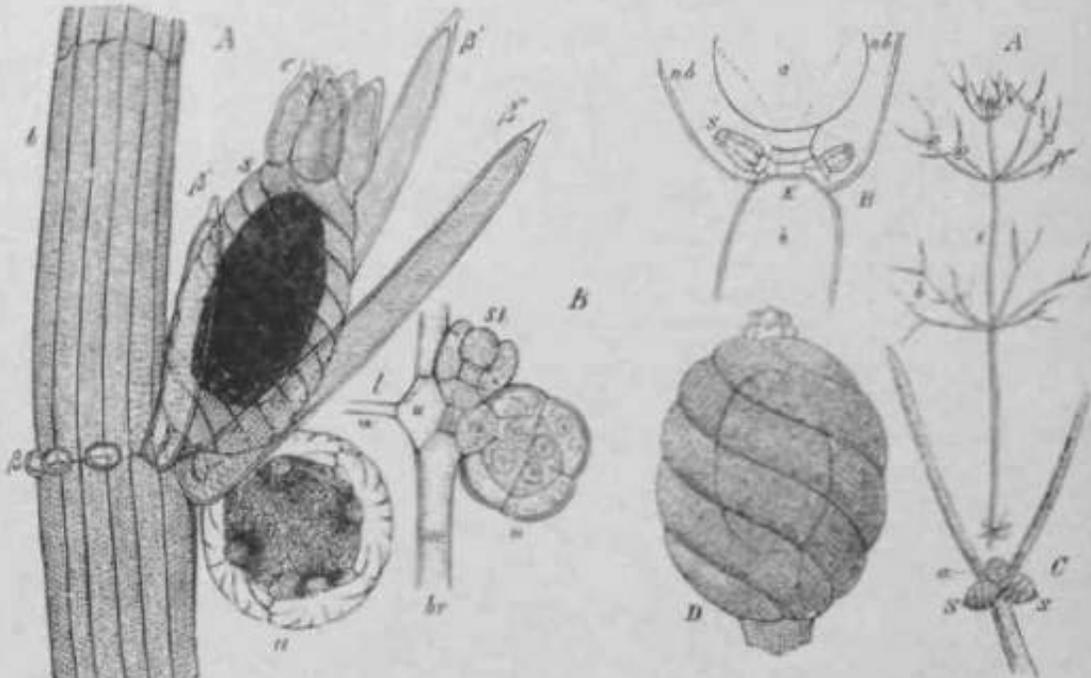


Fig. 327. *Chara fragilis* Desv. A Mittlort Teil eines Knotens (h) mit 1 Anthodium (a) und 1 Sporangium (s), r (l) Krone, f (l) Seitenblätter, ^ f (l) Oberseite der Strahlen (in der Wunde l* T l* mott, j* He Urnteolen nia detn Bfl. ilnr knoten dps AiUhrlduniSflntspringeoij; Jieln junges Anthodium mit e. intr. TIODII jUnR^rTi Sporangium (SK), w die BUtto, N iik- V&P- bindungsstelle zwischen jener und dem Bnsl. tirknot«u dea Anthodii. f Lnm«. Ar* BUttiernodlQmit, br Bindungszellen des Blattes. (Nach Sachs), A A0/1, ja H60/W

KiB. 327. AfsHfl /ft'w* Ag. A Fertiler Zweig (In tiallrll'lii-r OrOlic, t IntenoiMiin, ^ littUcr; r oberTel) chies ferUti-n Himtc« (h; mit dem Knoten CK), fti diesen i Selt«tutmlan (ffcj und i aelir jung Sprenknuspen fVj, nilnit Atith-HiHuin; C) filteres Blatt mit 1 Spitiowtrallilen, 1 reifen Aniberldtum (a) am S uumlfen Sporenki«oi«en (X); D I tuibrelfe Spore, BLArk«r vergrOfiert. [Sneli Sachs]

normalen Zweigen (durch die feLlt-iule oder niangelhafte Uerinduug' des untersten Knotens) um den Mangel der Knoten in den Blättern der 1. Quirle verachiedfu (lie flinzelnen Kinderlappen wuhsep Ijaufig nach Art der Blätter frei vom Stengel hinweg.

Die Zweigvorkeime (auch sekundäre Vorkeime genannt) sind vollständig wie die bei der Keimung der Sporen (a. oben S. 414) entstehenden Vorkeime gubiiit und bilden ebenso eine seitliche Stengelknospe; sie entwickeln sich oft neben den nacktführenden Zweigen aus Stenrdknoten Überwinterter Pflanz von *Chara*, nach künstlichen Eingriffen aus jüngerem Knoten, aus den Wurzel- und Stengelknollen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung wird vermittelt durch J und £ Organe von ziemlich kompliziertem, tigenartigem Bau; die (Teren Iniden Anteridien, die leUtereo Sporangien, Sporophyten oder Eikiobei). Die Pflanz sind monözisch- oder diozisch (lodi tttwit'keln &cb im erstert'ii Kalle die beiderlei UeHoblechnorgane nidit immer gleichflitig an derselben Pflanz; die Anthedien können fallen abgefallen sein, bevor die Sporangien befruchtungsflitig eiod, wodurch Selbstbefruchtung verhindert wird.

Stelunff oer tortplianznng Borgane. Diese enUpringen ateta von den Blaitertimr bei *Tolypetla* auch auBerdem voin Btusilarknolen der iHiltter. Den einfachsten Fall zeieea die Antheridien von *NiteUa*, wetche aua dem Endglied ernes Btattes (Fig. 837 Co, \$M>A) hervorgehen oder, wo diesea in mehreren Oraden verzweigt Jet, A-

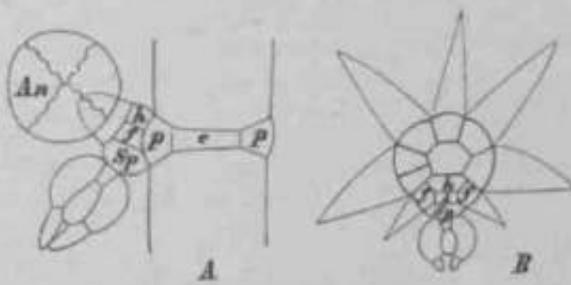


Fig. 328. *L. papulwm* {WHLrJ Grov^ W,hr: scheinnll h Koustruttlo., <la Bl.nk.io.ena Hit AmhorWtum m>d Knoto,/, ».; P, (. ppriph-rlKBa Knoteit zellen; A, f, Sp Basilarknoter u Zelle; f Folliculum (Bractcola); Sp Sporangienstielzelle; An Antheridium. (Nach Braun.)

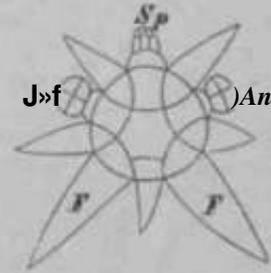
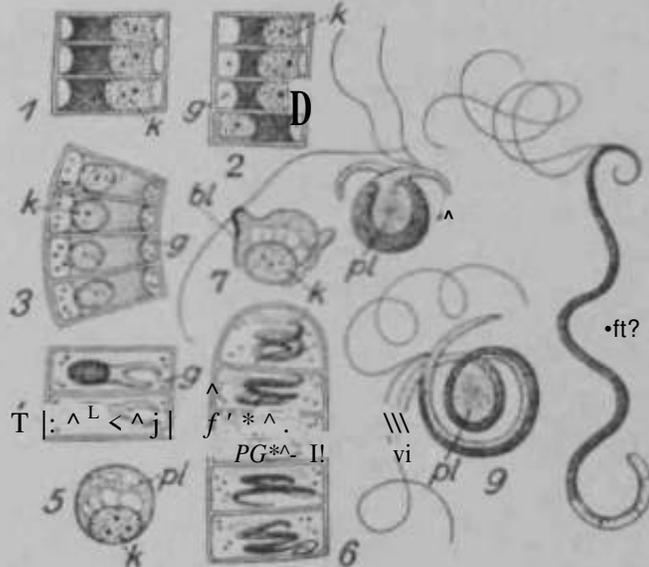


Fig. 329. *L. minus barbatus* Leonhardl. SrJiernatJsch^ QQ<T-wehmitta. M W * Ai AcjtWidium; Sp reuknospelen. (Nach Braun.)

find* von Stoffaten «W vorletxlen Ordnung einuehmen. Bet •BenJ&rteen Gattungpn Btehen die Anthoridien an <ten Bade von SeitenbMttehen, welclE, bei roft^fita un. (1 TM le'' bei *Niteltopsl** nod. ± de.ilioh entwiidcelt ..lad odor vol sUUhg durch da* Antfaendium vertwten werd*n, BO dnO dioae letzteren mil ilirem Has.lnrknoten dirokt aus der Blattknoten entAnrlngen. Die Sponnkiiuftpn vertreten stots ganze tdenblauchen, uod xwir bei *Nitella*, *Lychnthamnus* und *NiMlopsis* in <lon a»Hi am steriien Blatt vorbandenen V<r-zwjjigungsgraden; bingeyen sind h*i CAoro uml *Lrtmprothawitvm*, wahrsflieulich ntich bei *Tobjpeita*, die Spon»riknosped Blattobon 2. Ordnung, wie »te an Btorllen BlStu-rn bei gftiuiinUm Gatiungeu niclit vorkommen; ait* CMitspringen hier bei dioaischpii Arton mis dew BanilarkTioUti v o n Bliittchen, wei^i) icty.iwre BeaJrtesn gezftatnt jeorden, bei mondfacbea Arten aus deni Ba^ilarknoUsn der Antheridien, und zwnr bei *Lumpr<>-thfimttium* ;ni IU'rcnDuterscite^ig-328 jj), bDi CAoni -nil der OberseiUi (Fig. 32«); kleiie Bliittclien, welche beid»reelitB der SporeukTiospe aus dom Basilarkuoiflii dos Anth-Tidiume enUpringen (Fig. 326 *Afi''*), beiBen I3rakteolen. — Im allgemeincu atechn die Fortiilan-



Fin- alto. Sjn^rnniu/ul<li!iiiMitwK^HuiiB ilor CTwrco. J—J uu< <; StUckf mipnntogenor FSdi'ii von far Setto; /!, 7—> *jii>rinit- l«>Ori« Zdltn Im Qurrtielmltt (Wand ft-liill; n> rallu Spermatozoid. C id'Tii. J> t*!*>mi, ft) BlsplwdplMt] y HolUi'ln, (Nach BcUJofr In <|tinnii. <O

zungsorgane auf der Obur^iu- einzeln oder melime nebeuemandef, bei *Nitella* luitdrlich nur dto hporen- der Blätter, e knospen bei *Lychnuthumntis* (Fig. ^>J swhrn die Sporenknospen in der Aitte det Oberaeft^lie Ltheridien ra beiaen Seteen; bei to di^iHch..« JVjw/o^rfi .tehen befdwlel Organe einander vortrefcnd an der Obemcite;; bei *Talyp*,•!!'< lanfabeo die Sporenknoapen in groBerer Kab) das a>f der Oberaoite stebende Anilieriidiuni; be. *Lampro-tLnuiutn* imt C«Sa stebfn beidc Orgiui« BberttoMidet MI del Obemfte odor anBerdcn noch daneben *metope* Anficridien, meist jedes mil seiner tugebdrigt) Sporenknosp

Die Antheridien sind kugeiige, mit blotiem Auge tteutiich sU'htbare, gelb btt rotgciarbta Gebilde, deren Wandung von 9 Zden gebildet wird; von iliesen Bitit 1, welche ilasebenfUrroig geatiiltet ist und bei *Sitellu* Hue Queiieilunjr rrfalirea hat (Fig. 333/), der Anbefungastelte auf; von den fJbrigen lildnen 4 die miMire, 4 nb«n msiumnciisloitende Zellen die obere Hfljfte der AuBcnwatiduug: (Jim a Zellm, Schiller, vslvuUe oder M Oa genannt, liabi'ii gefaltete Seitenwinde (Fig. &II A), roten Itibah und weichen bei da l»-f<-klappenartig nuseinander. Von der Mitte einer jedto diewr Zellen tntaprrngt narh innen

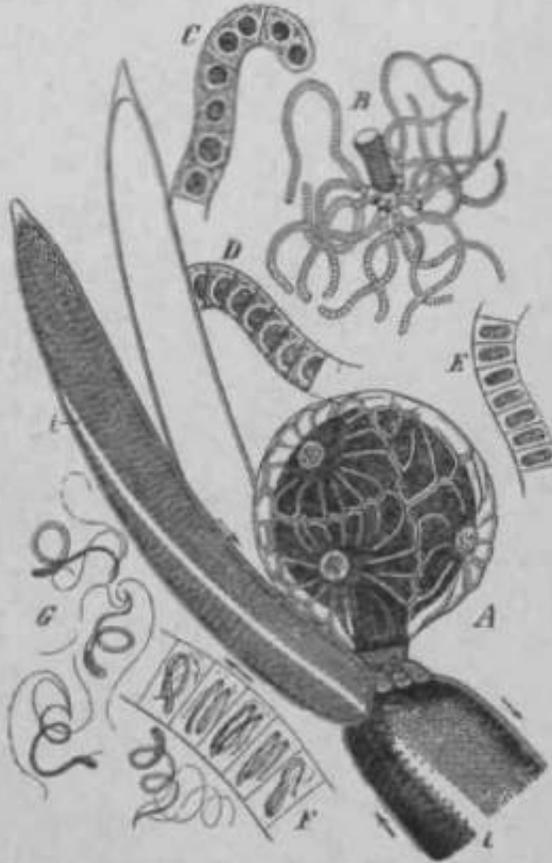


FIG. 330. *Ifidta ffsIU* Ay. A Fast roifos AaitnTiillum »m End)* dCB Hsuptnrnhlctt, nttbtin Him 9 SullojiAiralion dejt Hlati.i; i (StvfftrSUWUelfoii (die PclLv beleut/Mi tlo HtrtKnrclituit: den r'rotuplkntiiu); II istli Manobrium mit »einiiti Krtjilchvfi und don jleit4cht)»förmigen FS11411, In dt'iieii (N. Sji'runit-i/iltii ii talteben; 0 Ernie clues SulclKu Jmijcm FAdmn; /> inliilorer Tell «ltiM Kltureii, £ novJi Utor«r, F retfer Antheridienfaden mil S]»:rmatojuililcn ';; (Nach Ba jhfl! (.- Q SGO/.)

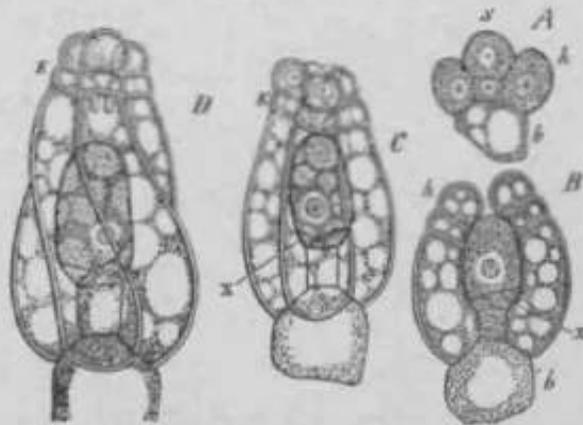
Windanf«o lichtbnr (Fig. 330, 9), ttberzieht abur aob tlen Kara in g\$MZ diitmer Schlchl :mt dpr AafienMitte. Wenn die Bpcrniatozoidtn vflilig reif wi-nn-n, txfiten dteM dsd K<r> wmkleidenden Plasmamassen nicht nrhor vor, wUhrnd <las Volder- und Hintprnd«¹ stet* kt&r sU'htbar Hind. Die rpifeii SponoatOcoiden rind tchnutbeofOimlg mit ~2—4 Lüngängen fcwunden, und die 2 OeiBeln sint Bin irentlg untprhalb iler ripitze inseriert. Ibr KflrptT bnleht HO faet nur an* (otn lttngtn ZoUkum. D'w tfpprmalozoiieii wtnlen frei, ill* dem sitb die Sebildei voneinander lOsen, und aus den so frei gewotdexeua spermatogonen Fadeii ttchlupten dte Spermatozoiden flm*^h Aufquclleu <LT IfuttwMtiwtQd W4. E> ist von Interesss, 'iu bemerken, daB die Biliungdwcic^ und dt-r Bau der Sjuirmato^oiden del 'Characi vii in ;li>ni We^i'iitiiriuii mit < mj.-tiuj. s. ron Koossii, lv<r'h<di nii-i Bogu ron Ojreadeu Obereiistimmt.

>ine ndial rtwu vnr tangrrte Zdle (dtl ilriff, nunuhtium f^uannt), wrlrhf an threm Scheitel 1 itdi'r tnehrerv nindliflif Zelten. 4MM KOplch«o (fig. 331 B), ulljH; von cuflKn fnHpnuptti tin^muif o SB-kundJLre KOplehea, derm jedea 4 latigv, pflititohpni'rmip*- Zrlj'p'ib>n mil) t(K MB 2I> f:iiiH|^rifllr-ti trtpti. IH«w *ind spermatogone Fidfii. In jeder der OHC-derzellen, iltrrn >fcb in tinem gxri7fii Anllipridium rumi 3S000 betuden, bil-<it risk ein Sperruunoid tFig. 331 fi. DM- ZeUen der spermstogoncn FSden bind anfanpi kurz wh«benftntiiff. j* mil foem PTO&MI ZUkern. B^ del Spermatozoidenbildung rückt der Zell-Utrn oalM an die fin<- IJJnpswand, während sich das Plasma ptt-ictmcilifr Bis wenig von der Wand iurlick?.iflii, und urn die trommelförmige Plasmamasse jtider Gliederzelle wird ein« Ntlfl gschaffen, welche spiter iur Aufnalime d« Gei&eln dient. In unmittelbarer N'jdie des Kernes i>[ein Bleliaroplnst sichthar. und aus iliin ectoprtingOD Aw *)>^ 4T>O>hi die in der l'tiimo in meircren Windungen mil das Plasma tier Mult^rcile herumwacliaei. An dt-ti nodi tinnerhalb dt'r Mutterzelle bpfliMhchen kupfliigvn Plasmamaanwn (Fig. 330, 5) entatehen jetzt zwfii Fort^atze, wdche in verschiedenei Ebeneu liegen, dt'r eiue am obarso, d« indent am unteren Ende de« Zelleitms. Durch Auswachsen in entgegengasetitar Itii'litung werden MVL rum Vordfii- bzw. HiiUerende dea Spermato-

gleichmäßig mil dt*m Viudtr- und Hintarende xu einem spiralg gewundenen Kfirpor tui. Das Plasma >t «of dur Innensftiw der

Spermatozoiden die Eizelle in uormaler Weise zur keitnfahigen Uospore. § Pflanzen von *Chora crirdta* schein sich uur mis betrachteten Oospoieu £u ebtwkkeln, wihrend £ I'lbuizvti aus belruebteien und auch aus wibefruchteten OoBporen entstehen. — Bine Reduktionsteilung ist bei den Characeen vor der Befruchtung nicht wahrzunehmen. D&s El hat dieselbe Chromosomf-ntabl wie die gauze Pflanze.

Die Oosporen. Nach der BeCnicbtung umgibt sieb die Eizelle mil einer festen ZeHuloseuembrnii, wdche, aulangs farblos, apiter eine gelbliehe bi3 briluniiche Farbung aaninmit, wSiireiid das Plasma uiidurcli&ichtig^ ivird und sich novh mebr init Keservestoffen fulit Weitere Verandt'tutigen erfolgen an der Uatle, wekhe dic&e Ooeporeti daueiud umschlieft. Die Chlorophyllkerner der Htitlachlauche fillrben eich gelb, hochrot (*Chora crinita*) oder amarantrot (*Ch. coronata*), wjibrend im XrOneben grtlne Farbe erlmitei hleiht oiler (i^fteffs) Uberhaupt fehlt. Die nach innen der Oospore anliegenden Wande der Htill- uubtSuche nebat der oberen Wand der baaalen Zellen venlichen sich itnter Einlagemng von Suberin und KicsetsSUTE und bilden so eine allseitig feat geseilosaene, Larte, urnhirc- eichtig«. oft mit Skulptureu versehene Schale (Hartschale, Kern, NQfiehen)-



ftg. 33*. *Mtilla ftixiU** Aft. A—I) KumlcklUliff der Sporen-
kuoHpo. b die Trll(?'rn-U'; h itlv HB tch lauchanlagen;
• ScbEltil#«lle Uett Spreads; k KrOnoltou; JI dl« Weudungs-
(Nach Sachs)

Diose kann, jf ii&th der Spexies, gtalt sein. PoreD aufweisen Oder audb spir- alige Z^ichiiuigen Wsitifn, die geatM der L<ge der Ballsebltui In- ebuprech«ii. Diuer RorkiFanJ der Ootpore Hegl b«i den metsten Arten der Gattung^r CMara K>wie be! Ly<h- nothamma barbatuM ooch die Kalk- schale Bof, w&brvud die wenig ver- &ndertni Anfi«rtn W&ade aebst dem Zellinhult der HallieUen eine wriche Au&cnhulle bildeu. iwr Kalk wird in dtu HfilltthUofhfn kbgekgert und zeigt b'ttwilvn SchiebUmng.

Mit KeiMBBf ta Zygoten er- folgt nub einer Huht-iel. Mitunter biebepa sie mehrrii Jahn liegen und kctmen ent n*ch slvkem Froat oder Au«tn>cknung. E* HJnmelt sich.

dann am Vorderende reichlich I'laBina, wahrend die Strkekornei etwu nach rilckvfrtB watiik-ni. Auf mitotifheiu Wege teilt s'ch dtnti der vorn im ProtopUetna getegene Kern, wobd, nacu Ohlkcrs, etwa. 32 Chromosomen sum Vonchem konnen. Pun fotgt so- fort eine zweite XernteUung, und 2war die KeduktioDEteilun^r, bei der nur 16 Chromownen zu zahlen find. Kijie diploide Generation fehlt deehalb dco CJiarartn gaot oder «U wean man wB, anl den Rubextftand <»T Z^gMea and detvo entet Teilnngxmdittm badirtntk; haploid stud die Vorkeime, die erwMhwnen Pflaezen and aach die Seiaalorgmiw. In •iner vor ktmeu enchiebenen Arbtti dj^egen gUabt Tuttle 1J9S,ji jurbgwieMn za batwti. dali die vegetative Pflanze die diploide Phnae darat^lli urd daO die RoluktionMrilunjf in den Oogonien ond Antfaeridien ttatffindet- Narhden diese iwi-i Kernteilungen •vollzogen Bind, brichi die keimend? Ooepore duri-h den in 5 Zilin* ueb tpalt^mlpn Scheiie) dw tUrtscfctte der Fruebt and teilt skb an der AuMrittststelle duieb eine tor Linguchse der Zygote fenkrecht rthende Wand hi eine grMter* Odlere Zeile, welche in der Sehale Tarlorgen bieb und dureh die Enibr entbalunck Be\$«rvestoffe dem Keimp6inzehea Nabruny tiietet, und in eine Heine vordere, welcne die crste Knotenselle dantsUL Dabei gelangen drei Kerne In die entere, um sp3t«r rugrnnde m g«neo, wthreud der eine Kem in der UOten- KSUB teUuagafahig Weibu Die leitere Zelle teilt uch »tort dnrcb eine LIngawsnd, par- allel zur Zyg'Otenaehje, in zwei tiebeneinanderftehende, fast gleichartige Zellen. von wel- coen die eine xnm Vurkeim, dio andere zur oog. Hauptwuncl, deta enten RJiioid, btra- nwlcbst; an deasen BasiB enupringen uach etattgefundotieB Querteilnogen noch uiehrere Khizoiden. Der Vollatftndipkcit halber miO erwiUjnt wordeii, daB die junge Charace^p- pflanze nicht immer ihren Ursprung aua dem oberen. Strahlen entwickelbaderi Knoten des VorkeLnftrB nimmt, sondern aucli aus dem luitern, dem Ebizoidenknoten dee Vorkemieb,

entstehen kami. Viele ArtW sind mehrtthrig, einige fruohlen schon im Friljahr, die mewten im Sotnmer und Heibst.

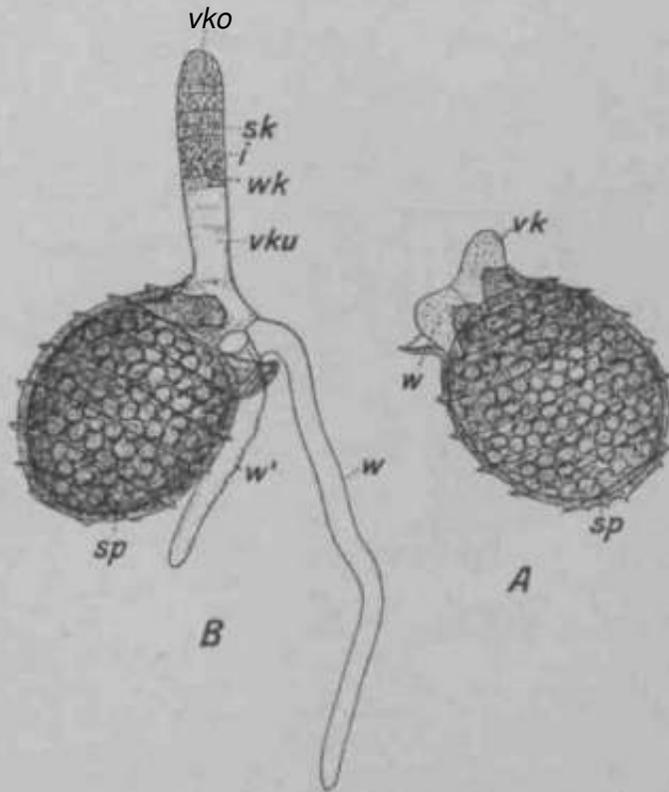
ftwfrapblsche Terbreitong. Die Characuen leben, an dow Boden tatgewurxelt, sowolil in siiflen, wie brnckiBchn, Wasser, wo sie nicht zu vid von dem Strom und dei., Welton angegriten warden, und kOnnen hier ausgedehnt*, untergeUachU- Bestandc l^dcn, die sidb in bestimmten Tiefenregionen iu GOrteln ordnen. Sie kommon in alien Weltteilen vor werden iodoch allmRilich artenarmer und teltener gegeit die arktujchon und antarktischen G^enden. SnEgo Arten, wie *Chora foetid** und *Ch. fragile* Bind kozmo- S S ^ a S S S h S w W e « S « her^u nur ene *far b^rtnkt. Verbrei^ng. In Norwegen sind aie bis *u 6»» nSrdl- Breite nachg^wisen uttd sudwfrts auf Kei-gurien bin zu -19* Budl. Breite. Am bitufigsten 3ind sie in den warm temperierten Gegenden, in den Tro- jtt^n kommen sie dagegen sparlicher vor. Sie bcvorzugoo die Ebene, werden aber aurb in recht groCen HOhen angetroffen, *Chara vulgaris* ist in der Schweiz bis zu 7000 FuB, in Chile bis zu 10000 FuB HBhe gefunden word en; *NiteUa clavata* kommt in Peru bis zu 14 000 FuB vor U8W,

Die Characeen sind w<iiii<f sauerstoffbed-Urtfig- und k5nn6n fle3halb das Leben im mctdrnden Orunde gut ertragen- Dagegen aind sie ainsgcprflgte katjirobo Pfljuizen, die fast nur in reinem Wasser vorkommcn. Sie gehO- ten zu den er&ten Pflanzen, welche vrschwinden, wenn das Waaser in irgendeiner Weise, besonders durcii Abwasser von Fabriken, verunreinigt wild-

Verwandtschaftsverh4ltnisse.

Hie genetische Abatammuiig der Oharaooen ist »ur Zeit recht dnnkel, und es ist kaum mfiglich, etwas Sioberta darilber zu 4uBern.

Wirklichkeit v6llig zu stehen Gruppe. Weder im komplizierten Aufbau pflanzung zeigen * ^etzt lebenden etwa 100 keit mit den typischen Chlorophyceen, welche tozoiden sind denjenigen der Moose und der Farne i kaum n4here Verwandtschaft. Besonders ist der Ver- der Generationswechsel jener Gruppe bei den Charen nicht auffindbar ist. I generation fehlt eben einfach. De Bary, Wille, Gobi und Strasbur von einem fernen AnschluB an als eine besondere Gruppe den die Verkalkung vieler Characeen die sie auBerdem sehr gesellig wachsende W- -M « — « • H^u<g hm d die Zukunft Licht in die der Abstammung der Characeen briagea wirJ. Nach den ncuesten sero-diagnostischen UnterBuchungen sind die Charales ab echte (irm.algen, also ab De^endenten der Siphoneen, zu betraechten, wie auch die oben genannten Forscher Tenniteteil



Ftj. iwff IJUHBI Ktiim^r^K^m*tn(iRn tier Oosporehfricht. « Wurzel; ter- wI J um; ^ spr ^ no .-; ^ ft ^ - S kn ^ . (N « hOU m « n n 8 .)

und bilden eine atreng in aioh abgeschlossene S vegetative Sp_r_o_f_i_s_y_a_t_c_m_B ne.b ia <lr Port-

SSSSSSSS

dk Siphowe, sind aber auch dazu pneigt, die Ckvaa no*to«. m«»phy««. m « dk Seite zu rtdB«. D* Aulbew^nmng im fo-U«. lusUnd geBtatU*, ad U W- -M « — « • H^u<g hm d die Zukunft Licht in die der Abstammung der Characeen briagea wirJ. Nach den ncuesten sero-diagnostischen UnterBuchungen sind die Charales ab echte

(irm.algen, also ab De^endenten der Siphoneen, zu betraechten, wie auch die oben genannten Forscher Tenniteteil

Fossile Formen. Es sind bis jetzt eine ganze Reihe von fossilen Characeenfrüchten (inkl. *Gyio gonites* Lamck.) in den geologischen Ablagerungen von den tiefen Schichten des Paläozoikums bis zur Jetztzeit gefunden worden. Es sind dabei meistens nur die Kalkschalen der Früchte erhalten (sog. Trochiliken und Sycidien); das Krönchen und die nicht verkalkte Trägerzelle fehlen stets. Aus amerikanischem Devon wird die Gattung *Chora* selbst angeführt. 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 alien Richtungen durchsetzen. Wahrscheinlich waren die Characeen ursprünglich marin und haben sich erst später, wie auch die alertiimlichen Fischgruppen der Ganoiden und Lungenfische, in das Brack- und Süßwasser zurückgezogen. Ich verweise auf die Darstellung von Groves and Bullock-Webster, II, l.c. 1924, als die neueste, welche auch ausführliche Literaturhinweise bezüglich der fossilen Characeen enthält.

HntUnngderFamUie.

- A. Fruchtkrönchen aus 2zelligen Hüllspitzen gebildet. **I. Nitelleae.**
- a. Blätter mit nur 1 blättchenbildenden Knoten, Blättchen die Blattspitze überragend, häufig wieder ebenso verzweigt; Antheridien gipfelständig auf den Blättern oder Blättchen vorletzter Ordnung. **1. Nitella.**
- b. Blätter ungeteilt oder mit kürzeren Seitenblättchen; Antheridien terminal auf 1zelligen Seitenblättchen. **2. Tolypella.**
- B. Fruchtkrönchen aus 1zelligen Hüllspitzen gebildet. **II. Chareae.**
- a. Ohne Stipularkranz. **3. Nitellopsis.**
- b. Mit Stipularkranz.
- a. Sporenknospen unter den Antheridien stehend; unberindet; monözisch **4. Nitellopsis.**
- p. Sporenknospen zwischen den Antheridien stehend; unvollkommen berindet oder unberindet; monözisch. **5. Lychnothamnus.**
- y. Diözisch oder monözisch; letzterenfalls Sporenknospen über dem Antheridium; berindet oder unberindet. **6. Chara.**

I. Nitelleae.

Stengel und Blätter stets unberindet. Die Blätter zu 5—8 in einem Quirl, ohne Stipularkranz, mit 1—3 blättchenbildenden Knoten, seltener einfach. Blättchen stark entwickelt, 1-, 2- oder mehrgliedrig, oft selbst wieder mit einem blättchenbildenden Knoten versehen, zuweilen mit Ausstrahlungen 3. und 4. Ordnung. Sporenknospen oft gesellig, direkt aus den Knoten der Blätter entspringend oder aus den Basilknoten der Antheridien und Blätter (*Tolypella*), in letzterem Falle sehr kurz gestielt. Fruchtkrönchen aus 5 2zelligen Hüllspitzen gebildet, klein, farblos, bleibend oder hinfällig. Um die reife Oospore bildet sich kein Kalkmantel, sondern nur ein Holzzylinder.

1. *Nitella* Agardh, Syst. Alg. (1824) XXVII (Fig. 327, 331—334, 336,4). — Blätter mit 2 oder mehreren Gliedern, aber nur mit einem blättchenbildenden Knoten, aus welchem die Blättchen entspringen, die entweder dem Endstück des Hauptstrahles gleich, ungeteilt, 1- oder mehrezellig oder selbst wieder mit einem blättchenbildenden Knoten versehen sind und stets den Hauptstrahl bergipfeln (daher »gabelteilige« Blätter), die letzten, sich nicht weiter teilenden Abschnitte 1- oder 2-, selten mehrezellig. Antheridien mit einer niedrigen, scheibenförmigen Stielzelle, stets terminal auf dem Mittelstrahl der Blätter oder auch der Blättchen. Sporenknospen einzeln oder mehrere beisammen, seitlich an Stelle von Seitenblättchen, bei monözischen Arten dicht unter dem Antheridium.

Ca. 109 Arten im Süß- und Brackwasser in alien Weltteilen.

S e k t. I. *Anarthrodactylae* Groves et Bullock-Webster in The Ray Society, London 1920, 96 (*Monarthrodactylae* A. Br.). Endglied der Blätter 1zellig; Blätter meist nur einmal gabelteilig, ohne akzessorische Blätter, Krönchen zur Zeit der Befruchtung abfallend; a. Fortpflanzungsorgane mit Gallerthülle: *N. syncarpa* (Thuill.) Kütz. in Europa; *N. capitata* (Nees ab E.) Ag., außerdem auch in Afrika und Nordamerika; b. ohne Gallerthülle: *N. flexilis* Ag. (Fig. 334) monözisch, in Europa, Asien, Nordamerika und Chile; *N. opaca* Ag. diözisch, mit ähnlicher Verbreitung.

S e k t. II. *Arihodactylae* Groves et Bullock-Webster, l. c. 1920, 110 (*Diarthrodactylae* et

Polyarthrodaetylitic A. Br.), Endued der Blttter 2-6zelli_f; K.rOin-h«jj bleibend. a, *Hmrovophyllac* Bl. Akxewoiwhr flHluer **fehntn** Oder nur vtrelnit-U: ei»iK« difthcher **ArKm in AmtraUen** und **set hMlicn**; nirdiisoh hind: a) *Coromtive* mit mcifft termini Babelteiligen BUttwrn und settr kum-ii. ein tiiiHchcinbart's KriHu-hvii WMtnd^o End- und SeitenBcgnientvn, *, K :V. **trmu2ttC«U (!'ot«.)** Ag. (Fig. 336 A) in Europa und Nordafrika; *β*) *Mucronatoc* mit längeren Endsegmenten, ganz kurzer Endzelle, meist mehrfach gabelteiligen Blättern, z. B. *N. mucronata* A. Br. in Europa, Asien, Afrika und Amerika; *N. gracilis* (Smith) Ag. ebenfalls weitverbreitet; *γ*) *Glococarpae* den vorigen ähnlich,

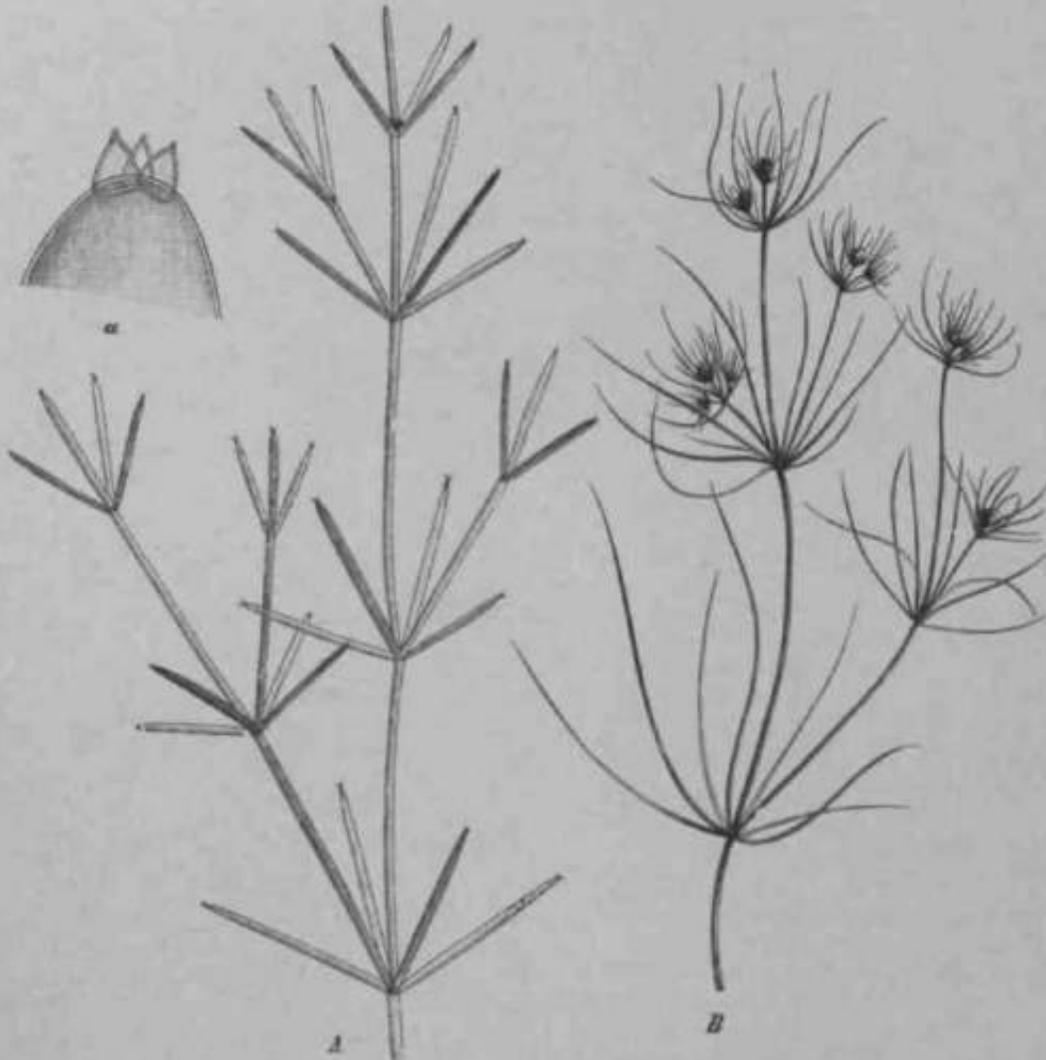


Fig. 336. A) *AvrWfn irw«Uc*n»* (Pere.) AK- n DiftttipLUW, vtrfrOH-rl. — B) *Tait/ptlia uMiftcn* (MtUl.) v. L<-Jilli., In IUilttrU'hiir nj-Ofle. (Original.)

aber mit rtalitrthlliJe um die FortpnanungiKirgaiio, t. B. *JV. lifirachoxprma* (Rflhb.) A. »r. **ilmttcb** selten, in Europa; *» *tirfrlrnriarii/tiif*: mit uidir[a<-h **getetteo Bttttem** un4 kunsen **EadKfBeatitti** Y, *polytochin* A. **Bti** In Ohtitiiliou. mit rcrwuidLon Arli-ii in Atrikn, **SUD- itmt NonUmeriin.** b. *Beteropkyllae*. Qalrt« nil (oHrttetan aVicusoris^h™ Biatt-m. r. n, ff. ftyolfna ijn•. Koti. tin librcalt verhrritvt, **itwr** mit **ntntMatOI** SJUidi>rN;n.

2. **Tolypella** (A. Brj Letmlianli in **Lotoa**, XIII (1863) 72, *ct* in Verii. **Niturf. Ver.** Brdnn, II (1864) 158 (Rg.SSfi B^ — Blatter mit **1—8 KattCbenbfldaulen RnotM** und vielzelligem Eml?iiii'k **Obw** diem **letxten dersolben**, mit **riegliederigen** uml **ntwrihn wlst** wieder mit cineui blittclcinbildenden **Rnoten varaehawj BUttchea**, **AIB** den Haupt«trollil an **Sttrke nid** **foojnmeil** Ahtlieridien **einteb** oder su mehrcren **befeuomcn** it-Tininal auf izctligeii Strijhten, wetche aue dem Blattbasilarknoten oder ;uis dem **1, Blattknot«n**

entspringen. Sporenknospen in größerer Zahl die Antheridien umgebend, an den Enden des Blattes oder an dem Blattbasilarknoten; fast stets monözisch.

14 Arten im Süß- und Brackwasser in alien Weltteilen, die meisten auf der nördlichen Halbkugel.

Sekt. I. *Conoideae* Groves et Bullock-Webster in The Ray Society, London 1920, 130 (*Acutifolia* Allen). Endzellen der Blätter kurz, ± kegelförmig und spitz. Die Hiillzellen der Oogonien an den Enden nicht angeschwollen. Krönchen persistent. Z. B. *T. intricata* (Trentep.) Leonh. in Europa und Afrika; *T. prolifera* (Ziz.) Leonh. in Europa und Amerika.

Sekt. II. *Allantoideae* Groves et Bullock-Webster, I.e. 1920, 135 (*Obtusifolia* Allen). Endzellen der Blätter stumpf. Hiillzellen der Oogonien an den Enden angeschwollen. Krönchen meist abfallend. Z. B. *T. glomerata* (Desv.) Leonh. in Europa, Asien, Afrika und Australien; *T. nidifica* (Müll.) Leonh. in Europa; *T. Normanniana* Nordst. im nördlichen Norwegen, sehr klein, mit nur wenigen Quirlen, auch an den Blättern des Vorkeims fruchtend; *T. hispanica* Nordst. in Spanien ist die einzige diözische Art.

II. Chareae.

Stengel und Blätter berindet oder unberindet. Die Blätter zu 6—12 in einem Quirl, am Grunde meist von einem einfachen oder doppelten Stipularkranz umgeben. Blätter vielgliederig, mit ± zahlreichen, blättchenbildenden Knoten, sehr selten mit einem einzigen. Blättchen (vom Basilarknoten abgesehen) stets lizellig und ziemlich kurz. Antheridien stets seitlich, die Stelle von Blättchen vertretend, auf der Oberseite des Blattes, meist je 1 an einem Blattknoten, seltener mehrere. Sporenknospen gleichfalls auf der Oberseite des Blattes aus dem Blattknoten oder dem Basilarknoten des Antheridiums entspringend. Fruchtkrönchen aus 5 lizelligen Hiillspitzen gebildet. chlorophyllreich, bleibend; Sporenhülle oft eine Kalkschale im Innern ausbildend.

3. **Nitellopsis** Hy in Bull. Soc. Bot. France, Vol. 36 (1889) 398. (*Lychnothamnus* p. p. Braun in Braun et Nordstedt, Fragm. Mon. Charac. [1882] 102; *Tolypellopsis* Migula, Die Characeen [1890] 255; *Chara* p.p. auct.pl.; *Nitella* p.p. auct.pl.). — Nähert sich in seinem vegetativen Aufbau den *Nitelleae*, ja hat sogar bisweilen geteilte Blättchen; Berindung und Stipularkranz nur durch 3 kleine Zellen an der Blattbasis angedeutet; Stengelknöllchen sternförmig; diözisch; Sporenknospen einzeln oder zu 2 an Stelle von Seitenblättchen, die an dem fertilen Blatt 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 1 Art, *N. obtusa* (Desv.) Groves (*Chara obtusa* Desv., *Chara tdvoides* Bert., *Chara stelligera* Reichenb., *Lychnothamnus stelligera* Braun, *Nitella Bertolonii* Kütz., *Nitellopsis stelligera* Hy) im Süßwasser in Europa und nördlichen Indien.

4. **Lamprothamnium** Groves in Journ. of Bot., Vol. 54 (1916) 337. (*Lamprothamnus* A. Braun in Braun et Nordstedt, Fragm. Mon. Charac. [1882] 100; *Lychnothamnus* A. Braun p. p. in Monatsber. Akad. Berl. [1867] 798; *Chara* p. p. auct.pl.). — Stengel unberindet; Stipularkranz einfach; monözisch; Sporenknospen mit 2 Brakteolen unter den Antheridien, aus deren Basilarknoten entstehend; Fruchtkrönchen hochgewölbt; Antheridien einzeln oder selten zu 2 an Stelle von Seitenblättchen.

Nur 1 Art, *L. papulosum* (Wallr.) Groves (= *Lamprothamnus alopecuroides* Braun = *Lamprothamnus papulosus* Beguinot et Tormiggini = *Lychnothamnus alopecuroides* Braun = *Lychnothamnus Wallrothii* Wahlst.) mit einigen Varietäten im Brackwasser in Europa und Afrika.

5. **Lychnothamnus** (Rupr.) Leonhardi in Lotos (1862) 72. — Stengel unberindet oder unvollkommen berindet, Blätter unberindet; Stipularkranz einfach, sehr entwickelt; Blättchen ringsum gleichmäßig entwickelt; monözisch; Sporenknospen zwischen den Antheridien, einzeln auf der Oberseite des Blattes, die Stelle eines Blättchens vertretend; Krönchen klein und flach; Antheridien 2—3 an den Seiten der Sporenknospen und ähnlichen Ursprungs.

Nur 2 Arten, *L. macropogon* A. Br. und *L. barbatus* (Meyen) Leonh., im Süßwasser in Europa, Asien und Australien.

6. **Chara** Vaillant in Hist. Acad. Roy. Sc. (1719) (Fig. 337). (*Charopsis* Kiitzing, Phycol. gen. [1843] 319; Phyc. germ. [1845] 257). — Stengel und Blätter bei einigen

Artei unberimlet, hauflgor beide oder aur dor Stengel berindet; Quirle am tiruode ^{meist} mit einm doppelteii. seitciier mit einera einfachen SUPulnrkrttm; BISUchen ^{ringsum} gleichmiiig oder hSuflder auf der Oborseite des Blattea etitrker enU-ickeli, ^{monösisch} oder *diQx.tec.li*; Ainlic-rKEien in der Ifitfeifnft rler Obetsefte dee Blattes meist'je ^{1, selten} £—S an einem BlaUknoten, die Stelic von BLAtU'ben vortrrtpn'l: „jwnknofpen aus dei obersten Zell? drs Ba-iS^r-knoteni des Anth«ridium« od«r cine« entspraebadcn Blttchen* cnieprin-pond. d*her dicht a>wr di-mwlb^n anscheinend achselständig.

Etwa BO—fO ArtMi i* Sftfl- tind Brackwasser in allen Weltteilen.

S^kt. I. *Bapfastpphanan* A. Braun. Consp. Char. Etirop. (1867) i, Nebenblätter lir • iitachflr Relhe. *C. corimntti* tit. zerstreut in Enroll, auoh it. It. in Ostindien, Nordamerika, rait iinbermdetein Stengel, je 1 NobonbkU; aliulicli (\ *australis* R. Br. u, n. In i'u«trallen und Onttulien: *C. scnparia* finiiir hi Dtmptatid und Auntra-lien; *C. Uydrophjs* fchh. in N^Tof4 tin*! Südamerika, Ontindii'ii und Afrk-u wit ver-wandten tropwclm Anon.

Sekt. II. *Diptostcplmiar* A. Braun. 1. o. 18A7, 4. XebcnblSttnr in doppelter K<^hn. a. mit mvrtribriminfniT Berindung: *C. imprrfcra* A. Br. In Frnkmirh untl Atrika; b. *Vaploatichan* A. Br. SitinRei-rinds ohne Nebenrthen: *C. crintte* Wallr. (F) r. 337 .-I, SSB €) mil haarbHnfiSishi *n den Rindenknoten, hettannt durch die Pnrthenogcnesi i, doth aufcrhalb Eurepas nuch in -5 Exempbren vorkommoiid (fig. 387^). *C. Mploxtictuie* A. Br. Swngelrinde mit jo 1 Nebtmreihe r.wisnlu'n don Hanptrfitn-ii: o) *Tylocanihac* A. Br., die Hatiptreiti* n vorrag^nd* *C. cerai&phylla* Wallr. (Fiji. 887 #) Ji £<ifop« tmd fVrsJwt, *C. controriti* A. Br. in Europe, Ajncrlkn uaii Australica. *C. intermedia* A. Br. in Europa util Ame-rika; ß) *Auhi<simHt,ir* A. Br., die Neben-rethen vnrJigeTifl: £l. *foetida* A. Br. über-ill verbreitot, *C. hisplda* L. in Euroria, Si-liirfen und XnrJafrikn, d. *Triplastiehac* A. lir. st<juigLrin(4: mil j« S Nebmrtitum i*i#then don Houptrelhen; a) *Pilwopodes* A. Er. Bl&tter vom Qcunde an beriadET: *C. aspsra* (Deth.) Wiilil. in Europa, A'ordafrita und Nordamerika, *C. fragilis* Desv. Qberall verbreltel; cin bcschMnktes Verbnuitiigsgebifil hlibfii a. B. C« *galiohls* DC. to Süd-woateiiopa uod NotdweiLafrika, *C. Krawtsi* A. Br. in Sfidnfrika, *C. tenuispina* A. Br. in Deutsch-land, *C. leptosperma* A. Br. kn Mci)k«; D) *Gpnnopodes* A. Br. DM unterete BUtinteraodiMm mberindol: *C. Martiana* A. Br. in Südomorika, *C. fymnopus* A. Br. la Nord- und Sd<lam*rik*. t u n litn, Ostindien, Ostafrika.



Pfe SM. A *Chara crinita* Wallr. — B *Ch. ceratophylla* Wallr., in natürlicher Größe. (Original.)

Nachtr&ge zu Band 3.

Wiiirend dea Druckes sind von den Cblorophyceen eine Reihe neuer Gattutigen be*
wdmeben worden, die hter naclitrlf-glich aufpedhrt werden.

Volvocaceae.

I- Polyblepharidae.

Seite 44:

5 a. **Korschkoffia** Pawher, Volvocales In Die SttBwasserflora PeutschJ. uaw. H. 4
(1D27) 101 (Fig. 888). — Zellen tropfenfönnig asymmeirisch aus einer ± eiförmigen, breit
abgerundeten basalcii HKtfe bestehetid, vurne mit einem sehr **tangen**, fast **spitsen**, ver-

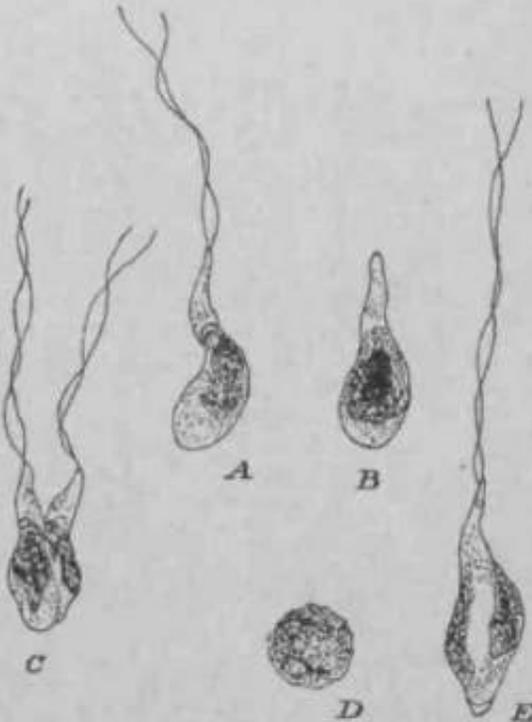


Fig. 538. *Korschkoffia guttula* Pascher. A Von der
Belt*, rt voi, «w g«wfl]bten Rti^nwK; PTW-
lungsstadium; J>C7)«U; f>ine wenf^w svhnuiiet,
basal vvr'rlniUhirte Form. (XIII A. Pascher.)

schnullerlen, hyalinen, sclirraubig gedrehten
Vorderende; stark **BoetaboliBCb**; der ganzii
Karper meiet leicht schraubig. bisweilen 7U
andert.btilb'Winduiigen. Chrotnatophor parietal.
miUdeiiEflnni^ ohne l'yrenoi<l, nur deu
halhen Um[ang **air** Kelle aueklidit>nd, das
basalc Ende ebenso wie da& bng ausge-
zogene Vorderende ganz (if-ilassend. Kern
ungefclhr in haliier HRhe der Zelle getngen.
Stipma fehlt. Kontraktilo Vaknolen vorn.
Geißeln 2, von fast doppelter Körperlänge.
Vermehrung duroli Lan^steilung. Asexuelle
kngelige Cysten, mit leicht warzig r **AttSen-**
skutptur, sitnl lickannt: aie cniIABsen bei der
Keimung (tin eiiiKijii-s Individuum. **Bis>**
weilen treten aueb 4get6Hige Formen auf,
wiiirsch<ijnlieii Zygo^ooaporen, die lange
beweglich sind und Holopatnie vermuten
la^sen. Baprob.

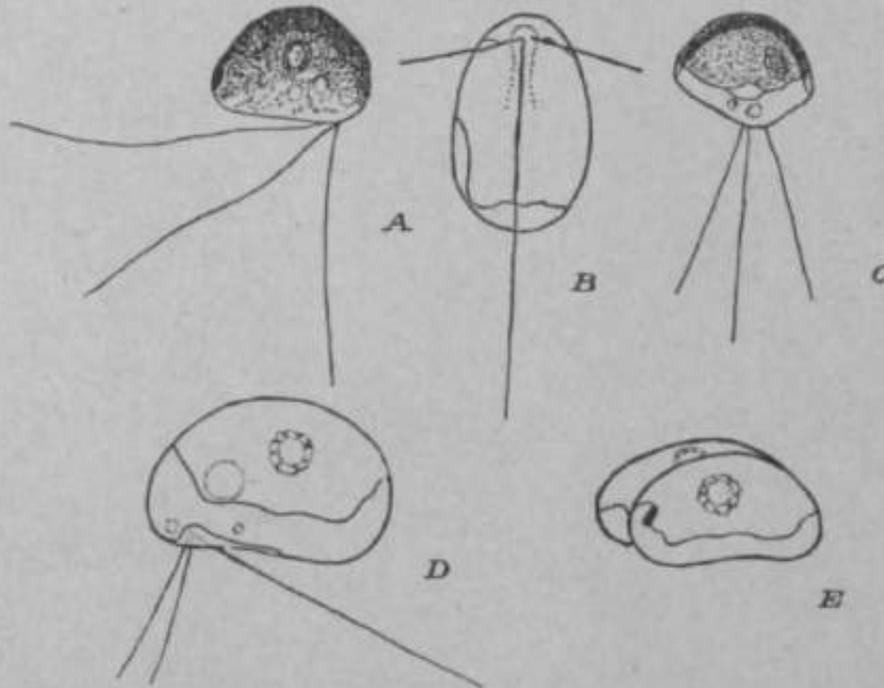
•Bi<h« nnr 1 Art Iwnchrielwii, *K. gut-*
tula Pft-irhfr and Meht hrackischem Tiltmpel-
«ui«r an dt-t **Ottum**, X.hntiche selir wiiiKigo
Formen, mauebntal mit finem gclbtcheti **Cheo-**
matopbor, kftmtium, nach F'a(ch*r, auch im
Süßwasser vor.

Die (i.altung aei(tl (frolie Alinlii'hk.eii. mit
Spermatozopsis KorarhikoIT, **untwweidrt** doh
aher RiiBer TM der ^W"TM " «* durt-h tlen
knnstntten Bwüti von 2 Geißeln.

Seite 46:

10 a. Trichloris **Seberfta]** und Pascher, Volvocales in Die SfiBwassertl. I^utschl. *nsv.*
U. 1 '1!»27) 103 fFip. 339). — Zelten monosymmetrisfh, **bobiuuifOnnig** bis **halbkagdig** mit
bm>hj.fwiill>ter, fast halbkreisförmiger BUCK^nlilie und ^trader **wte B<h«*eb** aus<<-
nmdeiter Baneheette, an h<iden Endeo ntumpf bis last abgerun<lftt, das goiBcttrag'tit'l-
Vortforende jedoeb mtnfthiMi (kutlicii spitzer als das **Bintereode**. Voni Ende geaehen sind
itir *ZeMan* liorligewOlbt. to it flacher odor nur WM% vargewiltbter, doch ansgHraii<i<eter
Hiititrlmeife: von oben oder von unten peKehcd sind nie iiii i-iffkiiiiif-r-fjlliptisch, g^ffen das
geiße **trftgfilldt** Ende etwas verflobmiibtl. Mi-mbran zart, nur at> Periplast entwickelt

Chromatophor groß, mit **Leicht** lappigera Rande, fast die ganze, gewBlbte Rtlckenseite auBteidend, nur die Bauchseite und die Zellenden freilaBBend, Zwei Pyreooide, die fast rttckenständig zu beiden Seiten symmetriach, manchmal in der Langsrichtung gegeneinander verschoben liegen, mit zahlreichen kleinen Stärkekornehen, die Bctaaenartig¹ das Pyrenoid umschließen. Stigma verhältnismaBig klein, etliptisch, im hinteren Teil — bisweilen fast am hinteren Rande de3 Chromatophoren gelegen. Der Kern liegt in der Mediane etwas dem Vorderende genahert und manchmal meht auf die Bauchseite zugerilckt. Mehrere kontraktile Vakuolen liegen, anscheinend ohne beatimmte GesetmiiQi^keit, auf der Bauchseite. einige in der Nahe des vorderen Endea. GeiQeln % nicht genau am Vorderende, sondern etwas hinter demselben insetiert, Bauchseite gegen daa Vorderende etwas jmbig vertieft, die grubige Vertiefung manchmal etwas rinnenfirmig gegen das Hinterende auslaufend und gegen die Mitte der Zelle hin veratreichend. Geifeln dreimal so lang



Fla 339 *Trichlori* paradoxa* Scherffel und Puncher. A Zelle von der Sette, B von unten, C vom Vorderende; D Umriffpur, um die vordere leichte Einkerbung im Geißel; E Teilungsatadlum. (Nath A. Si" II f r f f i' I -)

•ilt die Zelle' zwei median, aymmetrisch zueinander orientiert, die dritte, anscheinend in der Mediane selber ist htufig etwas lftnger und BtarkeT als die beiden anderen, Vermehrung ihrich Langsteilung im beweglichen Zustande: die Zelle spaltet sich von der RUCKseite wie **auth** vom Hinterende **bet** raacher durcli als von der Bauchseite und dem Vorderende. In tier Zelle kommen immer einige stark lictatbrechende Korperchen am Vor&ehein; sie sind nach der Zellteilun^ in geringerer Zahl vorlianden, und reichem sich vor der Teil\l\ne etwas an- ilir Vorkommen **lit** iibrigens nicht konstant. Sonstiges unbekannt.

Nur 1 Art' *T. paradoxa* Scherffel und Pascher im Suflwasser in Europa.

Infolee Bau und Vermehrung stellt sie eine wahre Polyblepharidee dar, weicht aber von alien anderen Polyblephari.Ieen *dutch* die Oeificlubl ijb. Da aber hier die eine, nnpure Geifeln dicker ist als die anderen beiden, itt es nicht unmfiflich, dab diese dritte Geifeln einem verwachsenen GeiBel-paare **ant^idlt** In der Form der Zellen und Befestigung der GeiBeln zeigt sie grofle Oberein-stim-miDf mit *Cymbomonas* Schiller (Seite 60).

Seite 46:

lflh Raclborskleiia Wislottch, Przyczynek do biol. sohiisk i genezy szlamow J««ii«voh n* Krimle in Acta Soc. Bot. Polon. 2 (1924) 19, Tab. III, Fig. & a-f (Fig. 340). — Kolonien aua radiHr stehenden, basal miteinandcr vereinigten Zellen gebildet, ohne «be^

aclichtemle Gallerthullen. Einzelndlt'i geatreckt ei-kegellOrniig, Leidert'irits abgemttdeL mit den hUuflg etwaue ausgezogenwi seJiniJilerei Busuilenden untereinandei zu 2—16 befestigt. Chromatophor muldenffirmig, im oberon Teil dor Zfille eiue grolicre oder kleinere Parti o freilassend, blajigruu, mit eineoi basalen Pyrcnoid; ein strichfurmigeB Stigma in der vorderen HaJfte der Zirlcn. Kontraktile Vakuolen fehlen. 2 gleichlange Geifeln von zw&iuiul KtirperlJLuge. Im vorderen Tcile dor Zcllon OltrOpfdii'n. Teilung im licwegliolitn Zustande; oft zerfallen die Koionich in ibro Einaellzellen, die durch Tetlungmi wieder neue Koloateo ergeben. GesclilecliUiche Fortpflanzutig durcb Hologsimie. iidem die Einielzden angeblich usbeweglich wrden; sie nebmen dann bimformige Gestalt *an* und zeigen auch eine andere Neigung und Hal dung der Geiseln. Diese veranderten Zellen Bollen zu tiamotcn werden, die zu vicrgeifeligcn mit 2 Sttgmen versche&en Zygozoosporan kopuicren, aus denen direkt, oh tie Ruhestadium, wieder vegetative Kolonich entstehnn.

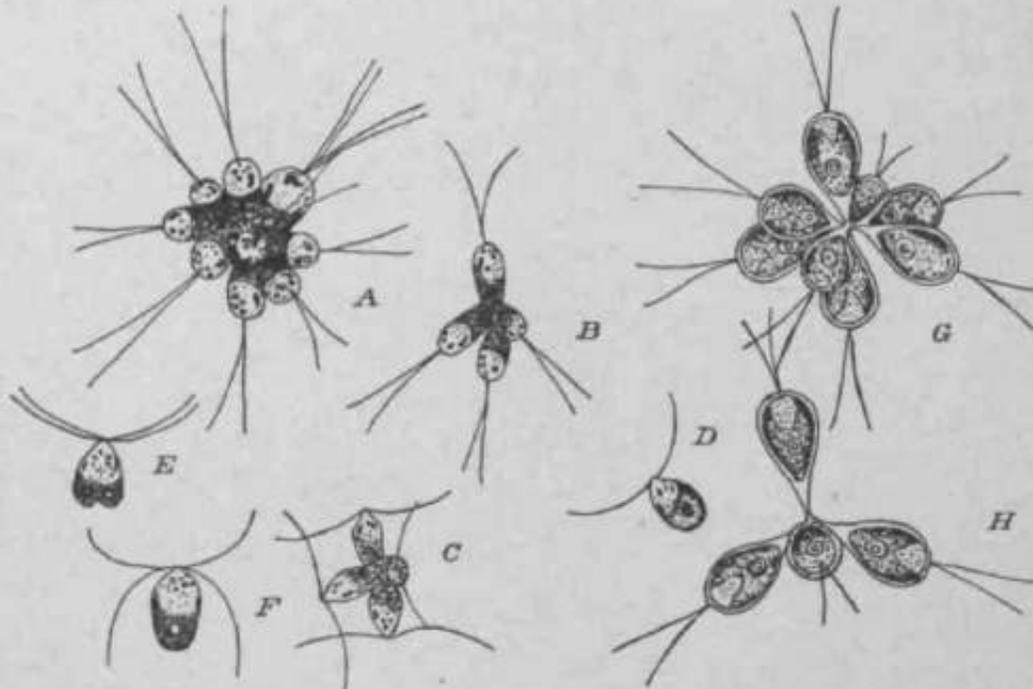


FIG. 340. A—F *Ka?it>&rnlctet,ta xatfm* Will, A Etne grotto Kotouie; li kletnc KolonJo; O Kulunie. dtmn /icllon In GainHett nbergcheu; li eiit freler G<mct; E kopuHflrende Oaructn; / /,yi{<Hc>}>ore mit 4 Gel Bo In und t Augoflstecken. — O, Jl Bahftorkitta urojffintoW^a Swirenko; O wltinre und li klciiare EolonIC (A—F n<ch si. AVlsioeh; a, Jl n*<D> Swf ronko).

S Arten, *R. saiiua* Wisluuch in einem Sumpf, Mii'hailovo ltd Saki und *A. woglenoidea* SwireDko In oitem Sumpf In der Umgebung' Jokatorinoalaws gerutidcn.

Nach *ih'ui* Aittor gohOrt diwte Giittung xu den Polybiepharidcpn, tuid sie Ist die entt koloniebildende Form, die unter (iicser Untcrftmilie hishor bckannt IEL

II. Chlamydomonadeae,

Seite 47:

IS a. Sphaerellopsls Konchikoff, BeitrUge zur Morphologic und Syetematik der Volvo<?>alcs I in Rnssisches Archiv ftr Protistologie, Tom. IV, 3—i (1925) 186 Tind 196" tFig. 341). (Inkl. CA<<mydotoc<< Stein, Per Organisraus der Flagellaten [1878] Tab. XV, Fig. 58). — Protoplast gestreckt cilipBoidisch bis dick spindelfOrmig, in der Milte deutlich erweitert, nach hinten abgerundtt odVr manchmal in ein<n biswflilen umgebogenen End teil ± aosgoiogen, von oiner weit abatGhendcn, icugeliE'-cltipBoMis^hen, zaiU>n Gallerthttle timgeben, jedoch gBwOhnlich mit beidfn Enden bis an die auBere Httle sich erstreckend: der ZwischeTmiutn zwisdion HUo und Protoplasteu von einer zarten Gallerte auagefullt. Bi&weilen ist um die abstehendo Hfille noch eine 2woite GallerthUilo vorhanden, doren Bildung noch nicht aufgi'kl^rt ist. Her Protoplast ist von emeni zarten Periplasten umgeben, det jedoch Metibolie nicht ausFchlifft, aber stots ohne radiitre, pseudopotiialo, die

Gallerte durchsetztable Aaizweigungen. Gelftdn 2 etwa I/*—2mal kOiptrlang und je nacJidem ob der Protoplast mit winem Vorderende bis aur Hdile reicht oder diese nicht crreicht eniweder dureh eine gemeinaame Offnuigr oder aber durch iwei etwaa divergierete Rflbrchen anfrt. tend. 1'-ronuitopbor parietal, tipffirinie, mit maasivem ftwal-etttkc, da» mit Miner Vorderfliehe tiftgr-fihr bl» xar Mttte der Zri» rticbt, wtbrend das Wandrttkk nOati» lart tat uad ia Miner Lango whr schwanfct. PjTenokl eioM, anuihernd mpdian im Ba-giUtQik p^legen; Kern in det Tordtun Klflf* der ZeUe; Stigma dral, VOT der Mttte der Zelle, kana aber anch fehten; kontraktile Vikaoifn *w«i. in farblotw Vorderende. Vertnebroiifj dnrcb T*ilnng der Protopla«n*n, als LangsteUtrag befinnemd, bei n^iLbKrlfer Verachiebunp del- Protopla«ten in d*r HQl»* mehr «ch«!. n»»» 14 Tocht*n#nen gebend. Bei dpr Teilung ktlnnen sich die Tochtentellen in bezup anf die *anwickung

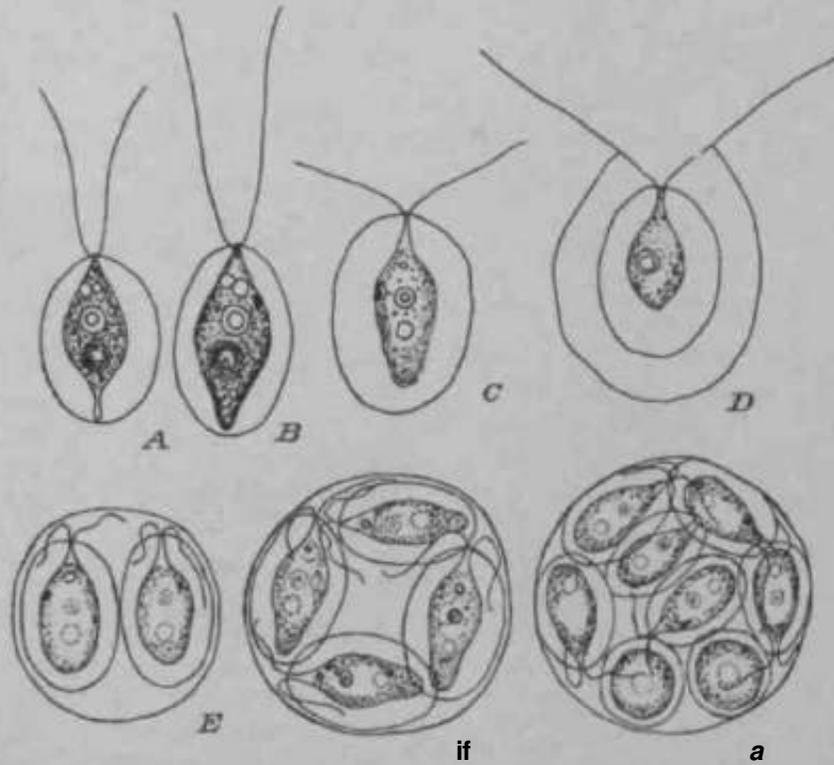


FIG. 341. *Sphaerellopsis furvatilis* (Stein) Pascher. A—C VeffeUtre Zollei) mil HUilmi uml Protoplasten; D Zelle mit Außengallerte, wohl eine beginnende Palmellisation; E—G verschiedene Teilungsstadien. (A, B, D nach A. Korschikoff; C, E—G nach Steh.)

der HuliB verschialen verbalteu; entweder treteu si« wit puganlicgender Mfeinbmn aua, file sich erst snMer iJ. diaraktfrlrstiacher Weise ctw*it«rt» oder aber dk» H(IJ)« wird in &nr definitive Form berciu irm^rhim. der Mutturzdle an «m jungfu ToL-bienHlcn g<biM. t. GeMUMbOiclie PortpflaiWUJlg bd Kopulation klemer g«t«kt iMfarmtg-spmdeftirmi^r Gamete)* dip bis an >• i« Un« Mutturadle entatflen; sie z«i(feii erne zarto enganliagEnde Membran' hmben 8 GeJfidn von etwa 3roal Ktirperlange and efoea Obromatopbor, im Priu- wie 'bo! den ve.-.univen ZeUeu, nur bauflg etwas einMitig veriigurt ZygoUm tiud nichl bwbaetct worden, Außerdein ist Palmellisation bekanuf.

Bisher nur 1 Bichere Art, S. *ffurvatilis* (Stein) Pascher (= *Chlamydococcus furvatilis* Stein) scheint be- = *Sphaerellopsis aemetatio* Korathiltoff) on venwihirtpnni Ukalitaten in Btmopa; ii« .- sonders T«st«im, ik, roKUS{diW. Ea jf«cen ik«r hier WX&UiMinAm muhft-rf Arton vor ! Gamine akin be! ohttfiiAIWW" ii.-trttditung Oam flaeiwrtwaa iihnlirh; ditw b«u«i * Bkh iitdoch durrh nwhruw in •yitonutiaeh*t Hinaicht wlohtif^i itumltt4n. Gattungen unterscheiden ii a. die flubr cliariikteriMifirhen radiUren Portattxe t/ji-r Prot^plaRtn. So besitzt *Haematococcus* 1 aahlidohe kontraktlo Vaknuko- Sie hjiben IIIUT systematisch wohl mehr als ein Pyrenoid un- 1 aahlidohe kontraktlo Vaknuko- Sie hjiben IIIUT systematisch wohl nichts miteinander zu tun, und ihre nächsten Verwandten sind sicher «nt.-r den Chlamydomonadeen zu fin dca.

12 b. *Platychiarts Paacber*, *Volvoeales* in *Die Suftwasserll. Deutschl&nds UBW. H. 4. (1627) SSI (Fig. 842)*. — Zellwn sebr klein, stark lusammengedruckt, iia Umrtil elliptisch-eiTund, basal breic abgrunciet, nach vorae schwach verachmiklert, nicht auBgeraiidet; von der Seite geaehen sind die Zellen gestreckt elliptiach bis atsehsnial laager als breic. Meinbran sobr aart, manchmai ein *wenig* abstehend, bcsondera im hinterm TeU. GeiBeln % Hebr lang, bis viermal so lung wie die Zclle. Cbromatopbor als ein winziges, maiu-lmtal nur etncr Breitseite anliegendea einfaciies Plattchen entwickelt, das, basal etwaa zur Seite gerUckt, kaum ein Drittd der Zulle einnimmt und mehr odor weniger sehief abge9chnitten ist und kaum tiber die balbe Htfhe der ZeiLe binausra^t. Pyrenoid felilt, ein Stigma iet auch nicht zu beobachton; d&gegen ist manchmal, aber nicht inuner, eine kontraktile Vakitolo im Vorderteil der Zeile zu sehen, weg»n ibrer Kkiiuheit waliTschciulich haufig der BeobachtuDg¹ entzogen. YenDsbrun^ durch Teilung des ProtopJaston, wodurch vier Toditerzetlen innerhalb der ertfocitertan Muttermembran gebildet werdoa. Bewegung der Zellon sehr rae&li und, wahracheinlich wegen ibror abgeflachten Form, flatternd.



Fig. MS. *Platy&lori*^{*}
minima Paacber.
(Nach A. Paacber.)

1 An, P. *minima* Pwchor, cine auBgeaprochea plankUiniache Alge, die bisher nur in BOhmen gefunden i>t.

12 c, *PhyHomonas Korechikofl*, *Beilage zur Morphologic und Systematik der "Volvocales 1 in Russische& Archiv fir Protistologie Tom. IV, 3—4 (1925) 174 und 193 (Fig. 343)*, — Zetlen stark al>(reflacht, bjsweilen fast blattdtinn, mitunter leicht l&ngsehraubig gedrDut, von der Breite&tte gesehen verkebri eifflnnig-elliptiech, manchmai mit otwtts unregdmHfligena Umrisse, vorne breit abgeruiulet und in der Mitte ± a.uuig;<r;unlet, hiiiteii breit abgerundet stunipf oder biawoilen etwas ausgezogen. Meinbran aart, dlcht au-liegond. Ge-iBeln 2, von halbkUrperlang bis aber KORperl≱ Bewegung latigsam untor Rotation. Chromatopbor zart, lopffOrmig und parietal, biswoilen sehr blaf, oft feinnetzig oder {t'sirt-ift, bisweilen nicht scharf bogroszt, haufig mit zahlreihrn Spaltea und Triesen, die gegen deu Vorderrand griffler und unrpelmuifliger werden; einslnc Lappen des Chromat'ophoren kBnnen auoh vtttlig ieolict liegen. Pyrenoide zahlreich, von verschiedenor GrOBc, unregelmaiJig ve-rteilt, ZeKkern watt vome getegen. Ein fleckfOrmiges Stigma am Rande der Zelle ctwa in der halben Zellhahe oder etwast httlicr, kann aber auch lehlen, Zahlreiche kontraktile Vaknolen im ganzen Protoplasten verteilt. V«rmenung durcli Teilung in beweglichem Zustand erst der Liinge nach, aber (lurch spaierc Verschiebung- des Protoplaston zu einer schiefen Querteilung flborgehend, wobei 2—4 Tochterzellen gebildet werden. Geschleehtliche Fortpfla&zung durch Kopuladon von SgeiSetigen Hcterogameten; \$ Gameten zu zwciou odi'r viereo in jeder MutterseUe gebildet, tnit sehr zarter Ilaut, beweglich, vop gleichem Bau wie die vegetative Zelle; Zellkern aber mehr aeitlich, fast an drr Hembran liegend. \$ Gametea entstehen zu 16—32—64 in einer Zelle, »ie sind ohm? Membran, beim Austreten kugelig bb gutrefJtt birnfCrtnig, *pit<r *^<-h aber stnekend und die Hpstalt typisrher ^p*mat<noiden annehrot-nd. mit witliehem Chromatophor. eint«m einzigen Pyrenoid und 2 whr lutgea GeiBetn. Pie Zygote Ui eifArmif-fHlpioidiHb, •&• flinglich mit einer znrten, Aoch dratlichen Mcmbriki und i*t cplir lxnga beweglich ian-geblich bis zu SOTayn . f<ht aber schliefllich in dm Daamtutuid fiber Bei der K>*imung der Zygote weiden 4 nswkte Schwlrmer pfbidpt, welche ent spAliT die Membnn ausbilden und die abgefllfbte Form atinfhm<<n. Auferdem sind auch awnudle Cynten an-jGrcjehen, die aun dtn vefreutiven Z#U»n fitvbildet w«rden toUen. Hkrbet i«U di* Zi'lle iluft flache Gestalt einflBen. rich vrrprRftern. Hlmatocbrom upeichern und einen runden Quorschnitt bekommpn. E> hmdelt sich wohl hier am Eiidunf von Rahvakin«ten. Die asexueUen Cysten sind von dn MXIWU frpbildetrn Zypotco morphnlogisrh nicht ant-scheidbar. B*| ihrf-r KWIUUIF werden 4 Zowpoien gebUdet, die allmihlich ra nor-malen vftg*tativen Zellon hfranwjichii^n.

S Arten, *Ph. pliacoldrj* Knrtrhikoff, *Ph. irtata* Korwhikofl and *Pk. eaeaa* Puaher m Tliujmtni uncl WiMcngrsbm mil foulendfin Wfssfr in Rufil&nd and fiHnin n ^cfunden.

Die Gattwig *PfitylMnonas* tieht *Scherffvlt*a etww abnlk-a, dodi ticaltrt die leut^nrachte oine derbe an den Kant^n kirfifi'miifr Tw^itorifi Mciutjmn, {•lattunfDmiigo, jiyrunDidfrei Chromstophoren and 4 Gei&ilri. Iir* bei dur (jittung *Pfitylmona** au!ir(!teodj extreme. Hefertigancic er-inncrt an gcviwe *CklwnydQmomii-Anna.*; *Ctl. Braunti* und *Chi. caedfera* (S. 86, Fig. 19).

12 d. **Thor»komona*** Korschikoff, Beitrftge zur Morpliologie und Syatematik **der** Volvocales I in RuRsisehes Archiv für Protistologie, Tom. IV, 3—4 (1025) 106 und 192 (Fig. 344). — Zellen im Umriff elliptisch bis uaregelm&fitg eekip, seitlich abgeflacht, daber im Querschnitt ovulmnti-abgerurKlet viereckig' mit dertar, leicht pelatInttser, biaweiten abBtehender, verdickter Mprabrwi, die durch mannigfarbe, stolenweise oft iMchtige Ein-

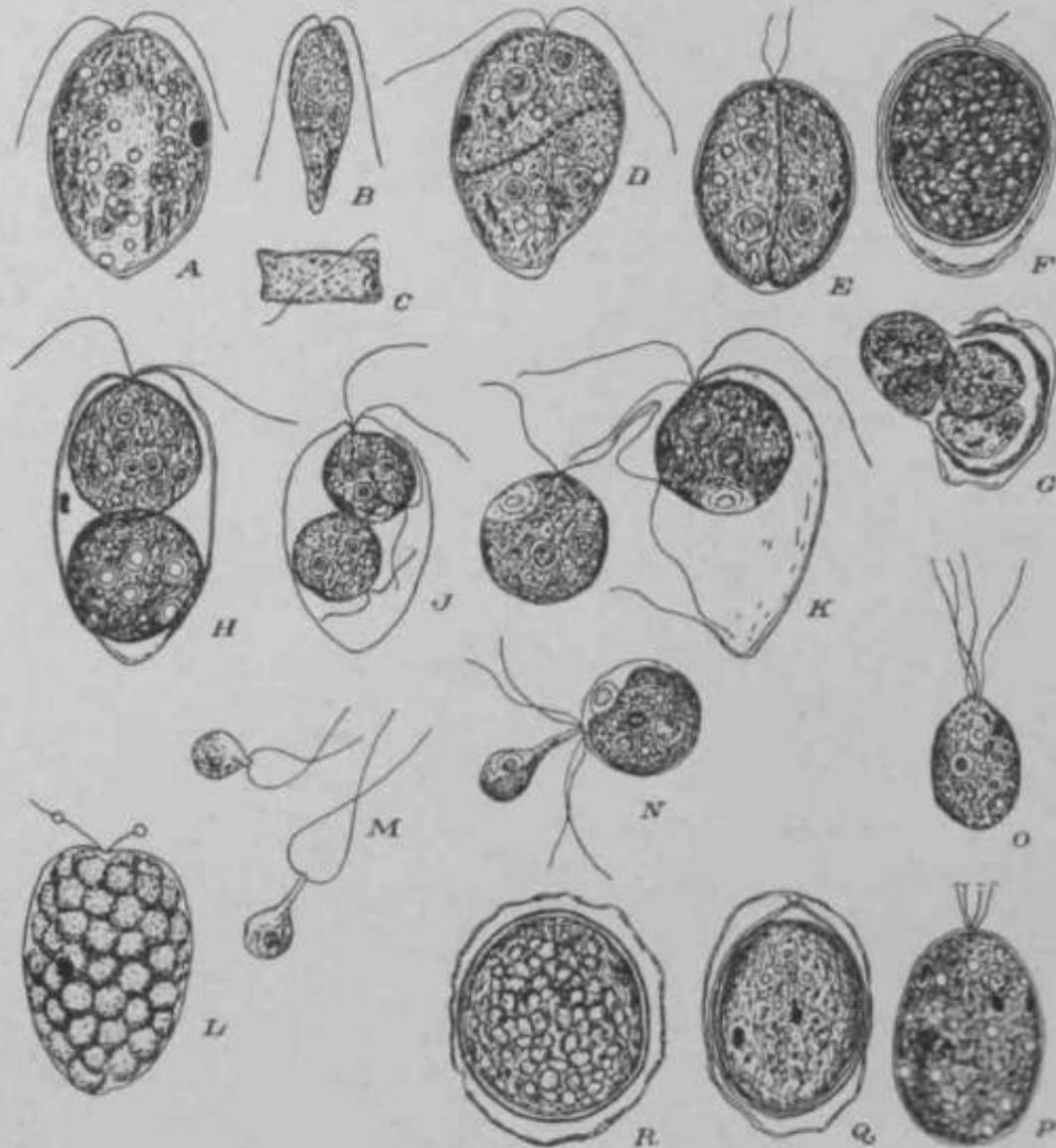


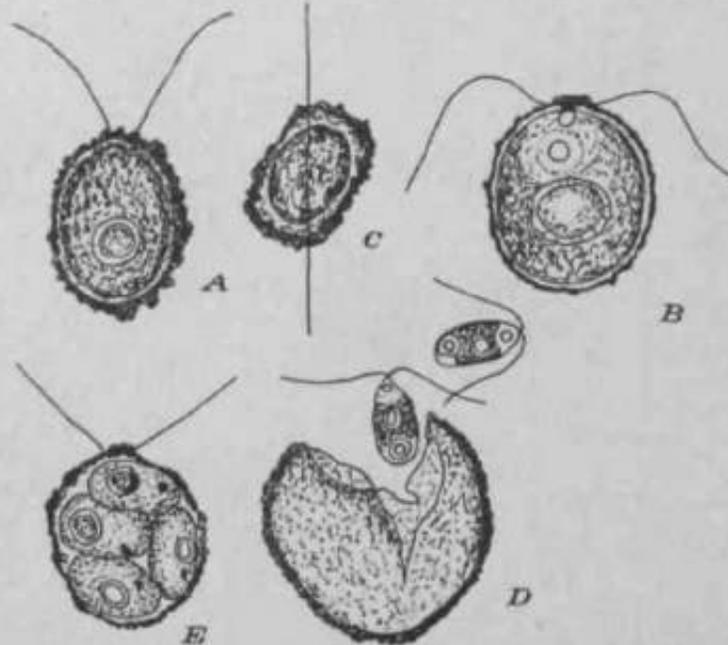
Fig. 345. *Phyllomonas striata* Korschikoff. A Vegetative Zelle von der Breitsseite, B von der Schmalseite und C von oben gesehen; D, E Teilungsstadien, D eine schiefe Längsteilung, E Längsteilung; F Cyste, von einer vegetativen Zelle gebildet; G Keimung der Cyste; H, J Zellen in Bildung von Gameten; K Ausschließen der ♀ Gameten; L Bildung von ♂ Gameten; M zwei ♂ Gameten; N bewegliche 4 geißellose Zygote (Zygozoospore); P—R weitere Stadien in der Zygoten. (Nach A. Korschikoff.)

laserunmn VOQ Eisenoxydhydrat gan?, rau und derb erschoinen kann, und oft ganz uilurchlichUg tirfbfaun bis sdnrart wird, Dtese Membran besteht aie einer io deren dichtoren Schicht und einer auSeren Diehr jeUtinOsen, auf die die Einla^enjiig von Kiwnoxydhydrat erfoJet, Ctromatophor topff&nig, im bintrou Teil verdickt, mit einem oder mehreren Pvenuiden im masaien Basolatick, hiater der Zellmitte; Zellkem vqr dem Pyrenoid- Stigats oml, in der vorderen Zellhfl(t« gelegen; im vorderaten Tetl der

Zelle sind zwei kontraktile Vakuolen sichtbar, Geißeln 2. kurperlang. durch % w c i Offnti iigfc ii in dur Hillli* austreU'nd. Yurim-lining iJtirdi Teiung, eral LU,ugvlt>ilung mil naubfolgender Draining des Protopl&sten. Die jungen Tochterzellen sind vfillig *Chlamydomonas*-artig, mil zarter Membran; sie werden fret, indem die MutLrtnembran der Lsnge nach gauz uaregelmsflijr von vom nai'h hinien zcrisntMi win], jedoch nicht bin VaU hlnteren Ende und nie zu iwei liflfteti Itiig-a einer Nutu — wie bei den Pliacoteen. AtiDirtlem siml kU'im- nacktc EtohwfentBt bekaunt; ^ie bt'sitzi-n einen kleinen hrtwftfan. fasi ^ (irtt'Jfi>riiigeii Chromatophor. mit eitien Fjneooiid in der Mitte der Zelle, eint'ni Stigma etwas hinten und eineni g&nz hinten liegend'i'ii Zeilkern. Sie ddrften tiamcten win, abcr ihre Kopuuation ist nicht beobachtet worden.

2 Arten, *T. snbulosa* Korschikoffi uml *T. irryuhiris* Korschikoffi, beide in ^Uflwa^ertUmieln In Itufflond getund<-n, hftln-n alter wahrst-ln'nticb fitu- weitere Verbreilung.

Die Ontlung *Thorakomnan* snhcint geg<i *Chlamydomonas* nicht wharf abgegrenit iu win;



Fln. »M. A~D TJiomkomoitiu *BOBultma* Kur>ultUc<j(f. .1 und It Zellvu von U<r flr<.li-. Itr. 0 von oben gesehen; D AiuJcblipteu von TochtersetlDii UlnintWikV) BUS Sac dur<i BIM u<Ti!)ieliiiJiOiK° Spalto ge-OiTnuUn MuttvrhUiln. — A' rAonaJtoMdvai irrnjaturi* Kurschikoff. Zotlen mil TochWrJndlvrtueii gefullt. (Nneh A. Kurgclilkoffi)

z gibt (7i<ini/iJtimoH0.T-ArUn {wie nach CtueriMi. Polytomctn u. a.) die t&cnfalls die Membran verschleinen liwren und Efs^noxjfdhydrat aufepoE^hi'rii. InU'r welohen Ht-iiiiitfiitiiipft <ie<urVor app Dci den *Chlamydomonas*-Arten erfolgt, ist aber nicht pane klir. Mflplicherwi-iitr »Ind BisonbakKrn: dabi bdfigt.

7hotakunvona nielil bel oberltaehlieher Rctrachtuiif: tftxtan *Coccammins* iihilk-fi; diese letzte flawing besitit aber PIIIB ft'sce KalktHlmlc und nur erne elnzige Offirmig (iir die Ividi-n Geißeln: tana zorflllt die Kalkschato, dio iiiiripens aurl diircli EisPin>syiJji)tlapnmgen brlnulich bi* MhWBt (ofilLrLä Bein U;LIII), bei *Cuccomonas* bei dem Krvitassen der TochterzeHui immw la X aannhcmd gleiche, mit ziwkigpn ltnurlrlfiilflern voneheno Hflflten. Hiurdurch ial *Tkntuknmtnm** vo* den Phacoteen 3chnrf gptreniit.

12 c. Wl&louchlelia Hkvortzow in Proceedings of the Sungari riv*r bioJogicil ^fatiflii. Vol. I, No. t (1925) (Fig. 345). — Protoplast eifiinnig-eliptiacli, wnhndMinlich leicht (Uif.ligcdrilvkt, in ciiitr dtrbwaniigcn Hflite leUend. Flillie brUunlich p-flrlrt, ffin w^rifig, iusamwchfjedHlckt., von Protoplastpn deutlkh tibsteliend, von der Breiseitefi breit eiförmig bis herzfiinnig, am Vurdur^nde sebw&ch Stttgerandet; am Kimerende i*t die Hilllp in tinfin ke^tftirmigen Oder sylnndri^t-btMi, + ttnnp! abgesi Suiittendn Hünichen augezogen; 2 itlmlicbe, manthntul taf&ld p<*krllnmte, nicht kompakte, sondern hubie Fortsätze pehen aucii von joder Breiiaeitp aus. der vordere Rctirilg natli vorw&rts, dor hinten;

schräg nach rückwärts gekehrt. Chromtoplior glockenf(Srniif, mil einem Pyrenoid. 1—2 pulsierende Vakuole und ein roter Augenfleck vorhanden. Geißel!) L (llmr ktrperiang ira aingedrftekteS Vorderund- iuedert. Wnchrmig und Fortpflanzung gau unbekannt.

Nur : ..!) m<Bf bekaiiate Art, W. planarian .-kvuruow, lri>b*r uur in ein<m 8 ee in (!< r) -iitigui Kixtf Vallr. tit drr Nihr V>D Hatl-in. Mfln--juria, ^funilrn.

Da <Hr< Ornitua^ aur +*hs Bn-rolUundig kekunC i<, bWbt ihre fj>tfraatis<ihe fitt'ltung uu-sicherj tibrr dip BnctutSaibrit 4<r HaHr wlnra wir Cut mrbUL VorUo% beural-lit< kit W'islauchiel (onrt EU t'ortirlla «K) ptdiünprra anrr dt-n 4fpibelligen t'>trri<Ml<<. indent irh voraussetze, dafl tlif ^-hslf aut *n* eiiwv Stdeck bwteh^ Eia (Chlamydo woiv* nit «eJt ahstp)jendt;n. rw.ir aher xartun HStle WMrt SpiutrrrUapsis* die ate rin tlx-rgang twucheti CMHvdiD«Oiw mul Wislau* cliirlla ajigroitiem wefden kftnn. W<g<fl Ihrfr klen verschiedenen Phacoteen ithntieh, dorch hesteht hior die Schale imni^t ana 2 xiimlkh gleirhartigen Schal<thllft<-ti

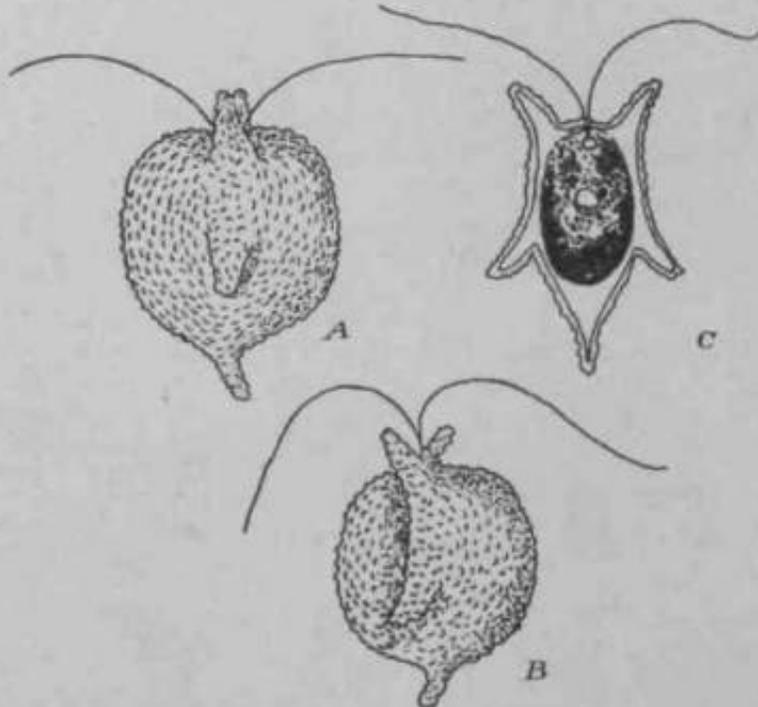


Fig. M&. WMourJüfln ffbuMtmS* Skvortzow. A. ft Indtvililucti van AM Hrelt«eU<r C IndlvIduunt von det >chinati<lic Jim optischen Qiit>rxihnilt. i S nh B. IV, SkvorttOW.)

Auch tciid wir punt if) unklaren, wie viel systematischer Wert der Geißelzahl beigemessen werden soll; ftach dm neunfti Entdwkuppen siolit n so axis, dafl der Zahl flei Q<!fleb) vielleicht nicht di< grundlge-cnde nystMnattsvh* B*dt>uiut>p sspaeihriellen werdon kann, wl? man frtfctr glaubte. Schiller hat jedcnfnlb beJ >)*T WM Umm (1827] be>cbik)bfijoo Q*Uto]j Chlorocera gefunden. d&6 hier dtf Zahl drr (ivifeln mwlschm 1 und - Mbwsilkfin knnn, liei zwiadiencinuirirr tf>b*Ma aon*t niebt die g*rinpsit)n m<rpb<ltip>cticii Aliwiichungen auhfigtuden Individuum. E* Bit sehr in wünschen, daß diese Frage bald näher untersucht wird.

Seite 48:

13a Chlorocera 88bfli<(Obftt Bw mi Entw, rJor neupn Volvocalengattung Cklamceras In Ost*rr, Hot. Zt-itsclir. B³. LXXVI HI>27. I— 11 [Fig. B46), - z*ne_n «yin-mmtseh od< pymmetTisth, kugeHg^Jnt^elmSBSg polyeddacfa mit honmrtsen, *pHten wu\ atumpfpvi PortafttME wfter U& Wppjel-ludbinoadfteniig BaWloh etmui abgepiattot, Xembran derb uml gUtt. ohiw Mciitholip, die bornartigen PortsSUE \n* knapp outer dex sptue bobL so iiaU der Protoplast tellweiae i" sie hlneindrft^t Cliromatoplior grttn, pari< tal, der Zellwand diflit anliegaod. Pjnreaoid und i*tigma vorh*adeiu AasimllatlonHprodukt Starite, d[< der ganjcii Zfilo i>iaweil<n *Jn tatA w>fc%ca Awsehrai verltihfit) bmn. Ptdsisrande Vtknolen mitunter rirfitha*. Seifid 1, dick mid ktUtig, selbal bn Lebeo dentHch sichtbar, von mfthr ale Kl>n^{jeirfin} B^e; fflhr (1, ill, u li''^'''''''' liidividuen mil 2 und zwar iimuer gteid-

langen Geißeln vor. Vermehrung im beweglichen Zustand durch nackte Zoosporen, die zu 4 oder 8 in der Mutterzelle entstehen; die Form von der typischen Gestalt der Chlamydomonaden, runder bis kugelig und wachsen allmählich zu der abweichenden Gestalt der Mutterzelle heran. Die Zoosporen gelangen durch eine am Geißelpol entstehende Öffnung ins Freie, und erst kurz vor dem Ausschlüpfen verliert die Mutterzelle ihre Bogenbewegung, gechllehtliche Fortpflanzung nicht bekannt.

2 Arten, *Ch. corhiferum* Schiller und *Ch. lobnium* Schiller, bisher nur in kleinen zeitweiligen

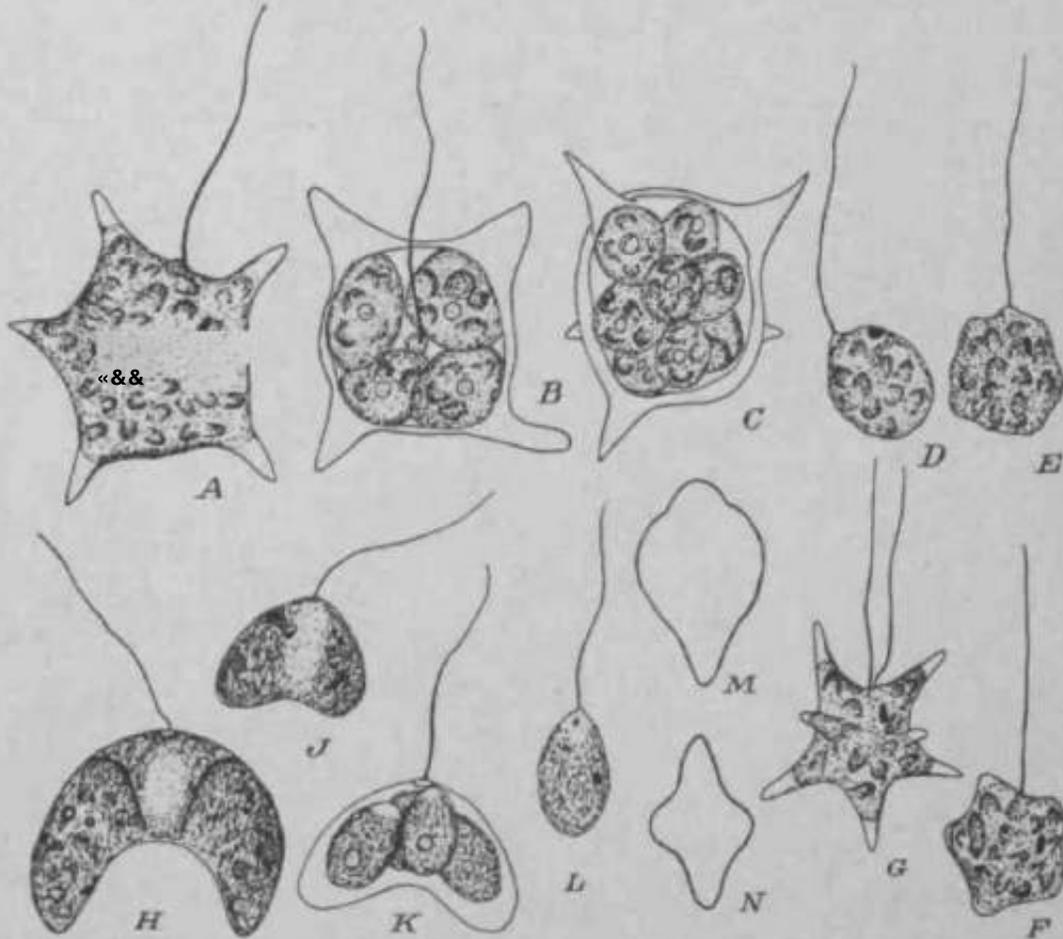


Fig. 119. A—Q *Chlamydomonas cornifera* Schiller. A Enradsensulndtvldnum. dirt Honur Ik'rt'n nftht In einer Ebcut, tin Zellmiprii r*lehlkb Stärke vorbaniloii; £ ZeElc mlt 4 Zo*8pDT«n, dlo GolBel der Mutterzelle lileibt orhnltni unit Jca* buirugllvh, Gcifleimlo Mi-litbnr; 0 SluMfrwli' mil B Zoosporen; T> ebcu KuttgeschlQpftc Zoosvorc; R—Q verschedonc StaUen in der Entwicklmm dor Zoospore, G Ist fitwa Hi big IB Standan »!(). — //—A' [AlurocctM fobatum Schiller. W Zoile In brotter Schlonnsicctit von bvlbraondfOrmigr Geat< J cine klelnrc Zolle von dem am hKufipoten vorkommdc-n AuMflhen; K ZdN: mlt 4 Zoosporen; £ Zoospore unmittvlbur noh dew AuMcihlllpfon; V sehciimtlBehe Dar>telluns cln<r Zelle von dor achmalan 8<to gusohan, V von oben ee^chn and im optncimm Duruhschnitt (In otw» h*!-bor ZelliGhc). <Nneh JOB. Schiller, 1100/1.)

Grundw*sortQmiH»]n boi Wion getundon; beido eind a-^-inceosftprob. Diese beiden Arten Bind BO TerKchirden, d&fi sia wnJirsehcInHeli Ijceser zu S versahledenen Oaunprtn g-orochnot w<rden mliim.

Diae Gattug iat besuaderx durch ihre bis auf 1 reduzierte Odflalzabl cliaratteHfliach, ec iat aber schr beniurkenwert, daS bisweilen auch 2gni8olig(r Indlviduum, die Boiist OIMT nU'ht die goringate ni(T)>holii^iabcs Abweichung xcig'en, ru tlncln slnd. Auch durtch di« MorjiJvilujnn Ucr Zullen ninimi die Gattuiig cine benondere Stellug tm. Die Verinuhruug, BiMung vmi SuLrke, UnUrbJiiben der Blftul&rbug der Cltrvuiutapbvrcu liei liinwirkuii^ von HCt chanLkteraierei die Alge ais tine echte *Volvocace*, un<l iwjir durch ihren Tullungmoiliis, Membran und Gestalt dor Jug<ndstadien der Zoosporon ols oin* xu der sohr f<rmtnoi*lit>u und wohl recht kUn*!k'hen [,nierfamilie *Chlamydomonadace* pehOri^e Gaining — trofi dea Be<ltics nur einer cing<n OeiBel. Die Uisweilon auf-

Intendons zeeiBoliKdil Individuen zeigen eine Anknüpfung in die Sgeifliegenden Chlunydomon*-
deen. und ich bin vor!m% UJIU geneigt, diese besondere Gattung¹ iracAfomoiku an die Seit*
ra Blellon.

Seite 48:

14 a. Diplostauron Korschikoff, Beitr%e sur Morphologie und SyBtsmatik dar
Volvocdes I in Russisches Archiv für Prouatologic, Tom. IV, 3—4 (1985) 182 und 195
(Fig. 347) [*Lobomonaa* Haien p. p., New British and American Spcciea of *Loliomtmas* in
Bullet Torrey Bot. Club, 49 [1982] 1S4) — Z«Uen zyUndrisdi bis leicht kisaenfOrmig
fiaobeedrückt im Umriß prismaLiBcli, Rtumpf vierkantig mit schwach eiagebogensn S* ii«nF
hinteD leicht eingebuchtet, am Vordcrande otwos aufgeeogen biß kurz kcgolig vorschmalen,
wodurch die Zellen im optisfiben Ungaachnitt eine gestreckt tOnfeckige Qestult rholten;
Die Bind muiat der Lange nach scimieh dreht, so a*li die beiden Enden um 45- geg«n-

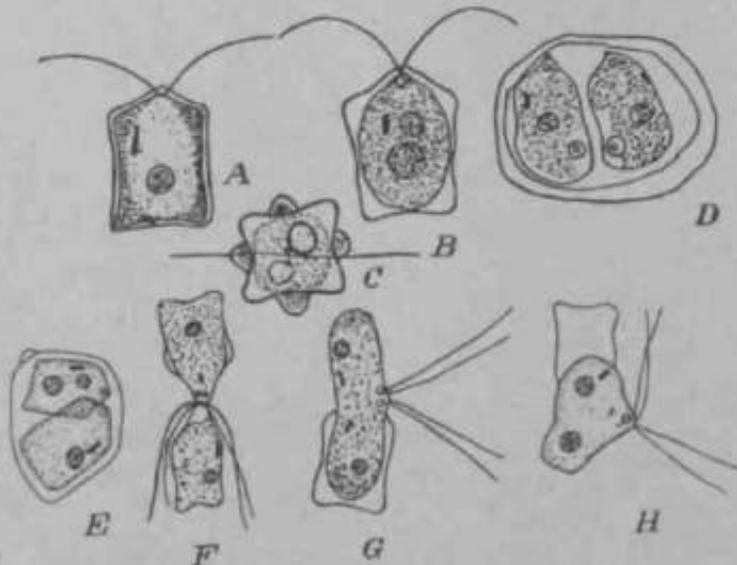


Fig. 347. *Diplostauron pentagonium* (Hazen) Pascher. A, B Vegetative Zellen. C von oben gesehen; D, E Teilungsstadien, in E haben die Tochterzellen schon ihre pentagonale Form angenommen; F—H verschiedene Stadien in der Kopulation. (Nach T. E. Hazen, etwa 1150/1.)

einander stehen, wodurch in der ptiacleti Ansicht immer eine Vorderecke mit elner
Hinterecke alterniert. Membran an i Uta i zar a, „mr„ M * . . « de Eckn
abgenirt.irt: si. di n Enden der stumpfen Längskanta stark f M t
WarZCEftiff verdickt, sonst relativ dünn. Geißeln - vmj kauin kOfperbuis bis zweimal
Körperlänge, durch feine Membranporen austretend. füllt die Membran
meist ganz aus. Der Chromatophor ist entweder topfförmig, sehr weit nach vorn reichend
oder auch in der Form einer sehr dicken, seitlich ««hMideii FUtte, db nine Längseite
der Zelle ganz frei läßt. Pyrenoid in der Zellmitte oder unten gerückt, bis-
weilen seitlich gelegen. Stigma im vorderen DrHtel d« Zdfe, scimui strichförmig oder
fleckförmig. Kern fast zentral oder mehr basal und seitlich gerückt. Kontraktile nolen
2, vorn gelegen. Vermehrung durch Querteilung nach Drehung der Protoplasten, wo-
dureh 2—4 Tochterzelle gebildet werden, die bereits in der Mutterzelle zur nonnalen
Form heranwach » aichlwache Fortpfluiuu* dutch Kopulation von schwflnnei-
den Isogameten, A* n *faran in d«r JUttendle nrt*eliatt nnd mn den vegetniivon Zoo-
sporen nicht: sind; die G»netai sieil n e m behtot^t, uomittolb-ir vnr flw
Kopu iLtaa *b«r *t«t«« *» die M^brw ab. uid n flbm« ein^ kugelige GMUII an. Reife
Zywten »ind fcmw«nlff. Kebnuup d*T Zy»«««i mdit U-kunL
2 Arten, n *ioi/fODn(wni fUi«^)^ Piwcher (= *Lobomotva pentagons* Kazea) im SQflwanscf
in England und n onys sum Kohchik«fl in SumpnOfKom in HuOlan.l, in S«r Mlihe von CMiarkow.
Diplostauron ist eine verhältnismäßig Bi se enft Algeng«*ung; si ste t *Lbomonas* sehr
nahe, unterscheidet .5 cig-tUch «ur d'rch die regelmäßig 4eckige Owl* dor z e il an.

111. Carterioloideae.

Sake 50:

18 a. Fortlella Puncher, Volvocnics in Die Stiflwasserfl. DeuUchliimls usw. H. 4 (1927) 47\$ (Fig. 348). (? Carteriti PI ay fair p. p., New and rare Freshwater Algae, 516 mid in Austral. Frscfiw. Phytopl. 824.) — Protoplast in einer anscheinond stark verbalkten, oiftSniug-eiUptisvliei) oder leicht. unrpgeIniUfiigen, nianrhmal leicht zufiammengedrildaen Schale lobend, die vorn mir c i n e k 1 < i i n e 0 f f n u n g - flir die GeiBeln bat. Schale matirh-niid iiiiMJ. aber rneist <lerl) und gtIb bis tietbmun jjeffjirbt, liffufig durch Eteetiablagi'nuiL'i'n rauh oiler auch mit aalilreichen divlitstehenden, kleincn tirflbchen versehen. Protoplast elliptisch-eif6rmig, k Inner als die Schale, mit einer PapiHe, die durch die nicht sehr

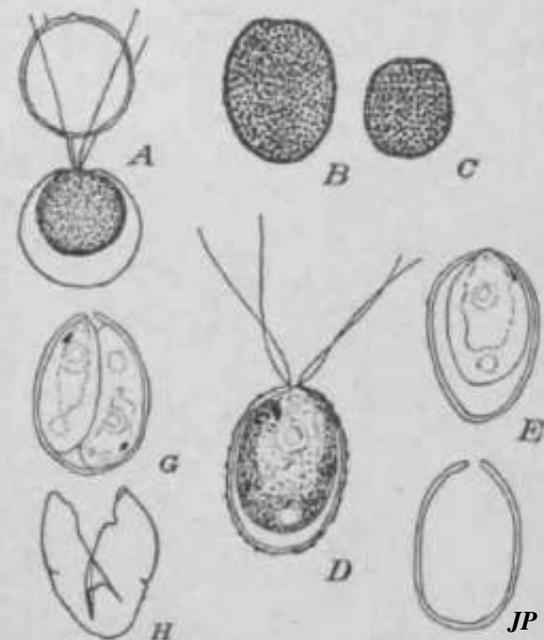


Fig. 3*8. A VorMla biOimii^ (PI^t) Fwobtt. Hchule mil uuil uhiif Proto>last. - fi urn. bVortiBa scrobi* iultitt (Pnyf.) Paspil-r Bctalim, — D—ll Fartitia bntmua Pnuplier. /• Vtuiuittlii- ZeUff S Sctmlu mit l'rotoplwi: r IMH S, h<il, < Prot^l^t In Tflfluffs; U^ sprengte Schale. (nach ft]• nutr)

gro&e PflialeniifTming herausragt. F>iese Prupile ist vicicicht BChwaeh kreuf6rmig, nirt vier ilbr kiirprcliriKen GeiBeln. Pro- [oplnst gfringer mctabolifldier Bewegung tiihig. Cbromntophcir groB, tiiiiffJirtnig, vorne fapt bis zur Papille reichond, hinten stark vprdictt, liier d<fi grotie l'yrenoif!. StigniH mir an hellen Schalen bemerkbar, tteekfarmig-elliptiuch, welt nach vorn ge- rinkt. 2 kimtraklile 'Vaknolen unmittel- bat unter der liuifcieibasis. Kern ziemlich weit tuieii vom gelegpn. (iei^In 4, sebr aart. Vennebrung durcli Litnga- oiler IU- er>t einsetzende SehrIgteQuog, wodureh 2—I TochterzfMpTi grhildel worden, die unter unregelm & Biger Zer- sprengung der Schale der Mutteritelle frei werden; aic sind zuerst nackt und bil- den erst mit der Zeit line fJehauHe au«. Kugeiige, d^rbwaiulige Aplanosporen koimmen vor, aber ihre Keiiuung ist un- liekannt.

Xur t tiehsre Art, F. bTinnm l'asttaT, a1)B <->TMm Tflm; Id nm RittCTI bei *own (Tir(IV, gfiMiden; saprob. Die Gattmi^ swllt eino in einer Schala lebendft ('urteria VOT. WahwcheiDlIph pWiOrt Cm Gjitump- for- sic/to au(th die von riayfnir &U. A.iJraiinn lif*chrii:bonff Carterta biituluia und Curteria scrobiculnta.

18 b. Pedinopera l'addicr. Nouc od*r we.nig bekannti Protlstmi XVU in Archiv fur tr.nifstenkunde. Bd. 51 (t9S5j 5TG, Fig. K (Fig. 349), tCf/r^/ra Playfair p.p.) — Proto- plast von • in^r •weitabstehendfln, Ptarren, ci- Ins alfairaifdnigeo Iliille umgeben, die xiisam- mengedruct ist, so ilitli dattffifib fin? Ifreit- und etofl StibaulMitd *Q iinterscheiden sind. Hulle an den bWm ittkannt gewordenen Arten skulpturiert. mit W»n«i od*T mit Lttngs- wilsten ron nirht nJlher bpkaunter rliemischer Bf^i'linffi'iib^it venttlien, aU-r durc: Ein- lageruog von Ei^tnnydybyrfrmi manrhmal pi-Iblirh bis bnnn v<ilji>t. ProtupU^t in der :. X chen AuBbilduu^ der l'ulrocairs-PratophkSlen mit, statm tnuldenOnnigen Chroma- il))'<.<>»». nit oder olmt AQgvnfleck; Pyrenoid feUead. Vier UeiB^Ln fast to tang wii u< Billk. Vernwbmg. fMCKlaebtcha Fortpll»niBBY und Kuhr*Udiu_i unb<kaunt.

2 An«n, /*. ni(rwlf.n) . l'byUin l'ucber (Carteri* nfuiota PUyUirj nnd P. gnmthaw (l'Uytiir) l'ISCLLT ^Cartvria rfranuio^m l'lity>irj bi«ti«r muT tin SOBWUMT im Lutnore, Awtiulit-n gefunden. So lunffc wir nichl? NStw-rti* ilIjer dit: BteChAflenhoft flor [Iull] TTIBMIL, Ijlnibl ihr' BVH tematische SteQaAg iciriclu-r. W :il'r-rjt>inloh brftu'ht din Sdlml^ nur tvus uim-iri StSdw, uml thii: Qattuog stellt ik rino in cinrm ahstehenden OchliiMit' IdNnde Carterta dar. EK i>l aber aticti nidil auBK- schlossen, f>E) die Srhalr aus 2 Stncki-n bestflit; in diesem Falk sohi'iit ete ihn? ntclist^n Wrwandten unter den Ptucutet'ii IU haben.

If). Piatymona* G. S. West;

PL Wtiahrlic 0. S. West Lit lumlich von Wisloiu-li In Sulinoi) tier KrJm £*fluiden.

19a. Sprogolunum Panclifr, Vo!oe>le- in >'•• SflBwa««fl. !*iit*ehl*mis <w. H. 4 r 10271 109 ifift- 350>. — Z«?ll«i spindelfffraug, fc***al I*ngM» votue fcOner Ttmehml- lert, ilmturch leicht ellif=oidiflitonng; twkfenwit* ntumpr, die ganw Zdt? lefrht schraubig gedreht. *uf d*r WHBD J^iU- stftrfcw g*w*lbt ill uf dei «Klfrn, die mchr fl>rh erscheint. Membran «!IF i*rt, bu*l iich meirt vom ProtopU>t?o abheb^nd, ohne Pipilk'. Geißeln 4, riww melw »I* MrperUng. Chrtimaivplior groB, ftahftal, tofff&rmi; ent- eiMtd APT Form An Z*lle grtlrehL f*»t die pinze innrre Z<H1WKH<) nittkleidcod, oiar an ZPHMMPTI farblose Partirn tCilassend, Imsal stark venlickt tind bis mm vorderen

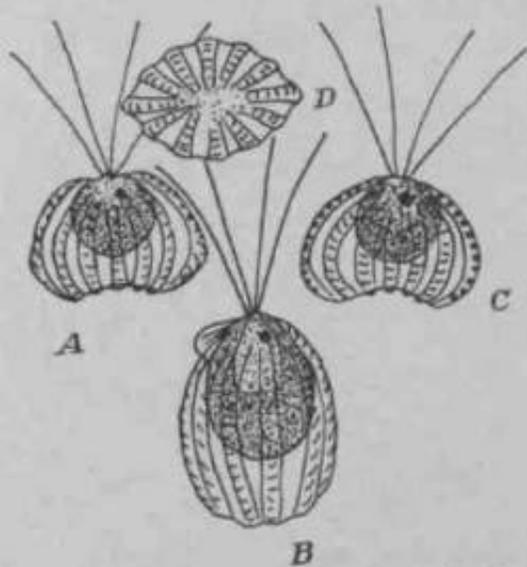


Fig. 34b. *Pedinopera rugulosa* (Playt) Pascher. A-C Verschiedene Formen von der Breitseite, » von oben. (Narf. O. J. P U y U I r, etwa 750/1.

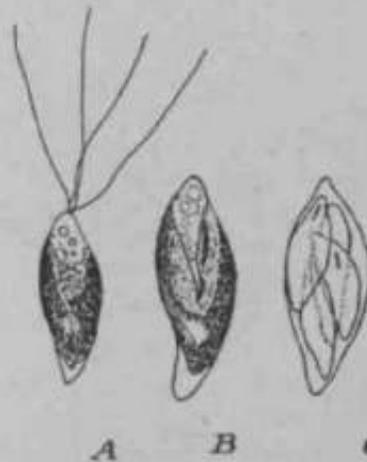


Fig. 35b. *Trogonium chlorogostoides* Pascher. A, » toll- mil urtZtita ohoc in ^ichnete Geißeln; Pascher.)

Rude nllmlhlich venlllnt, mcist an einer mler t*ej Sfeffen tkf (aat bin mm Basal- atflek elnMBchnitten. i'yr.-n>id grofl im btelaren BaaalstOck. Im vordoren Dritt«L meirt in der Nfthe dea LangsriMM, cin großes rtricl.rflrH.igei. betdMMits spili« titiitw*. dw leicht leitenarliff vorspringt. Zellkeru tn il.r vorderp.i ZoUhURE. In farblltsea Yonlrr- ende « kontr.iktile Vakuolen. VtTiiietirung dureh "Peilnujr. •"*• TeUoag schkl; « werden meist"4 TochteraeUen gebilret, fi*r bereits. In dw Mmierzelle ihre definitivi; uan««ladA«B Form Konebmeo, j«J6«h ol...die srtiruubi^ Drehmig zn zeigen, weielie erst tplter d«rrh- {.'cflhri wiriL Sonstiges mitwkaniit.

Binher attr 1 Art bekanni. S ct>lurag<>nw<l<x Pwulier, dnmtl in ebian algrnrrirh™ Tümjtel <n finer Wicto bd Sa>ol it. dtt Saho <kr iU«n BfidW adUOM in H»UUL in tfe«nd«.

Steht wahrscheinlich 1) » « • « • vn0 G arteria und Platymonas.

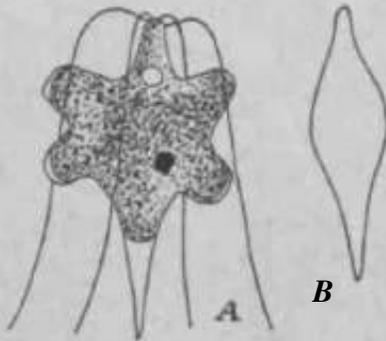
19b Chiorobrachs KoneWfcofl l. u, i, nn Morphologie und S>->tem>tik der V.,, |vn<i 1 in S S S S s Anhiv ftr Prototologe, Tom. IV. 3-4 (1925) 175 unU 194 <Ftr Sftii' - IHeZrile wIUt fet gwtr<ekt iqilndelfSraig, nach voin keffellOmg v«j<ängt, am Ento" bat ahewtotot, sttnopf, ol'ne Pfcpllk, btetsn dber t&ag und «piu schwanz- anijr HHmQ'fn H was abCT fir MUTt, jlit vier peichttrtgea, radiar wtlrwik n, iitn BO' voneinsnde? ahsteln-n-l-u, sefax ^nimpcn. nrmartigen Fortsltwjn renrhca. Memhnti whr i>r^ am HURt«rand« Mjhr !iii('clinhei^ an d«n Baden *ler vier Anne nnr wt'iiir abwehend. Geißeln t, kOrperlang, kreuzweise angeordirt und in den Vinki-lu swwdwn dea vfer Anaai • « * "irkwarts gahoen. Chromatophor ^WkrafOiiirig, jmrrial mit kurn'n lusfteulungen in die Anne hinefn8tteeod and bi* zum Bobmdeu Vorderende der Zelle rdchend. Pymioid feb.lt; Zalkent ist fwar rnich nietrt <irekt beobachtft, liegt

über wahrstihfliulich zentral. 2 kontraktile Vakuolen liegen im vorderen Teil der Zelle in etnigem Abstand von der Geißelinsertion. Der Teilungsprozess ist nicht beobachtet worden, dagegen sind ganz junge Individuen bekannt; sie sind gestreckt epindelförmig und enthalten die Auswüchse oder sind nur mit verhältnismäßig kurzer armartigem **AJM**-wachsen versehen. Aplanosporen kommen vor, ihre Keimung ist nicht wahrgenommen. Geschlechtliche Fortpflanzung unbekannt.

Nur 1 Art, *Chloromonas gracilis* Korschikoff, in Pflanz mit (aus dem Wasser bei Charkow gefunden).

Dieser Alge sieht *Brachiomonas* ähnlich, ist aber im Gegensatz zu dieser viel stärker geißelt; *Brachiomonas* hat außerdem mit *Bipolaris*, nie stumpfen Armen und Pyrenoiden versehen. Es ist aber auch zu beachten, ob *Chloromonas* viel tiefer etwas mit *Cylindrocapsa* zu tun hat. Diese Letztere hat aber ungleich B Geißeln.

Die etliche *Chloromonas* wegen den 4 Geißeln ebenfalls *Luticola* der Gattung *Chloromonas*. Es ist aber nicht auszusagen, dass ich hierdurch *Aeromonas* eine zu große systematische Bedeutung imo.wo; aber leider wiewohl wir bisher über die Varietäten der Geißeln fast nichts wissen.



Fl. I. KM. Chloromonas gracilis Korschikoff. A Erwachsene Individuen von Chloromonas gracilis; B Junge Zelle von Chloromonas gracilis (Korschikoff).

Tetramena Korschikoff, Beiträge zur Morphologie und Systematik der Volvocales I in Rurrtache* Archiv für Protistologie, Tom. IV, Z. A. C. W. S. 179 und 104, Tab. VIII, 44—48. — Der Autor hat mir mitteilt, dass dieser Organismus, nach erneuter Beschreibung als eine bewegliche Zygote von *Chlamydomonas* (*Chloromonas*) *incrassata* Korschikoff) *Printi nod* von *Gartetia oleifera* (Korschikoff) Pascher beschrieben hat. Die Färbung ist daher nicht streichen.

Tetradonta Korschikoff. Beiträge zur Morphologie und Systematik der Volvocales I in Rurrisob«« Archiv für Protistologie Tom. IV, 8—1 U9SS) lfl» und VXX Tab. IX, Fig. 50—72. — Stellt nur bewegliche Zygote von *Chlamydomonas paradoxa* Korschikoff dar. Die Gattung ist daher nicht streichen.

IV. Phacotaeae.

Seite 22:

28 a. *Dysmorphococcus* Takeda In Annals of Botany, Vol. XXX, No. CXVII, (1918) 151 (Fig. 352). — Protoplast, von einem zarten, feinen Membran umgeben, in einer weit abstehenden, kugligen-elliptischen, leicht zerdrückbaren Schale lebend; die Schale ist hart, bleibt ohne Elastizität und ohne Verformung, aber durch Eisenoxydhydrat meist braunlich bis schwarz gefärbt, durch kleine netzartige Öffnungen, die in der Regel in der Mitte der Schale liegen, oft in der Mitte der Schale in 2 symmetrisch zueinander gelagerte abgerundete Höcker vorgezogen. Mitunter können envacuierte, vegetative Zellen ihre Schale in 3 Hälften zerreißen und etwas offen (ragen). Die Beständigkeit des Schalenraumes wie auch die Einzelheiten der Struktur lassen das Vorhandensein einer Nalut voraussetzen, welche die regelmäßige Zerspaltung ermöglicht. Der Protoplast füllt die Schale fast aus, ist jedoch meist viel kleiner als die Schale. kugelig-birnfförmig, hinten breit abgerundet, vorne zu einer kleinen, hyalinen Plasmanal schnittort. von der die beiden Geißeln ausgehen; die Geißeln sind annähernd korperian oder bis 1/3 der Körperlänge und treten durch zwei gegenüberliegende Spalten an der Spitze durch die Pore aus. Chromatophore löpfförmig mit etnsm octet nichtregelmäßig verteilten Pyrenoiden. Kern zentral oder in der vorderen Zellhälfte. Stigma groß, balkförmig etwa Sphaeroidal oder in der hinteren Zellhälfte; außerdem kommt noch ein zweites, ganz kleines und weit nach hinten gelegenes Stigma zum Vorschein. 2 bis mehrere kontraktile Vakuolen, wenn 2, unmittelbar hinter der Geißelbasis gelegen, wenn mehrere, über den Protoplasten unregelmäßig verteilt vorliegen; durch Teilung, wodurch, soviel bekannt, in 2 Teiln. w. l. . . . entstehen; sie werden durch Sprengung der Schale in 2 Hälften freigelegt. Die Schalenöffnungen bleiben manchmal mit ihren Vordereudteln in Zusammenhang, oder sie können sich

vftllig voaetn&nder trtmnen. werdea aber aucli dann, walirBcbeinlich durch eine Schteim-
 httUe, noch eme Zeitlaag zUHammeng-ehalton. Die junpen Tochterzellen aind kugclfftrmig,
 ohne Schalen und obno deutliche M embroil. Aplanosporen bckannl; bei ihrer Keimung
 werden 4 kleine, kugeHge, langgftltreckte S^hwilmer gebiWet, die den besKliriebenen
 Bau defl Pratooplasten haben, in den bekannten FKijen, nicht aber zu orwaobsenen, be-
 wogltehen Formen heranwachsen, aondern aich wieder in RuhezeUen — Akineten — um-
 wandeln, Dadurch winl die Proinpiantiiniombran allmaitliob verdickt, und St^lrke und
 darauf Hjimatochrom wrd aufgespeichert Bei ihrer Keimung cntatehon vier erst nackte,
 UnggBsIrecktfl ZoORporpn, Geschnohtliche Fortpflarmg un b d L

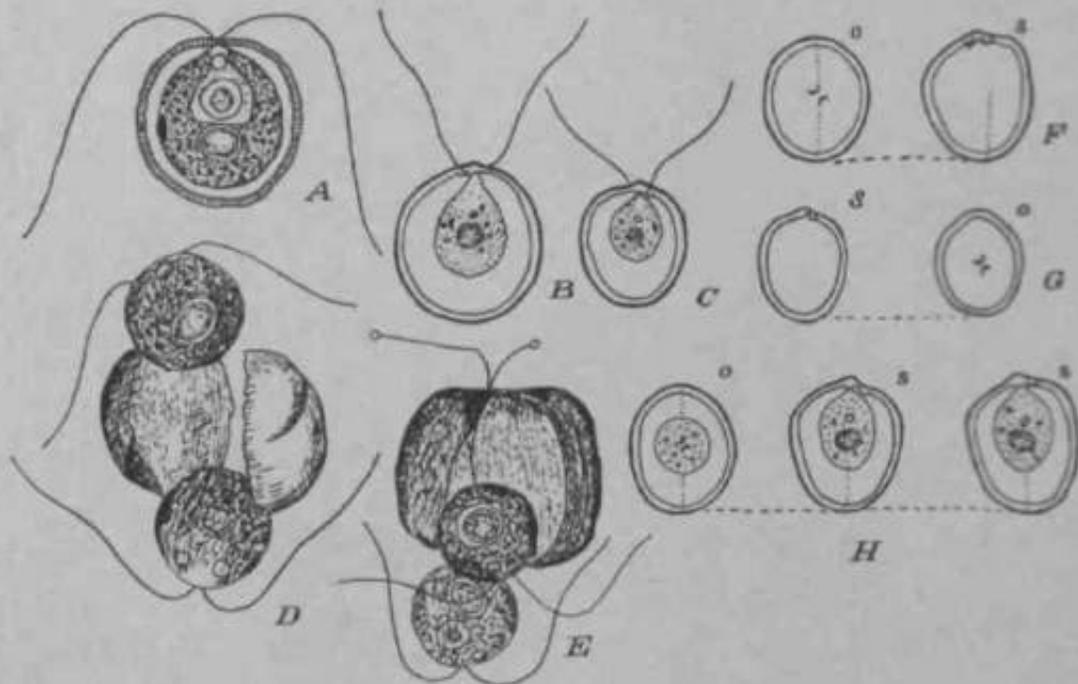


FIG. 352. *Dysmorphococcus nuriabilis* Tiikula. A Zeile im optiwbm Schnltt; B uiid <^ xwel vegetative Zellen; D, E Ausschlupfen der To ill d Mutterin-lirlnp; f H vnrswrlwone Zellm. Wto nach H. Ta-
 oben (o) und von der Seite (s) gese
 iwa 1000(1.)

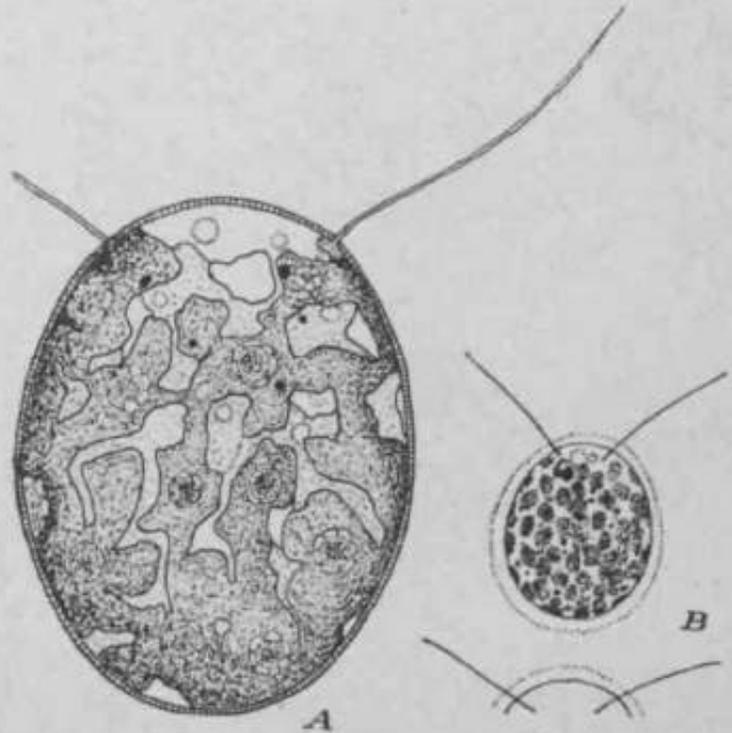
2 Arten, *D. variabilis* TatwJa in Sompfen In Eugland, Kuftland und Bflhmen gefmdcti; D.
coccifer Korschikoff bislang nur in Tmpel m U f l d em Wasser In der *« se von Ctokow,
 Rußland beobachtet.

amorphococcus kann sehr leicht mit CMcomoiwa, Pfto«lu» und mideren l'h/itot*cn mit sor-
 bneUidier Schale verwechselt wenlen; httooder- sieht K Cocc^owns habitudi Mlu ill:nlich,
 Iff ich war auch deshalb anfangs fi aSiifct «i.TMcndd«i, Man bei ft^«r^, in den
 sich herausgestellt, daß sie dor boillOn Gel^In «in» eiffep* Offnune vorhw!^ tat,
 sonst scalc n Hüllen für jede d«r,h .l. g. m c I . . a m . < L . a h ! « . « « , in wolchem
 währe S de Sin bei *Coccomonas* d«r,h .l. g. m c I . . a m . < L . a h ! « . « « , in wolchem
 auch die Protoplasmapielle zum Toil austritt.

Zwifelhafte und sehr unvollständlg bekannte Qattungen.

Seite 59:
 3 a. Glf otochlorU Paficher, Volvoclea in Die Stflwassertl. Deut-schlandH usw.
 H. 4 (1927) If- Fi- gggv - Zellen aehr groB, von der Seite tchwach abje flaohl, im Ura-
 riß elliptisch mit breit abg ohne vordere Pnpille, etwa g
 als breit, in Seitenansicht J S U p d i h bi «w«iul *o long ab br.it. Mem-
 brau derb, u geschichtet, im optiwbm Schnitte dagegen fein radiar gestroift. Die
 2 Geißeln s i 3 sehr stark, 200

am Voh'Tcnde der Zelle sehr weit vonsinander abp«riltkt. fast BOUca an den Ktankeit: Membran hier deutlich durchbrochen. Chromatoplor parietal, fast die ganze innere Z-Hvntid uti^klt-iilt'jHJ, utir am Vurderejiilt- *>inp klfifie farlrfoae l*art;<- fi>seild, meist nür LArhern und & MI VCndISD, die wiedflr lappi'?' wtai und tlainit nowohl in der FlAfhrüiBURbildunir wi« mnrh In il«r IMrkrnentwicfliiap »ehr unpltrichmiaig «atwick«ltj oft formkth it) t?ilwei*« nodt zusammenhängende Einzelstücke aufgelöst. Diese Spaltung deft Chronotopliren kauri M> weit fortschreit-n, dmfi die B»*alpanic bisweilen nur sehr schwach otlrr fast gar nicilil mehr snrwi«-k#lt 1st: ebenso ist der Rand iff- Chrmnaupturn-u sehr ungleichmäßig ausgebildet. Die zahlreichen Pyrenoide liegen in den Chromatophoren ttarogefaniftigvfrlpilt. Stigma reclu undeutlich. nur ah rntjri-lltictn-, nk-fib ilmitlirh erkcnbaro Klecken Hilwickelt; ob es skh hier um wbMiche Sti-rme)) handHt. ist unsicher. Nur



Kifr. MRB A (*Jiyutiluehlori* prmiu-i.-u J'jl.-iln.-r. — 1) Hi. *OMJ ovatU £Jcbs. Vejrt-IB.tJvf.ZeHi**, darunter <H s«h«inat»che Darsu-lluntr vom Vorttefnde elntr Zillo, (Nnftt A- P»icli(r.)

das vegetative Stadium bekaunt, Verniehrung, Fortpflanzung-, Rulieziifitand usw. sind nicht beobachtet worden.

Nur cine Art, *G. pcrmaimu VmvXwt*, in <len FinhjarsBchmohwdastrn tier auftaurnJi-n Moore ti d ew6iaphilv.i-?t* Moriuwrk Au ^eV Mugrm ira sÜltietwn Bflimcv.fttil« unit av» dti beiMkelbarten Riondpscr An; sic ist entschlimen otigo- und stenothcrn.

Die Gaining ist durch die weit vntinander insfrierlun OJ-iB'ln ."flir auKalkud; Ahnlirri weite Ahnickung dor GeiBein komint tllrig«n* turtch Iwi *Glocomintus* KltUs unrt *Tetratoma* Btttschli (Sehe 50) vor. Di« DiirchlochcrunK DW Aiiffisuiiff der Chroinaui]hortn iilnrlj wohl mit der riesigen GrHfle der foil* iu««iinien.

Bcfta 81J

Die In'ilicii blgfmden lianungen, dr? von A. Korschikolf hi-si'hriiübei aiind, werden vom Avxta sta Zwisohenglieder zwischen dtn Flagellaten und Sen Vohotaceen aufgefaßt und in piner neu aufgestellten Flagellatengruppp *Protochlorinae* gefQhrt. Sie hilden aehr kleine, nacktc, doch mit euein ilifftrenzierteii Periplasii-n mngebena, plattgedrU<kte Zellen. mit oinem oinBeitig-anliegenden plaUennirmigt'ii Cltrionatopbur, Pyrenn'ul tind St:uke, hesitspn entworler] oder 2 fetwas uigloiehe) (ififipln. Trtita d&r nlativ einfaefa er>ch&JDeBd«n G#stalt ist Vhn> syMematische Stellun^ s*hr iine-ichor, rtdli>icht stellen sie. wi« aiicii von Pascher angenommen, sehr abgeleitete¹ Cryptomonaden <kr.

Ich fflhre sie, der Yullständigkeit halber hier auf:

12 a *Pedinomonas* Korschikoff, Protochtorina*. oint- nettt OtttpJW dor grlhiie
 Piagttilatn in Ru**isch* Areh. f. Frottsti>logie 2 (1933) 148 mid 11(6 > Kfir 354). -
 Zelleu a,*ymnu-tiWli. Mkr flach bift fatt MJwibentOniHg und iMitbecii tin.r H<Hc odi-
 stun iiTImMlallM rVripluien, W »b« trotzdem nicht m#uboli*cb. Im (Jmrfil ited die
 /vell, n abgerr .tidfi tl!ipti<rh. binweileo f*»l kreiwind odw unregelmfli* ecki^-^gemo.!>t,
 oft mit cincro d^utlkh r*t<liiiiillerteii Vfrderende. da* bei kreinWrmig™ Indlridnen mrim
 nur »chw<rh «h(rd<»it<rt i*t. Von der Sc hm>l«ite pMtm tind die ZeUen »eb* whrnal
 €llipt>ch bb emir *chmil eiformi*. Chrowatopbor taawr nor elwr, fioekim^khetfnmi^
 dt-ra stumpBn Basilende piri*u! wiiegend tad dk eine Unpwrite bi* iam Vorit<mitl<-
 pntl.iup Uufend. mil finem dfuultchen. in-nBen. ism itattttpten HtatfirtBde genflherten Pyre-
 noiil Nrrwben, wHclw* mit rinw
 StftrkehQlle utnn*b*n Ul. In der Nih*
 dkw Prrrenoidw b*8nd*t >kh das
 p-oBe, deutlich sichtbare stigma.
 Zellkern in d*r Mittr to Zell* etwas
 nfitlieh lvgvud^ vomt n der Geißel-
 basis eine kontaktlleVakuole, Geißel
 eine, am V^ir.frciuL^ utwfH seitlich
 inseriert, karperlatig oder ftwas k(lr-
 zer, angeblich geegit das Ende all-
 miUllich verdilnnt, fiber das Vonli>r-
 tükle hinweg IUCII rfckwlrts gebogen.
 Vermehrung rinreti Lflngsteilung fan
 beweglichen Zustande. Geschlecht-
 Uche Fortpflanzup ton* Holoftamie
 —Ropuiatton ganjer veiretativer In-
 dividutsn. nif Zyi?otc- hkibt langer
 beweglich und Btetit dann oft wie ein
 zweigeißeliges Individuutn aus. Bis-
 weilen wird auch die eiwe OeiBel dea
 einen Individuuns eingcaogen oder
 abgeatofen. FertigeZygoten mitglat-
 ter Membran und von fast der Form
 einer runden vegetativen Zelle. Jhte
 Kf-itnup ist nicht beolwchlet WOT-
 den. Es iat aucti Palnicl3isation be-
 kaunt.

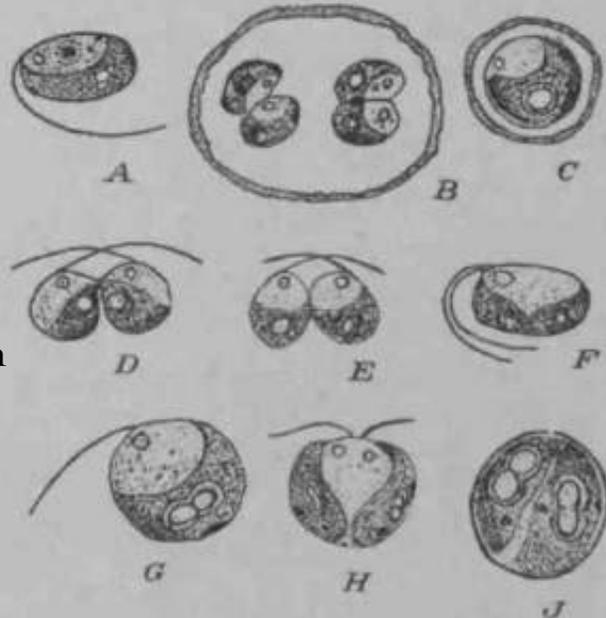


Fig. 354. A—F I'tdiftOmnun* wiimr EofMUKoff vt Zotle
 van der lio'llseit*?: It, V Zellen In /WijiriVn-Stadlen; /*,
 iE Xapolfttlons5t«(Itati; >" hesvp^llehe ^{jfiUi-litr Zyuoltf-
 G—J *Pedinomonas major* Koricitlkoff. (/ZelU" von d<r
 Breitseite; H bewegliche ifpUcllKfi Zyjjoti-; ; ontyuOrte
 Zygote. iNcti A, K cr>cti Jkoff.)

3 Irtail, P. tuiuor Korschikoff, schmutzigen Wässern, Uite nur in Rußland,
P. major K.Bd,!koir W& *P. rotunda* Kor^hik.ff, au,
 im Charkower B<irk gefunden.

12 b. *Heteroma* itlx Kor-ohikoff. Protoolilorinae, eine neu Gntppe dtr prUntn
 Fla ellaten in Russischei Arch- f. Protistologie, 2 (1923) 1M und 167 (FigiSWfc — Zflfii
 fiach isyinmetrfce* im Uinrifi errt bdn*b< halbkreisftnnig-, njililer inehr trapezodrisch
 sig mit zwei einander gegenüberliegenden, längeren und vier kürzeren
 Kanten mit pinem'deulichen, dflAen, 8ftl» -II.Mandigen Poriplasten vmftsha, wd cher
 sacfa imch d<m Z.rqu- tischen e r ^ 1 * n 1 » 1 * i l l t . Cfcw n Moplrtir Icachwnd prftn. fmiH. tocher-
 Rjnniff, mit tiefen Spaltea an ^i<<<n hmtea S*n<n. fast d ie ganze innere Zellwand aus-
 kteident], nur an der (^iftfJbwi eine helle Zone freilassend, wo der Zellkern und eine
 kontraktile Vakuolv befindeic Pyrenoid groß, mit zwei aop<trn<o, »<<ir großen it.r-
 glasartigen StritektlotttB. I>w kleine stäbchenförmige, aber rotgefärbte
 ^ti^ma liegt an der V.nderseil'. <<>*'' der längeren Geißel. »man 2, ungenau lang, recht
 dirk, lie nine I^ial lausrr ah •:
 sie eind oinander cntg.-genge.etzt gerfeWet rad fa etuem kleinen Auachnitt der einen
 Ulnrsseite inscriort. Die H-w^'ui^' i*1 inin'«t'linai.ig.zLtternd mier rasrh gleilend, wobci die
 1 SnnadiM df-s tllrH*a mit der Hewegiuipsriclitun^ ziisammenfallt und die hpiden 6<u9ehi
 ebenfalls in dif^e Hichtung (cenrHWt sum - die eino nach vorn und die nddere Diet)

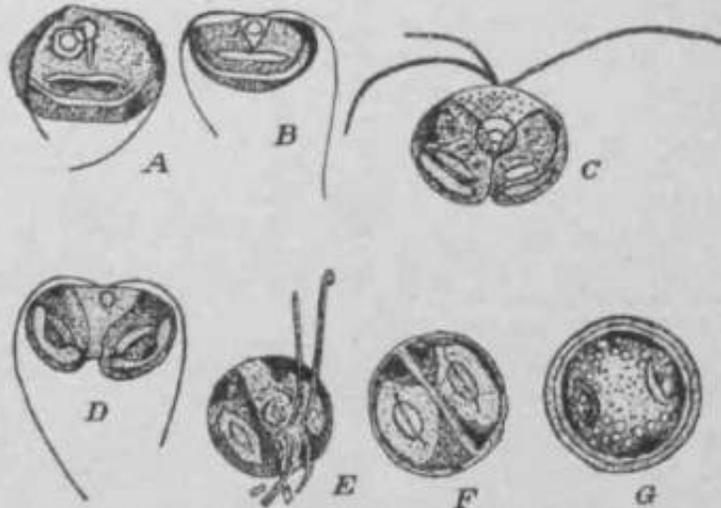
hraten. Vegetative Teihing im beweglichen Zustande angfblch der kUrzeren Achse nach, wobei auch tier derbe Periplast mitgeteilt wird. Geschlechtliche Fortpflanzung (durch Hologamie—Kopulation zweier ganzer, vegetativer Individuen. Zygote lange beweglich, schlieflich eine kugelige, glattwandige Zelle liefernd. Keimwig nicht niher bekannt

Nur eine Art, // *nngutata* Korjwhikoff, in kleinen WasleraiwunroUwgtn um Char tow und Twer in Rufland.

Polytomelleae.

Seite G3:

1 a. **Furciila** Stokes, Proceed, of the Amer. Phil. Soc. Vol. XXVUI, 77 (Fig. 356). — Zellen mit ausgesprochener Breit- und Schmaleite; in der Ereitnnaicht breit au3g*randct, chircli swei Seitliche, eynu«etnsch orientierte, rdekwitrt gabogene, divergierende oder paralli?k* Verlsngurungen fast hufctsenWrmig, am Vordeiende abgerundet und mit einer kurzrm aber deutlich^n Papille versehen, in der Seitenansicljt nindlich, vorn mit eiiner warKcnJUtnlii^liPn Papille, am Hinterende plfiulidi in einen schmalen Endteil aus-gezoge». Zellen farblos, ohne Chromatophoren, nicht meubolisch. Zellkern im Vorderende in der



Flit. 365. *Heteromastix angulata* Korschlkoff. A Altere, B jQngere Zelle von (k Breitseite; C Zelle In Teilung; D Zelle In Teilung mit rcr«plteter GelUcbStiung; E ibgBruntlcste Zygoti* mit GILUcn im Zerfallzustande; F dlickwmlige Zygota mit SUjkeOrpera; G rohtinde Zygote, iNtch A. Kornehlfcoff.)

Kithe d«i Seitenraudes. GeiBeln zwfti, gleich lang Oder kUtzer als die Zelle. Kontraktiie VaJuolen eine oder zwei unmittdbar unter der GeiBelbasU. Stilrke fehlt, dagegen konunen farblost o«let schwach gelbliche OltrOpfchen mid einigo starker hditbrechende K6rperch«n vinn Vorscheln. Vontinhrunj durch einfadie Lfingateilung, die nach der Mediane d«r Brt-itseite erfolgt.

2 Art#n, *F. tobota*, Stukcs Im WMIW mit fuulondeu PtuizcnUsIU in NonUmerilta und Europa, // *trifurca* Tagchfsr auf ILhnlicheD Lokftlitaten in Kurojia. Boidt Bind aii8ge«prochen aaprob.

Diese GfUtung jHlt aich g«wlesermai)en th cine zwelarmige *Braehtomonas* ansehon, deren iwei Vorlangerungen m«cbli^ entwickell Bind, Sie wurde frilher unter don. ProtomAdligine«a cingoeiolit, w ist aber nirht a.ii»ge«hloMt^ii, ia& *FureUa* erne diflereusierto Membran b« uud xu den Polyto- meen geateUt werden matt-

F. trifurca Pascher zeigt im Zellcobau gewiase Ahnlichkeit mit *Collodictyon tricflatum* Carter und, nach UtH«rsuchungen von Bilir, im Kernbau rechI wcii^ch^nde ClicrcinsUntmiiig mit den Volvocalen; *Coilodictyos* hat aber rein animalieche Ernahrung-. Die Beute wird, gaas vrie bef den AmSben, mit Pseudopodieu ergriffen und der Zelio einverlcibt, wo sie in NahrungB^akuoien eingctohiosBen wiril; unverdatiu; Hcatc und xu groBo Objekte werdt-n wilder uuibgeetolk'n. Kh babe duihalb die Gattung *Colfodicifou* was dem System der Cblorophycen ausge*chlo»cn.

Polytomeae,

Seite 64;

2 a. **Tussetia** Pascher, Volvocales in Die SUBwaaerflora D*utBchlands u»w. H. 4 (1927) 394 (Fig. 357). — Zelkn eifOrmig bia schmal eiffirmig, nadi vorne wemlich gleich-

mäßig vwschmälert, ohne Papille, basal breit abgerundet- Membran zart, beBonders basal aber bisweilen auch lateral und etnBeitig etwae absteli«nd. Protoplast farblos, mit lahi- reichen, manchmal liebt gelblichen bis roten Oltrtpfcben; Py- renokl foht, un<l die Zellen enthalten auch ke'mc StJtrke odsr andere feste Assimilate. Keni meiat deutlich eUvhtbar, ungc- fähr zentral oder etwas nach vorne gertlckt. 2 kontr&kttfte Vakuolen licgen unter der Basis der beiden etwas iiber ktrfrper- langen OeiQeln. die ntwas vonoinander abgerückt, knap;> uj- ter ilm Vonkrendf der Zelle instriert Bind. Stigma nicht deutlich st'JiNiar. viple ExettipJare zcrpen aber einen kteincn gelblichen Fleck im vordereo Viertel der Zelle. Vernebrung durch IV-ilung, die erst« Teilungsetane der Ldnge noch, wo- durch schließlich 4 junge TochterzeUen gebildet werden: affl sind gestnekter ale ira erwaahtenen Zustaade. GeechtechU Hebe Fortpflanztmg durch Koptilation kleiner Gamcten, die meiet KU acht fseltenor nur zu vieren) in einer Mutterielle entst-eihen; sie Bind nicht ganz (floitli groti, es Ist aber keine HeterQgaraie, indeai gowofil gleichfrofie w*f* wapl^IVif Ganien- ten miteinander versctundzca itOnneo; im Vrrh<niB z<m Ktrrper haben die (iameteo reUUr lanpere Geifitln al* die vegetativen Zelkn. Zygote kugfltp, ihr* KHmung Qnbekanut. WahncheitiVtch koaimea inch «M>juelle CjwUm TOT.

Nur 1 Art bekant, *T. poifttmotfrt* Pwcbv, eia, *ehr sUrK saprobo Art, die bislang nur ID Bohroen gefonden ist, In jauchHgen Wiesentümpeln und QrHbeu inU fiulcudfii lituiimteilA.

Tussetia isi ciner *Polytoma* aohr ahnlicJi, Ist aber otwas gestreckter mj d bldet vor alJem kefne Sttrfce; dureh (hre Keprduktton erweist sie dch «ls eine wahre Polytomee.

2 b. *Hyalogonlum* Paseber, *Volvocalca* in Die SUflwaaserflora Deutschlaads usw. R. 4 (1!©7) 393 (Fig. S58). (Ink!. *ChUfogoMum* Klobs p. p.. Organisation einigw FI agel-

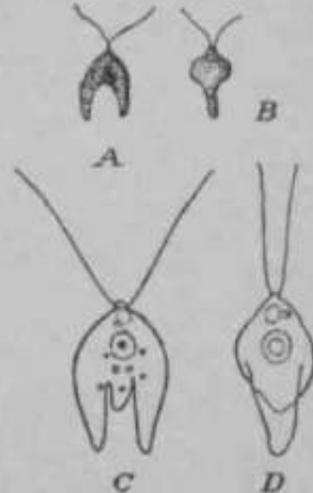


Fig. 896. *FureiUu tntwsaStuiim*. A 2tie van iw Breltaejite, fl von dtr St'jmmJi'ij(e, — ff', Z 'j, ^cMa trifiarea S*Msb«r. ('Ztslle von dor Ijreijicite, Z) von <der SchniMlMito. (J, B in ch Stoke«: Oq> njwh A. PuschHer,)

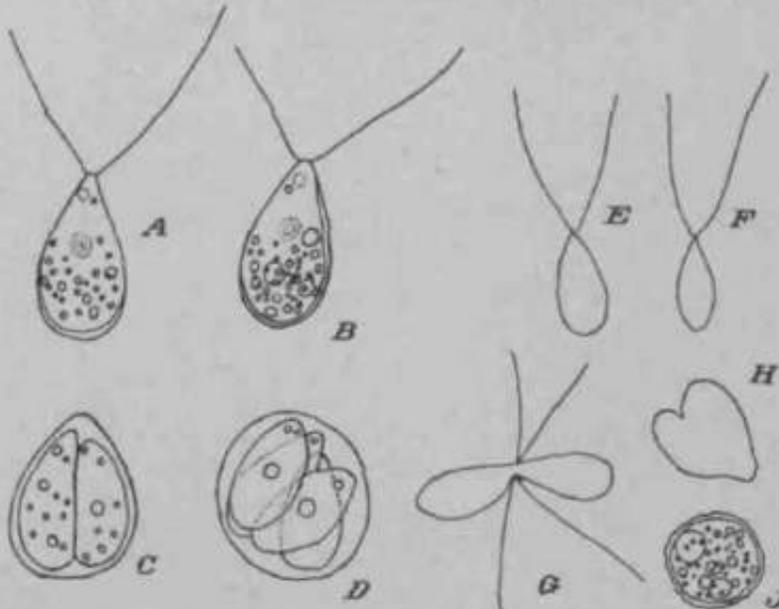
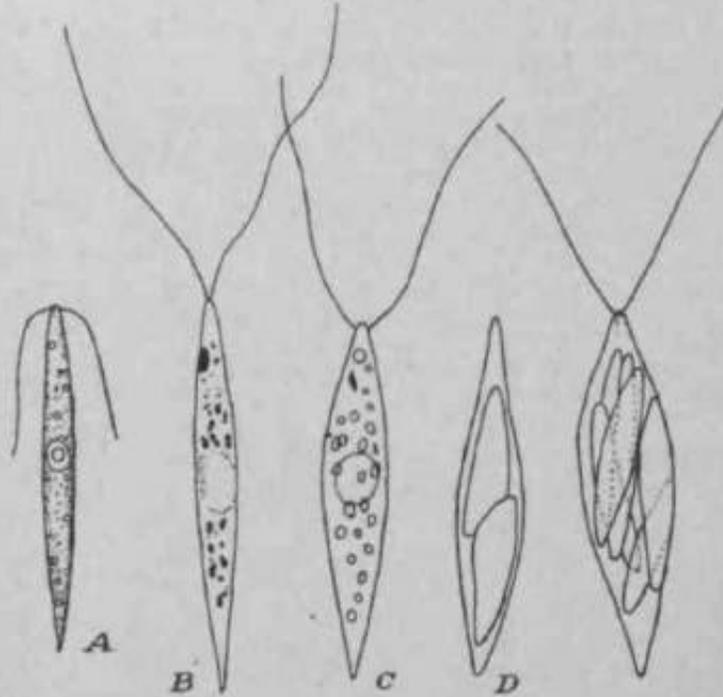


Fig. 357. *Tussetia polytomides* Pascher. A, B Vegetative Zellen; C, D TeilungM; E, F Gameten; G, Jf G*ineteakopitl«««n; J Zyftate. CVach A, Fkscb«r.>

latengruppen und iftre Befzehlungen au *Algoo* and Jflfusorien in Untersuehungen aus dem botan. Inwtitut m TObingen [1881—1885]; *Fohjtoma* Korscliikoff p. p-f BeitrOge iw Morphologic imd Systematik der Volvocalea I in Kuasifirchee Archiv f«r ProUftologic Tom. IV, S-4 [19S5] IBS.) — Zellen laog aprnd^lfermig mit warier Mcmbran, beidcrseiS

fast glekblang, vorno fast abgestumpfl, seltener mehr ruudlk, basal bisweileu mehr ver-
 »dimilert und maieimftl in ein Ungp^, s<pit>s Ende »usfPzopHn. da* oigentli* n< von
 An auapuogenen Membren gebildet wrd. Protoplast gam tarblo*. oft tnit WMHktiEadigen,
 «fklp koatnrierten Stlrk«kfernehen usgckleideL Annthrrnd zemrtl in Art ZeM\ miuicli-
 tital etwa* iffittfcb vfncbobai, ltegt drr meut d<titlkb tichtbw Zt4lk<rr>: nMC teffl
 Vorderend« eio deutlichra, tut Kliehftnaige* ^tipn>: Atv* kann »twr aurb Milen. L>'
 heidrn OeiBolc. etwfc bmbkOfpvrUnr od<r etiru dajftxrr. aind rin wralg voaeuuudtr a>
 gprik'kt mul t>wa> tettlich tun Vurdi reode r>r Z^lr iruFriert, plek-h itammier rim! oft zwei
 toka kl*ine. bdla KBzpittlm Iwiwrklmr: U at I'rolojtUstmaflden i*i i<chen i oiBelbaels
 und VrotoplaBt sirtbar. Kontraktip Vakuolen entweder '2. vorne geieffei oder zahlreiche
 (bia EU 15), xiemlid] finregelm,jiflig (Iber den Protoplastn vrteilL Vermehrung durcli
 sohiefe Teilung¹, die achlieBlicli durch Versoliebung- zur Qu^rteilung¹ wird; es entstehen



Tig. 36B. A *HytilytHtiutii arm** (Koni'h.) IVgcher. — li—K *Uyilffiffuuluti Klrlmif* Pftsclirr. /; (I.lnx.-I-
 Miten; i>, E *TdluniMlnlnN*, n. <l nach A. Korftchlkoff; ft-K rwuli G, ICI -IT- I

bis zu 8 Todttxzellen in jeder Mutterzelle; die jungen Zellen Bind verhilltnismiUli;' yfel
 plumper und kQrzer al? die erw&ohsenen ZeUon, viel weniger gestreckt. und weniger lang
 verschmillerl, und vor allem wird crat spfttr das lang auagezogeno hyaline Baualeme
 <ntwicke!t. Geachlechtliche Fortpflanzung oder andere .StadieD sind niclit beobat'inet
 worden,

2 Arten, //, *acus* (KorBChO Paecher (= *Polyiama acus* Korechikoffj und *H. Klybsii* Pwcfau
 {= *Chlorvjnnium cuchlorum* var. Klebs) in verunre>nigr>ti und frutemlon PfUtzen utnl WickKcngfaiitii
 in Eoropa.

Det Zellbau von *Iyalogonium* enUpnoht gatix einom *Chionbgottlutt.* und die Galluug Ut at>
 elne a>ooob>nitfUPCho S>ht>n(om den *Chlorognnium-* xu beiruchten.

Tetrasporaceae.

II. Tetraiporeac.

Seite 75:

9 a. *Chlorophysetna* Pasrher, *Volvocales** in *Dio BO&WUMrila* DeutM'lii:<nds usw.. 114
 (1927) 476 (Fig. 359). (Inki. *CMuwtdatnotias* KoracUikoll p. p., Gontrib. à l'itude den algue<
 de la Ruesie. fiecherches algolog, anx environs de la station biologique „Borodinskiju"

pendant l'été 1915, Tom. IV, Petrograd 1017.) — Zellen kugeilig [^]ifflnni[^]-elliptiAflj, in eine meist derbe, weiche, oft Wasig und sehr stark erweiterte OallerthQlle eingesirhEossei, die mittels eines derben, mnchmid verl&ngerten .SUolchens festsilzt., Choroatoplior giackeu- fOrmig, parietal, oft mit einseitigenj Eingchniit, hinten stark venlickt, g [^] n das morpliologische Vordereude der Zelle allaiOhUch verdannt und hier eine helte, feirbluse Partie frei lassend, wo xwei kontrnktile Vakuolen Btchtbar sind. Pyrenoid nxil im Baaab tück; Stigma vorhtiuden oder fehlend, Vermelirung dnroh LiUigfioitung, wodorch auk/. 2—33 stw^igoilieliffe, behflutep. Tochterzaflan — Zoo&poren — gebildot werden; lie n den gleichen Bau wie din festUzfcude Zell*, badeu eine vtrhtltiisioiji0i(f didce Mi>r(tür:in und eine dentlicfie Papille im Vortlen-rnJH und warden duroli VerqinHlitrn der Utttdr- Ittlite frei. NaCh kur/cr ik-hwarmzeit *setten* sie sich mit dem Vordorende f&at und waclicsen zu einer uouen vegetativen Zelle aais. Manchmni aber wetden die jungen Tochter-

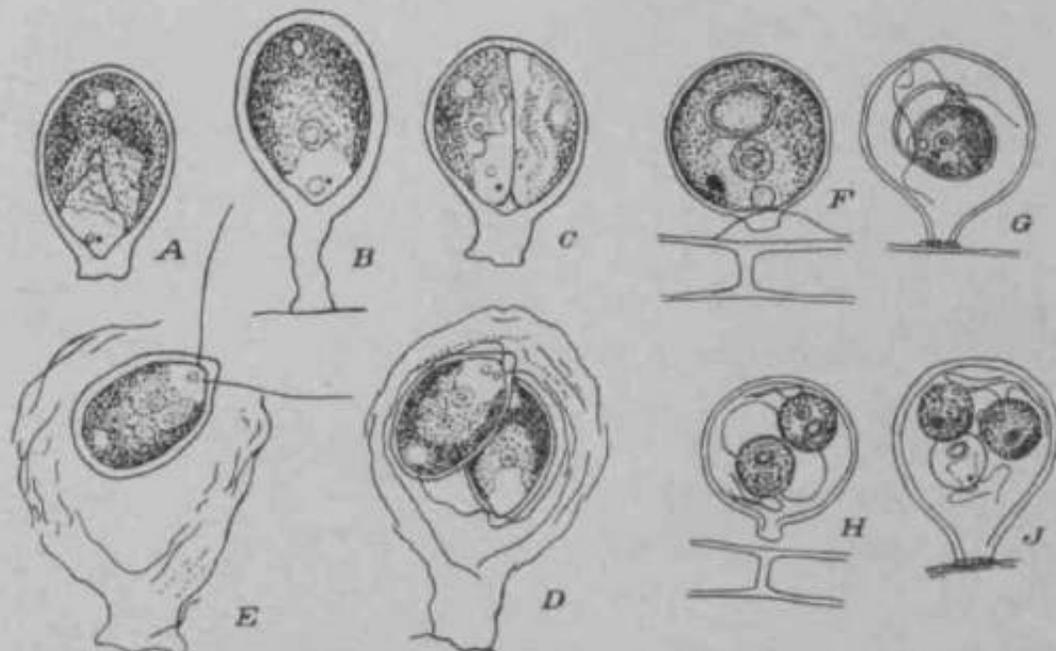


Fig. 309. A—F Cüllj)lOJ*It*niU ajitaryHHformr TMOftf. .1 .Ftili^e Zolle; il ItUf*, laaggMtl<lt4 Stile; TelluiiKulAdluin; f BlWunir iwelw Zoosporwij B Auolrelen d<r Zoosporrn. - *—J CjBroph emu sie l fcatMUwnt; / / Zll en Lm B&ikff, X Zoosporrn IU btllicn. itirrtl* (Kursctai PudW. (4—E nach A. P ascher; F—J nach A. Korschikoff.)

zellen nicht freigesetzt, •iondiTii e* vordifkt -i-II Ihra Uembtaa bfaweiloo tmtot leichte Vergallertung; Die entwickein dann keine 6ci&totn, Bondem werden in eioer Art id>rb- wiindtger ApfanoBporen, die in der erweiertTM Mutterliillo blsibetu Die ApUNOBporea kiinneeii sich wied< telleii und jetzt Schwftner entwickein oder nodi main iitncrbalb ihiff- <irweitert*ii IKUlo 'tie beschriebenen Aptanosporen entwickein, die sich in neuerlieher Teilungsfolge wieier so verhal(*n kteBfln, I> iHowr Weiae kOnnen BcUlefiUfth mehrfach ineinanderg<B<haclit.'Iip Systeme von Zellvertijlnclen — palmeiloicte Stadien — entBtho), itie bfi nicht zu d<ben Menibranen oft nod) dio koutraktilcn Vakimk-n haben kfinnt-n. Zwisthen der Schwlrmerbilclunp atis den TochtcmfiM wit *uch der Aplamis>cm>iit.il- (our)r BiKlen sich altft ObecgjfcbgstoniMtns to kOmwd x. B. die Toebtwllfin eine Zeltling die OfliBeta trageu, twdao abet idchl ana, j*ndtrn wtudda sich ant<r Oeiflclvwittrt in ApUnoapon.-n ion. EuSMb kann der Pnitaptafl, ohneskh EU t<>n. unter Erweiterung dor Hflle sJch in cinen SdiwJirmer vmwandcln. •>r sich n<ch innerhin.. d>r HQlle langfl bfl. wegen kann, um BflWiefikili mtweder auszutrprtn oder nich m finer Akim'te unuubilden. Ahnliclw Akincten kCnaen auch dirpkt uti d>m ProtopIaAten gvbildet wcr<|.n. Bi<weO6B kfjMien sich dit> Aplfnospuren iclion innerimll der M<itternemhran BO w<it entwickein, daB sie die Orgau<ation der erwachaaOTi vegetativen Zellen, wie kclne Hticlchen usw. erkennen laasen; aie stellen dann wahre Autosporrn dar.

2 Arten im Südbarbar; CAI, *apiocystiforme* Panther (Cypripedium) auf Algen, AioUa. *Lenities* wgr^eln and snioren >Vasser|>flju)zen 5l BcJunen, und CW. *inertia* (Korsehikoff) Pascher (= *CAfadydomonaa inerUe* Kurschick auf *Trlbonema*, *Vaucheria*, *Cladophora* usw.. in KuQlailu, in der N&he von Charkow gefundlen.

Die Gallting *Chlnrophynema* bildet eine wahre ObuigangBform iwiachen den Volvocaceen und den Tetraeporaceen. Da sie den grOBteo Tetl ihres Lebons la festsitzeoden @der in palmuloiden Scadi«n verbringt und nuc rwpeks VGnuehrung- in die beweglichen SLuüen earflekkebrt, habe ich sie unter dea Telrwpor«ecn oingerollit, wo aio henondern mit *Apiocysts gft&o* Ahtlichkdt an den Tag *It.gt.*

9 b. *Halleochloris* Pa&uher, Volvocales in Die SOBwaaerflori Deutstiiandis u«w. H. 4 (1927) 480 (FiL. 380). — Zellen kugelig, mit sfthr Mrter, manchmal leitht rOtlicher Haut, durch ouion kursen, dicken Stiel, der ebenso breit ist wie die Zelle und in dem die

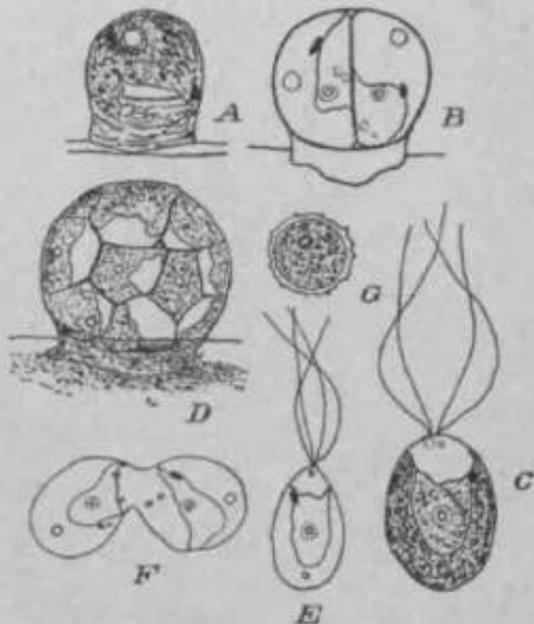


Fig. 360. *Halleochloris tt-müüi* Panther. A Elnc arwachena Zello; B TellumpMudlum; C Zoogajore; D Zalk« tti OtnwttnMdiaigi H CUMEI; F Kopuli J Istle.um; Q Zygote. (ac Nh A Ph er.)

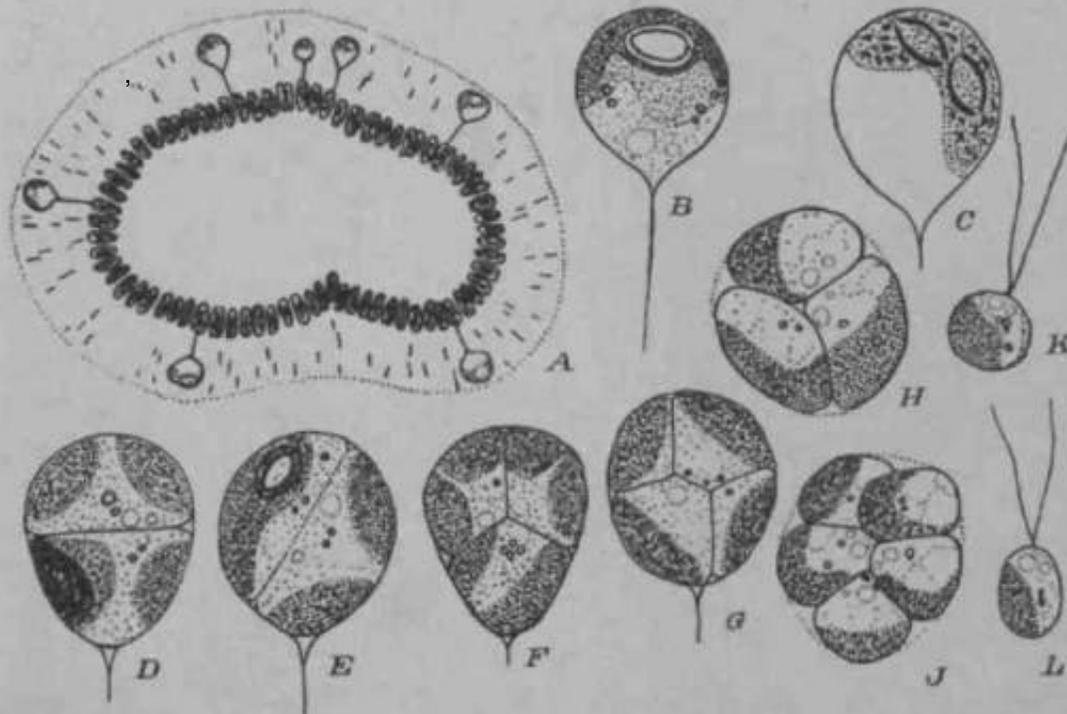
Gallfrstiel aus. Nachdem die Zellen 3—4mal Zoosporen gebildet haben, können sie auch (durch aMinichm Teilungen d«a Ptooptusten, kleinere, mehr eifOnuige, vorne spittee Ganipich In euor Anzahl von 8—16 in jeder Mutterselle entsleben laesen. Die Gamoten Bind untercinauder ziemlich uigleichgroB; s'w versstimelzen paarweUe zu einer, liLngere Z«it beweglichen Zygoioosporc, die aber sthlieBlich in Buheiustand flbergeht und sith in einer kugeligsu, derbwandigen, spirllich warzigen Zygote encystiert. Ihre Keimung at nicht wahrgeDommen, auch Bind anilere Stadien nidi I boobadtUrt woiden,

Nur 1 Art hckannt. *M. sesjili** Panther, tut *Cladophora*, *Rhisoclonlum* uiw.; anscheinend stenothermer Frijlijflirsur^aiii-nmh, Fnudtitelle vom Autor nicht zugegeben.

9 c. *Styloiphaeridium* Q«itler und liimesi, Hoitritze zm Kennmifi der Flora (M«holsteinischer Seen (Archiv f«r IVotifflenkuode, Bd. 52 (1925) 608 (Fig. 361). [*CMUmydomotias* p, p, aiict. pi.) —• Zellen fast kugelig his eiftrmig oder schwach Inmfftnnig, mit einon .tehr zartun, fadeudllnnen — bei einer anderen Art dickercn — hyalincn QaUrruU«I auf planktoniRchen Algen bfftfisiigt. Ein muldenfftrmiger, pariefiler Chroitopbor, dessen Itand Bicht ^llcn ± gelappt oder edageedfaofftet) sein kann, die konkavu Suite dem Stielende — dem mnrpilolngischem Vordrenda — zukhrend. In der Nilhu des Stielansaizea zwei kontraktile VaJvuolen. Stigma nitilit sichtbar. Membran eehr zart, niclit oder kaum siclitbar. Vermehruugi durch zweigeifleKgo Zoosporen, die durch isukzedano TeUungen, meiat IU

Zello ofi bis %u einemPrittel eingesenkt ist, festsitzend. an Algen und Wasserpflanzen fast kiojffirnifff Gentahiingen Utlend. Stiel meist mit Einla^erungen von Kiweioidhydrat und die Zellen im entwickelten Zustand matulnn.il mit einer zarten GatlertscLiliclit umgsben. Ohroniatopbnr gn>&, parietal, glockenftrnig, am ISndi¹ DB-regelmäßig eingrschnittkn oder in wenige große Lappen «ertcilt, mit dem kotivexnn Teii ilcm oberen Ende der Zelle — dem morphoogischen Hinterende — zuge wundt iiiiil dichtenliegend. Pyrenoi! axil, im Ba^iUsUlck; Stigm ist an jungen Zellen mroHt deutlich, an Siteren fast immer fchlfiid; Kern i-twas unter der ZtriltBitte. Vermehrung <iun-h LSiljrstfllung, wodurth 2—4 Tochterxtillen — Zoosporen — gebildet -wenlc; ste sind von el liid ischer Gestalt, olme Papille, mit 4 Uber körperlange Geißeln, glockenförmigem Citomatophor und cinem fleckfftrnigPii Stigma in der vorderen Hälfte des Körper vereelen. Sie sabwirmen nur kune Zeit, setien sich mit dem Vorderende test, stoJSea die Geißeln ab und schtiden verh.Utrisnifflir raseh ihren dicken, breiten

4, seltener zu 8, ausnahmsweise nur 2 gebildet werden. Erste Teilung parallel zur Längsachse der Mutterzelle, zweite Teilung senkrecht auf der ersten senkrecht stehend. Die vier Tochterzellen der ersten Teilung stehen in einer Ebene und ordnen sich dann tetraedrisch an. Die Zoosporen entbehren der Augenflecke, sind von eiförmiger oder eiförmiger Gestalt, mit einem etwa beiliebigen, ± im Hinterteil gelegenen Chromatophor mit oder ohne Pyrenoid. Nach kurzer Schwärmzeit setzen sich die Zoosporen mit dem Vorderende fest und wachsen zu neuen vegetativen Zellen aus. Bisweilen keimen die (durch Teilung entstandenen Tochterzellen) schon innerhalb der Muttermembran an glattwandigen Applanosporen an, die bei einer Art sogar gleich ihre Calkstiele bilden; diese letzteren sind die wahren Autosporen anjähren, durch die die Bildung von Zweier- und Vierergruppen



Ff. SOL. *atylrmpatrfrHiutn tjiituium* U«Uler nrl GIm». A Kohle von m(-ij.ftf<-riim A'a^^/ianum Im pptirtbn DaraUKdmitt, mK *Stutotyban-iflium* (jpM'lit, In (Icr Gdlicrte *[nrt Stlbch^niaktviHcn slichbar; it rh^n'nilu Zelle; C—J t«rtohl»d«sc Btsdlw Is Au SchwUnnermiiliuij?; A', l, freie Schwärmer. (Nach tivUler und GImesl. A nan. It—l. tWQ/L)

Batt&ulet. Geschlechtliche Fortpflanzung ist bei einer der beiden Arten beschrieben worden. Die Gameten entstehen bis zu 8 oder 16 in jeder Mutterzelle, sind in der Form röhrenförmig, haben die neutralen Zoosporen, sind haben einen mehr bis geringen chromatischen Chromatophor, der nicht immer ein Pyrenoid besitzt. Die Gameten sind einander nicht völlig gleich. Sie sind vierseitig, mit derbwandigen, mit spärlich wellig-waiziger Membran versehenen Zygoten, deren Keimung nicht bekannt ist.

2 Arten im Wasser, epiphytisch in der Oulur von Oder an Pflanzengewebe lebend. *S. stipitata* (Baohm.) Qeltex und (imcui (= *fiarm-ium xtipitatum* fJachm.) Will* = *Chlamydomonas sdpitata* Baohm. = *CJUamydomaitia Bp&yffca* [KcTtiphikoff] in der GkU«t«* (in *Coccosptuimtrm KHiaingiamtm* und nur *Oocystis* in Kimijia und Knrdunorilu. *S. raAtu-rnu* (Baohm.) Paachat (= *Chittmydomontu inharrins* Uachm.) in der Galtete von *Anabatna MOM* spure in Mitteleuropa.

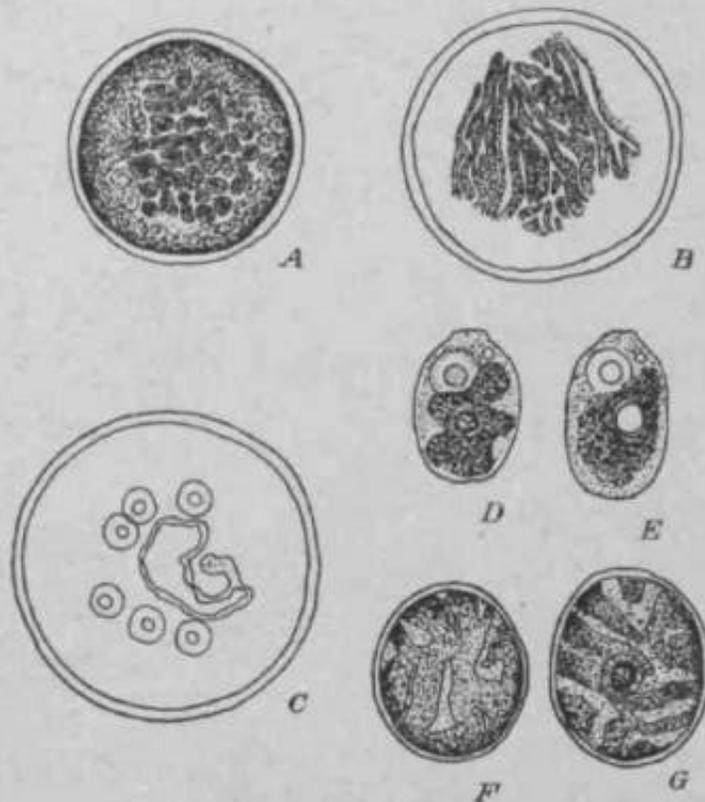
III. Palmelleae.

Seite 76:

11 A. *Macrochloris** Korschikoff, On some new organisms of the group *VOITOCALCA* and *Protococchlea* etc in *Archiv (Qr ProtetCDkaDd^ Bd. 5fl (1IK6) 476 und 497 (Fig, 302).* — in der Regel einzeln und freilebend, mit röhrenförmiger Membran. Der Chro-

matophor besteht aus einem zentralen, ein oder mehrere Pyrenoide einschließenden Mittelstück, wovon zahlreiche nach der Peripherie radial strahlende Loben ausgehen, die sich parietal Scheiben- oder bandförmig verbreitern. Mehrere Zellkerne zwischen dem zentralen und dem peripheren Teil des Chromatophores gelagert. Vermehrung durch Sprosszellige, behütete, ziförmige bis zylindrische Zoosporen, die im vorderen Knapfen mit einer Lactenpapille und mit einem unregelmäßig gelappten, ein Pyrenoid einschließenden Chlorinatophor versehen sind. Biweilen kommen auch Aplanosporen vor. Vegetative Zellen können durch Wandverdickung und Speicherung von Stärke und Hamatoltroniolen in ruhend* Akinzisten übergehen. G*schlechtliche Fortpflanzung nicht bekannt.

1 Art, *W. dissecta* Korotkoff in Timpeln und Kaschins in der Nähe von Charkow.



Kite. 36!! *Nannochloris* J. Lutra Korotkoff. A Vegetative Zelle; B Zelle mit dem Pyrenoid; C Zoospore mit dem Pyrenoid; D, E, F, G Zoosporen, die ihre Kapseln abgeben. vlt vielen Zellen in der Zelle; f, K Zoospore, die ihre Kapseln abgeben. Run« p«komm»on Bind; f. «* Jun?»« Zmm. Od«« A. Korotkoff, A—(! 1000, D ISONfi. KJT 1902.)

Sphaerococcus unterscheidet sich — jedenfalls auch die Ojting bis jetzt Wkwnt iai — von *Asterococcus* nicht nur durch den Kerne von mehreren Zellen. Ich bin aber daran nicht {bonugt, ob die von Korotkoff (rebitd) (ien inohrkritniigen fell«u aktat nst tin Teilungsstadium dar«t«llirn und il»0 <J'«• Zttten in d^n vegetativen Stadien eig«Dtlrh av ein-kernig sind. In d'icnioni PaJ) multi die Gatiun^ .*Vacrorhloris* unter ^ffromcews eingtSOflOB *ntlrui Eilic eventuelle VerwandUrhl.fi mil, v^rschiedenoQ OhlorocoeiMTOWI, I. B. *Cyrtococum* od« Ikt-Ik'hi'ii Formen muJ :tucli nicht auBur Bolnv^bt gebuacn werden; «* bemht darauf, ob die Zllrn ikb vegetativ frllen kOntien oder tiicht, ab;r in dieser Hinckht int *Macfochloris* nicht prmn bekannt.

Chlorococcaceae.

Seite 88:

3. *Kentrosphaera* Borzi.

K. fecciolae Ilrvj itit au«er in Europa an«ii in Amerika und in Aait'ii beobat'htel worden, und ist wohl kosmopolitisch v*-breitet.

Seite 90:

8. *Phyllobium* Klebs.

Ph. incertum Klebs ist auch im Inneren Asien beobachtet worden.

III. Characidae.

Seite 10:

10», Characlochloris Ffcsohgr, Volvoalp* in Die SiiBwa*«rrtlorx Damn tiliiml i usw. JJ. 4 (H&7) 48a (Fig. 363), (Gktamiflt&UHKB Kowli'tkoB p. JJ. > — ZHJr/ ei-spindelfö rwiff. in der Gdfiltit eiuem Charanum niiffalleml iihnlich, oboe Btricfcwi, dnrc h eiu kleiiu's CaJlcKpfit^t^rdien, daa manclimal eMBinkmstiert aeiii katm, f> sUitxcml, Mflmbiau meist sehr itart, bi&weilun mit twiner dQnnei (<iHertsiiint!ht umgelMn. Chroniflit)(>hor in jungen Zellen parietal einseitig, latent gelappt, liei sunahmandaaai Waobsctua d<r Z^Dr durqh mfc l rtskhc, melft hi KVT LSGwiohiuig entwickelt* Spalteo grOMeatella biuid{0ra% Mrt<ai. Kin Pyrcnoul lkig-i in einer ztmiralhleibenUen Pattii' d<i Cliomatophoren; in ZeOen winl linn E*JWoid niifhr pndeotlich. Stigma Fflfat ZtibreiHie kontrakir)*' X ak lidgen iin l-nitoplwslt-n mirtgetma&ifr nfr>tfi-iiit. Kern Knn&hernd in hAlber ZflitOhe oder etwaa yorn, tu-i^r idwcitiiT ^-hi^irt. Vennchrung dorcti Teilung, woilnrch 4-^:' SgeUtatigfi, behlotefl Zoos. are pn gebildet wewlen, dj> mpi?t gestrefcl verkebri eEffltadg ^ind uml krinfl Pupille hcben; iljr Chronatophoi paxieUl anct sH>iienstifnil>g, imft&ig begiimcti ruit Bin^no liassi'ii Stigma. KITN vat iti-m i'yri'tifiil gdegfti. Ni<li kurzer ^rlw?inri7.eit seHca fie t>tch febi and wachsen zunächst z. nftaen v<g<tativen Xrllen IHTIUI. die nocti (leu einfachon wantbtind Clironoptior and sqbfa nur i Vakiudsn babeo. unbekinat

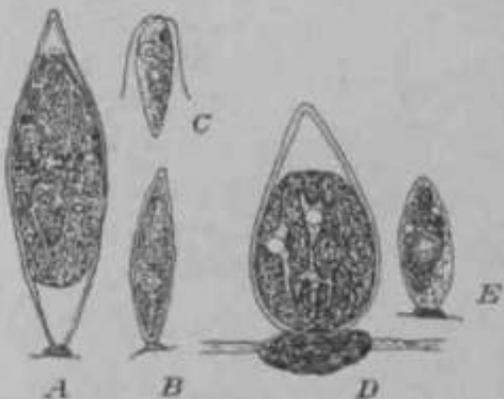


Fig. 363. A-C Characlochloris characoides (Korsch.) Pascher. .1 Eiu* onrafhsene. It t-ltm junge E Characlochloris urmilu (K.ir-eli.) Puohw. D Erwach- -eic. 8 junui' Sell*, i \< !J A, linrtii'lilkuf I.)

ji 8 M en sicher i lirkmint, BpiphTüffel) an \> i ••-lijji'ili-iiir-n AJgen rti .Saiiw:isa(?; fA. characoides (KoTBtiktuff) F'i; i->in'r | CMuny^annoiiu cite Koncaikoft, an t'imbipntja HHH ITHICA* rfo in RuAlaad tout Tirol gt^nutlen; Ch, turBta (KoreoM-koff) Psch<*r (= ctihinij/domonaSi muUl KorHeMkolL nu Ctad&pkora in Halllain. Pft&ebftl dtntel an. itaQ es nrahnehdnild notih 'lino rirln*' Art mit wtlzlehen Zt'li'ii eit>t; Helleklii i/t atnih «H* au(Cyclops lebende Aljrr, von Karsclliikuff «ft VhUtrnfidnmomii' rplttmtn bmdirit'licit. hierher gehörig.

Characlochloris *(<tit Characium aultMva a IUuilifh, untersclioid^t sit-h aber ilurt-h d'ii II-sitz ilrr IcDntraktileu Vahimten. Uic GntUiiifr bOdflil in virltT IHusklit etowi Ubergang sehen Chtfmytiomoni* uiul CActroctw, Punc her intim, duB vii-li- tier M* JeW ini groöen mir wciiijr p-kanmen fA<rflrt/ra-Artim velleicbr rut ilattavg Chararicttturig gehören.

Seite 91:

Zweifelhaile Gattung.

11. Mautococcus EComttikoff, On some ucw organisms from the groups Vblvocaln and Protocealu -tr. En Aiebtv fiir Protittankondft, Bd. 65 dfl36f13498. — Zellen einzeln lebend, oiler vi Aggregsteii v4rrP!vtijt. kug<tig M^ hinifOnnijr oder i>tu;iw unregel-maBitr, an dfr Wu<rrobrrt'äche flottierend oder auf einem Substrat angehi^til <nllr auh endophytisch lebend. Zelle:rmhm[deutlich bis dick, zum Teil speziell bei flottierenden Form BB tail rim besondem. stri>i brauo guflrbtra Mfmbninkapp** nnriirn Cluowatorphor massiv, entwvdrr xtmtnl umI dun den ^rfifitum T<ii drr Zfle <4nn<hiDeod, mit mnra n->ntr>lk< Pywimiil. odtt p*ri'lal mil dB%M kl*-inrn I'yn'iiOMIt-ii. In ersten Kalln Hoff der Kern selH<h im ktzlrm F.illp m^lir seatnL Ocwdhnlrb stnd am-ti kmittkttlu Vakuolen vorhanden. Stigma fehlt. Vermehrung durch Chlamydomonas-artige seitlich liirtii zimaunengi . r_ne mhr Membran habui; ihre Kf imung finde' angflWich mate) tm »>|T WaBswoberfllehe si^tt. Daaebes (Tbeigtow eq Aiitosporen-bildung; ferner Lplsasosporen, Aktn9t<n and Cystaji vorhimden, deren Heaibran stachelige Ke<bt<oen haAea Gostiffefchtflclfl Por^flanaitng hidii beobachtet.

Dor Autor beachrcibi 5, wohl nicht niher mitoraander verwandte Arten aus StflwMscr tn RuBUwd.

Nur ink großem XwtjM habo iCK die Guttling *Naurwucut* a-ufgefllhrt, Soviel irii aus den Besohraiburtgun uod Alibildungen K o r n c h i k o f f s OTMfeca k&nn, swllt, die Qattuug cine gemischte GesellBohalt dar, in die steh vemhiedcnc Arttu suwuhl voa *Cgstacocwt-* vie t'AforocAifnwBt-flmlichen Algen und vielMcht uoch luiderc *Cbloruvocacuea* veroteckeii.

ID. *Cranlocytlis* Korschikoff> Ober einige wenig bckannte Organiatnen iti Hu^s. Archiv *ilt* Protistologie Tom. III (1024) 111 und 125 (Fig. 3tW). — Uie Zellen Bind griin, ItelniArtig, Oberseile {rcwiiibt, Untorseile Bohl«artig abgeftacht, mittela zwei kurzen fufi-artigon Auawtiuhseii, wdch« Differcnzierungcn der iutlertn ScJiicht der Ztlbneni'.ran darstellen, featsitiefni, Mcmbna s«hr dick und dfuUich xwetschtckU^ die innc—. \xetu i't'on>in4si6n zugewauute sin'icnt ist gieicfimaflit{ uitk and'olVKs dieJtVr als die tofien Schicht, welch ietztere aUeio u d>r Bildung d«r FUflchen teilnunmt; bisweilen bildet uuch dieae iluBero Membnnichicht einen UiphOiiom jmf d« OberfteHe der Z«U«n, wvlcbvr der Zelle Ahnlichkeit mit eroem Hvlm vrrleht. Doc Protoplast entbiih t-inen Chromatophor von unregelmäßigfr Form mit mrai klttinen Pyrenoidfa. trelcbfl gt?w6bnUch an «K«n beiden Seiten der Zello ID ihrer Mitto Bege&> Ein großer TeM des Pro top las ten iwt von

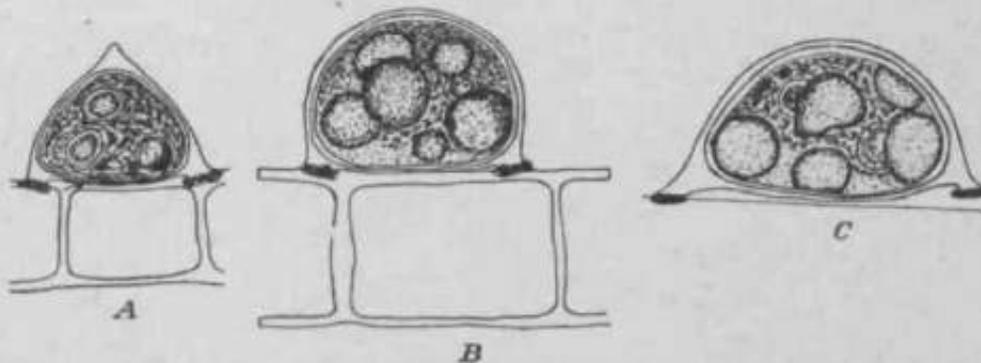


Fig. 3M. *Cranvicjtu bipes** KornchlkolT. >t Zelle mit Gi^reldorn; A und 0 Zolltti ohim Dora. (S'«ch A. Kursesb Ih nlt.t

einigen grofen kugelftrmtgeti oder unregelmABigen Oltropfcn ausgefQllt. Die latteren sind manchmal so auBergewohnlich groB, dafi aie aufeinander stark drucken Cher die Reproduktion ist nichta Lekaimt.

1 Art, *C bipes* KorschLkoff epiphyiisch auf *Trlbonema bombydnum* ID Kulilaml.

Dor Autor gibt an, dafi dieso An einea (jriinen Chromatophor mit 2 Pyreaoi4«a besim und xilht HIO, wegen dur Befestiguugwoiso xu dei „*Chiraciaceae*“ {*ChiOTococarxat*). Iei **be aber dienen OrganEmtts bis auf wuirte als achr unsicher an; er sleh in vielea Hiuntcblea gemimtm Clirysomonaden SJmlich, auch iat, zu beschum, ub er nicht viullek'ht uin Huheetadinm irgrodeuw* tluiriichea Organismus darstellt. Mit der in Form dor Kollen etwas tUnlichen *Dicranockmet** hat *ie wolil kaum etwu xu tun,

Chlorosphaeraceae.

Seite 99:

3 a, *Apiococcus* Korsi:hikoff. On some new organisms from the groups of Volvocaiea and Protouot'cales etc. in Archiv filr Pri)listcnkuudv, Bd. 55 (1926) 4*9 und 496 (Fig. 365). — Zellen kugoUg-birjiffSrinLg, bisweilen durch gegenseitigen Drnck etwm* kantig und unregelmUBig, einzeln oder in zwei- bis vieixolligen Verbänden. Chromatophor central und massiv, gegen die Peripherie zu unregelmii^ig und kurz gelappt, woUun'b. fast eterufOrmig, Pyrenoid 1, fast aentral, Kern scitlich. Ferner kommen — bflooden in jungen Zellen — ein oder zwei kontraktile Vakuolen zum Vorschein, wiwie nebrere grUfikie Saftvakuolen. Die kontraktilea Vakuolen sind beonders bet Starkeuuvfeberuag gchwer zu svhuu und fehk-n meist ganx in erwach»encn und in Verbänden lebenden Zelleu. Vermehning durch Teilung des Protopla«teu, wodurch entweder 2geilielige Zoosporen enUtchen oder 4—8 bebautele, kug«lge Aplanospor«n, die sich action inoerhalb der Muttermenibrau weiterontwkkeln ktinnen unj Verbilnde bilden; die TochterzeUen iskJltern sich mit der Zeit AuSerdem scheint eine einfache, vegetative ZwetCeilung der Zt-Ileii

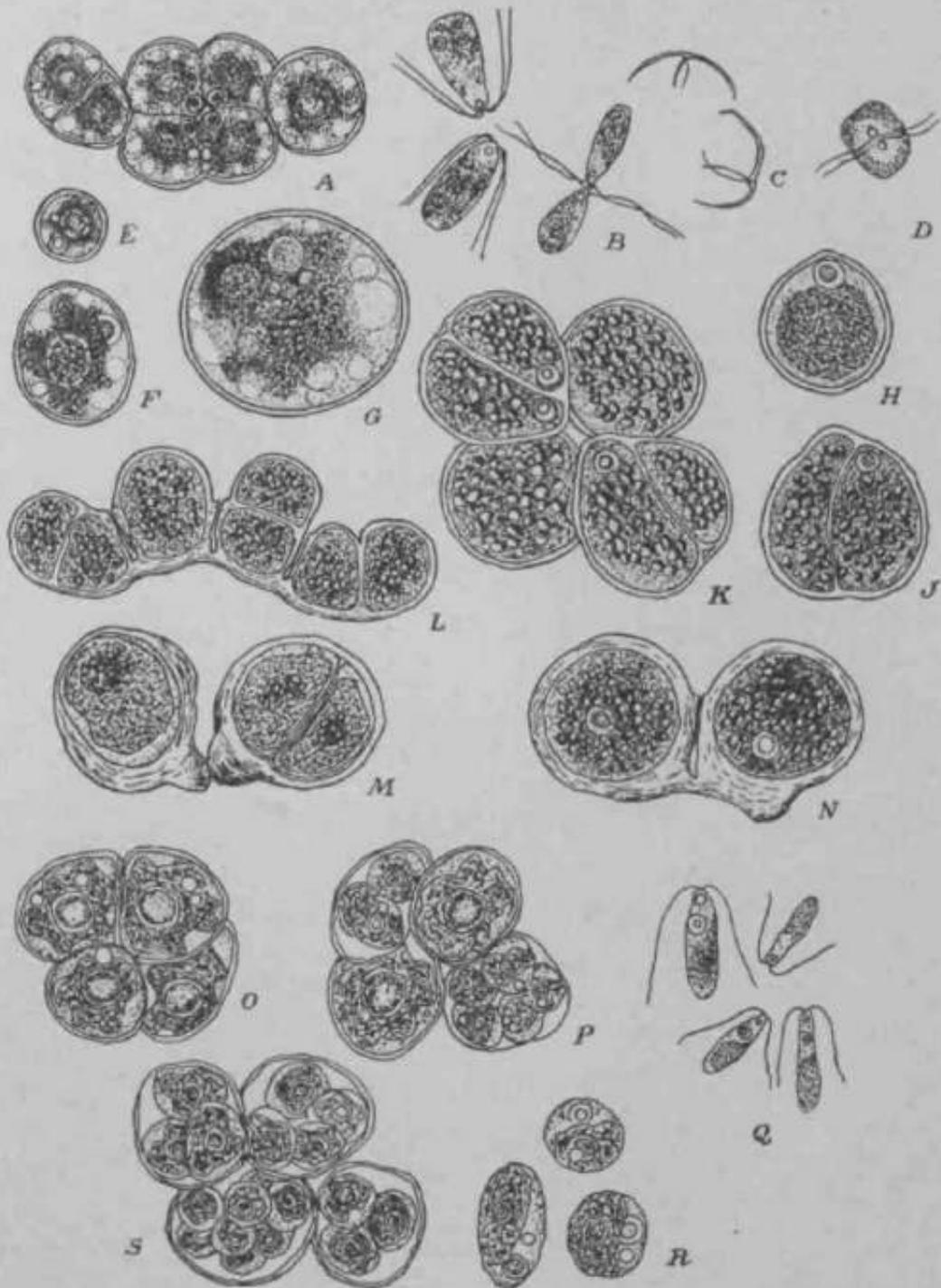


Fig. 56. *AS Ajtio^frun cf rimjcfilit** Kursthkijff ji AjRT-dfnt ran vegetAtiveii fallen; JJ <if*in.:*n In v«riKLbiedenen Startten drr KopnSalion; O Uestff ittr Muttftrtiitmbnan ii«ch AaMchtlpr«n <ler Gameten; D bflwetilich^ Zysmie (Zynt«oofi>or«) von obon jf*s«h«(«ii; £—0 vegetative Zeilen In verschledRnen Altersstuf«n; // Klmn nn» oinctn grOBeren Hiurart fHolorw Zello; J, A' Zollen in Tellimjt; J, ~A" Aklneten, wllit In K>(inung. — 0—8 *Apiararrtm routncinivi v&r. tffanicit* KoracblkofT f> Zellhmifpti, mijt 4 Znkl_n be-ttobsnd] i* Zellert In ZoosporonMldung; V JKoonporen; it Zooaporen, ulch hi unl««wc>gllclj> veg«Ut, iT<> Zl\vn unrinna^nA; S ZMloii mil frimpnen, rtle burelta Vn dnr Mntler»erte w bnto*ioleT*iiTi>cliU:rwHi>n heranwachsen. (K«ch A. Kv rsc hi k ott. A, C MOt, J* KWOi, ij 160WI, ^—0 UCOJ, H~K WMI, L—N 750/1, O, P, S 1000/1, R 3000/1.)

voraukommen. wudurch «kii <lie alt? Zellwand mitteilt nnd erlialten bleibt; nuf diese Weise ent*tirhpn die zwri- <wi« vien.Hligcn Vprtoande die durch VergaIteming tier •UilSeren Mfmhrnnitebkiiten in f!imeln#n Zellen i• iliert wi-nlcn kfniirn. riescMecMlkhe Fin-tjiikm-taag iinuh Kopubmon von nackten nn-i^iJUig'-ri bogamenteo, die tint dilntiwanilipp ZygOta liefert und dirdet in einer TCggtatHva Z**JJe hirnnwHchst. Dkkwaiidjgc Akinetpn. oft mit <inM>hig v^rdiekter llemliran, notstehrd dir>kt. aus den vegetativeii Zellen; sic spi'ichtm HJImaTochroin: bfi Ehn-r Kvimntijr wenlrn rhtweiler Oattieteit gebQdftt, Oder {lie Akiin'tf [pilt sich direkt rep«tativ.

! An. A. romorio/mi Kjoncbicuff in kkiora Wey- and .sir3ft>npftUl'ii um ChurJcuw. liuahni dk>e Oittw^ •fehi eine Mbf huny Tom Sudics rerarhicdenrr Alg'i'ii iet (z. B. CyaA- fin i ux tmd KklarofAmcn Oder Ibalich^VI bm ifh rorlloAf dun jpfieipt. *-> ;ik< ^ini- Chlorodphac-racee juuud^en. An J<fn BcKklrJbuipm ta&<] AbbUdoH^ra Ko tichikoffs nrhein liiTvonm-gehert, dkfl b*! dioMT Oatua; eiM vrrruuivp Z<rrlt<ijuiif der Xtllrn Ttrkdinml. ibnlkb dracn von (hl'>ro*[iharnct^it sod PlnuoconBeveit. Hvrdirrti wird, covivl irb *r><it n katin, die alte Zellwand trtuhi-n, nmr twtitifn At* Zclln rior inBm jtrm«aume tialkr>chirht. Von den hifher pi'tiLiit'ri aatmapn d*r (Ittero^pbaprifcrii untcrvlt^i^t eich .<ii^ctirri<jt dumh den Ktiitrnlit, »|rrt)(nnni& jf ltp)>tre rhdtL>Ti>|ih<f. winitirrh iii<-n- Aljt*¹ Hn*¹ g^vriwf Abniifhkt'it roll CgtuCOCCMt zeigt.

Pleurococcaceae.

Spite 103:

Dlspora Print?.

!). *crucigenioides* fctiiiiit nurh nicht peltrn itu tanecen Anicn vor und ist wahrhrvinlirh kosmopolitisch verbwitot.

Hydrodictyaceae.

Seta ill:

1. Euaitropsli Lagerlieim.

E. *Eicht'ti* (Srhmldli¹) Lip<rb. iL auurrialb EurcpM* aiu'h in Arnvrika unrt in verschiedenen Teih'ii Aflicns gtfundeD. I in iniert'n Apicn »rhpint sie i«U-nfs!t« lukal efnc der verli'r^f etsten Proto-cocciideen in win.

Oocystaceae.

Seite 123:

0. *Francela* Leimnerrn.

Dtsc Gttttmg hat cine konmopoiilitche Verbreitung.

Coelastraceae.

Wenlg bekannte Gattung.

Seite 151:

1a. *Dictyastrum* Beck-Marinn^,n^, N'cite Ordnal^rn inJ Kfrnt^n in Archiv Mr ProtiMlenkufnlt-, Bd. 3% H, 1 (19W> 183 (Fig. 366). — Die Zellen kiir/ zylindripli mil breit sbpfnindetm Enden Ea einer Ebene psrittelsteliend zu (latren Kolon*-m vereinigt. In den Koionien liegen die Zellen, welche durch <Gallertstränge miteinander verlinnlen find, in gl<iu!iem Aimsrtd zti regelmäBigen, paralleleu, 4zelligon LSji^reihen angeordnet, in dcnen ilie Zcllco di-r einzHnen Reihen min-inandiT a)|<rnier«n. EjaMNC Bau der Zettea, Vermehrung. Knrtpllanzuij:, Kuhfxustiindfi etc mnbekmanL

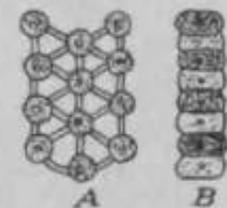


Fig. 366. *Dictyastrum utrabile* Beck-Manna-getta. A In Frontal- und B in Seitenansicht. (Nach Beck-Manna-getta, 1900:1.)

Ner 1 Art, 0, *ttiUufiitr* Bedt-Mninagetta, ^lunri tin t-inu^os Estrnplar nV quelligen Stellen mi tnhSnpc des Mimork in Kiirntfn brk.innt.

Hume (Jaturif' i«d so unvollHtHmlit: lickunnt. dafi ibre syatematifehe Sti'lluaf sehr unsicher Mibt. Kadi dvr Koloiiieform ficSient »ie fine Coehatraccz zu nfin, uiifl it'll hahr »ic ilitifr bit a<f weiteres In diese Familie einbezogen.

Register zu Band III.

Die mit dem vorgesetzten * versehenen Namen sind Synonyme.

- Acanthastrum Turn. 358
- "Acanthococcus Lagerh. 24, 124
- *Acanthocodium Suring. 321
- Acanthoica Lohm. 94
- *Acanthonema J. G. Ag. 277
- Acanthosphaera Lemmerm. 128
- Acetabularia Lamx. 294
- Acetabularia Vichers 295
- "Acetabulum Tourn. 294
- Acicularia D'Archiac 295
- *Acroblaste Reinsch 195
- Acrochaete Pringsh. 197
- *Acrocladus Nägl. 277
- Acrosiphonia (J. G. Ag.) Wille 275
- *Acr@siphonia (Ag.) Kjellm. 275, 280
- *Acrosphaera Ge n. 119
- Actidesmium Reinsch 93
- Actinastrum Lagerh. 144
- *Actinastrum Turn. 358
- *Actinobotrys W. et G. S. West 385, 386
- *Actinocystis Turn. 359
- *Actinotaenium Nägl. 353
- Aegagropila Kiitz. 276
- *Aegagropila Kiitz. 262
- Aeronemum Snow 408.
- Agardhia Cabrera 321.
- *Agardhia Gray 373
- *Agarum Link 277
- Agloe" Pascher 43
- *Ahnfeldtia Trevis. 305
- *Amblyactinium Nägl. 357
- *Amblyastrum Turn. 358
- Amphibolis Suhr 305
- *Amphicomium Nees 221
- Anadyomene Lamx. 264
- Ancylonema Berggren 351
- Androgynia Wood 250
- Ankistrodesmus Gorda 150
- *Ankistrodesmii8 140
- *Annulina Bory 277
- *Apatococcus Brand und Stockmayer 208
- Aphanochaetaceae** 235
- Aphanochaete A. Br. 237
- Aphanochaete Nordst. 232, 233
- Apiococcus Korsch. 454
- Apicocystis Nagl. 75
- Apjohnia Harvey 261
- Apjohnia Crouan 265
- 'Aplodesmus Turn. 356
- +Aplonema Hass. 279
- *Aptogonum Ehrenb. 361
- *Archerina Lankester 120
- Arthrochaete Rosenv. 211
- Arthrodesmus Ehrenb. 356
- *Arthrodia Rafinesque 350
- *Arthrogonium A. Br. 164, 165
- *Arthrorabdium Ehrenb. 354
- Ascidium A. Br. 92
- Askenasyella Schmidle 385
- *Askenasyella W. et G. S. West
- Asterococcus** Scherffel 76
- Asteriscium Corda 111, 127
- *Asterodictyon Ehrenb. 111
- Asteromonas Artari 43
- *Asteroxanthidium Kiitz. 357
- *Astrocladium Tschourina 144
- *Astrogonium France 52
- Athrocystis W. et G. S. West 105
- *Atomocystis Turn. 359
- *Atractinium Zacharias 103, 150
- Aurosphaera Schiller 393
- Avrainvillea Decne. 314
- *Avrainvillea Murray et Boodle 312, 314
- *Avrainvillea Crouan 315
- Bambusina KUtZ. 362
- Batophora J. Ag. 291
- Bernardia Playf. 121
- Bernardinella Chodat 393
- Bertholdia Lagerh. 230
- *Bertholdiella Klebahn 230
- *Besseyosphaera Shaw 58
- *Binatella Bréb. 358
- Binuclearia Wittrock 169
- Blastophysa Reinke 268
- Blastosporaceae** 178
- *Blodgettia Harvey 277
- *Bohlinia Lemmerm. 121
- Boodlea Murray und de Toni 262
- Boodleopsis A. und E. S. Gepp 313
- Borgea Smith 123
- Bornetella Mun.-Chalm. 293
- Botrydiaceae** 409
- Botrydina Bréb. 105
- Botrydiopsis Borzi 390.
- "Botrydium Kiitz. 259, 411
- Botrydium Wallr. 410
- *Botrydium Wallr. 155
- Botryococcaceae** 381
- Botryococcus Kiitz. 386
- *Botryocystis KUtZ. 56
- *Botryodictyon Lemmerm. 386
- *Botryomonas Schmidle 386
- *Botryophora Bomp. 321
- *Botryophora (Harv.) J. Ag. 291
- *Botryosphaera Chodat 386
- *Brachiastrum Turn. 358
- Brachiomonas Bohlin 47
- +Brachionococcus Naumann 137
- *Bracteococcus Tereg 89
- *Brochidium Perty 402
- Bryobesia Web. v. Bosse 326
- Bryopsidaceae** 298
- *Bryopsis 325
- Bryopsis Lamx. 301
- *Bryopsis Zanard. 313, 318
- Bulbochaete C. A. Ag. 251
- Bulbocoleon MObius 194
- Bulbocoleon Pringsh. 197
- Bulbotrichia 221
- Bumilleria Borzi 406
- Bumilleriopsis Printz 401
- Burkillia W. et G. S. West 151
- Byssus 53, 221
- Cadmus Bory 298
- Callipsygma J. G. Ag. 317
- Calocylindrus Nägl. 353
- Calonema Gray 264
- Oallopilophorum Donati 294
- Calyptobactron Geitler 129
- *Campbellosphaera Shaw 58
- *Campyloceras Turn. 353
- *Capsosiphon Gobi 177
- "Cardiomonas Korsch. 49
- Carteria Dies. 50
- Carteria ScherITel 50
- Carteria Playf. 440
- *Carteria Wille 50
- *Carradoria Trevis. 305
- Catena Chodat 171
- Caulerpa Lamx. 305
- Caulerpacae** 301
- *Centrtractus Lemmerm. 392
- Centrtractus Lemmerm. 392
- *Cephalastrum Turn. 358
- Cephaleuros Kunze 223

- "Cephalothrix Duchas. 26b
 "Cerasteris Bohlin 132
 "Cercidium Dang. 47
 Chaetobolus Rosenv. 211
 Chaetomorpha Kiitz. 279
 *Chaetomorphaopsis Lyon 279
 Chaetonella Schmidle 281
 Chaetonema Nowak. 1%
Chaetopeltidaceae 228
 •Chaetopeltis Collins 214
 Chaetopeltis Berthold 230
 •Chaetophora Kjellm. 195
 Chaetophora Schrank 194
Chaetophoraceae 181
Chaetophorales 157
 Chaetosiphon Huber 268
 Chaetosphaeridium Klebahn 233
 Chalmasia Solms 294
 Chamaedoris Mont. 266
 *Chamaemorus Bory 63
 *Chantransia 221, 277
 Chara Vailant 428
 •Chara 428
Characeae 412
 Characiella Schmidle 93
 Characiochloris Pascher 453
 Characiopsis Borzi 398
 Characium A. Br. 92
 *Charospermum Link 192
 *Charopsis Kütz. 428
 "Chauvinia Bory 305
 *Chemnitzia Decne. 305
 Chionaster Wille 132
 Chlamydolepharis Francé 64
 *Chlamydotryps Korsch. 61
 *Chlamydococcus A. Br. 46, 53
 *Chlamydococcus Stein 52, 432
 *Chlamydomonas Bachm. 451
 •Chlamydomonas Cohn 45, 63
 *Chlamydomonas Dies. 54
 Chlamydomonas Ehrenb. 46
 *Chlamydomonas Ehrenb. 50
 *Chlamydomonas Klebs 64
 *Chlamydomonas Korsch. 448, 451, 453
 *Chlamydomonas Printz 49
 *Chlamydomonas Wille 47
 *Chlamydosphaera Schkorb. 61
 Chloramoeba Bohlin 380
 *Chlorangiella de Toni 71
 Chlorangium Stein 71
 Chloraster Ehrenb. 43
 Chlorella Beyer. 119
 Chlorobium Nadson 172
 Chlorobrachiis Korsch. 441
Chlorobotrydaceae 387
 ChloTobotrys Bohlin 389
 Chloroceras Schiller 437
 Chlorochromonas Lewis 381
 *Chlorochytrium Bohlin 88
 Chlorochytrium Cohn 90
 Chlorocladus Sonder 292
 Chloroclonium Borzi 203
 Chlorocloster Pascher 393
Chlorococcaceae 81
 Chlorococcum Fries. 87
 *Chlorococcum 119, 389
 *Chlorocystis Reinh. 90
 *Chlorodendron Senn 72
 Chlorodesmis Bailey et Harv. 314
 •Chlorodesmis J. G. Ag. 312
 Chlorogonium Ehrenb. 47
 *Chlorogonium Klebs 447
 •Chloroidium Nadson 119
 *Chloromonas Gobi 46
 *Chloroplegma Zanard. 314
 Chlorophysema Pascher 448
 *Chloropteris Mont. 277
 Chlorosaccus Luther 384
 Chlorosarcina Gem. 98
 *Chlorosphaera Henfr. (non Klebs) 118
 Chlorosphaera Klebs 98
Chlorosphaeraceae 95
 *Chlorotetras Gem. 97
 Chlorotheciaceae 394
 Chlorothecium Borzi (nee Krtiger) 397
 •Chlorothecium Kriiger Ii9
 Chlorotriangulum Kufferath 60
 Chlorotylum Kiitz. 207
 •Chlorotylum Reinsch 204
 Chlorovitta Schiller 61
 •Choapsis Gray 371
 *Chodatella Lemmerm. 121
 Choreoclonium Reinsch 215
 •Chromopeltis Reinsch 222
 *Chroolepus Agardh 221
 •Chroolepus Karsten 222
 Cladocephalus Howe 316
 •Cladophora Harv. et Hook. 262
Cladophoraceae 270
 Cladophora (Kütz.) Wille 277
 •Cladophora auct. pi. 276
 •Cladophora Kütz. 279
 Cladophoropsis Børgesen 262
 •Cladostephus Ag. 291
 •Clementia Murray 385
 •Clitocystis Turn. 352
 •Closteridium Reinsch 127, 402
 •Closteridium Turn. 150
 Closteriococcus Schmidle 151
 •Closteriopsis Lemmerm. 150
 •Closteriospira Reverdin 352
 •Closterium 150, 350
 Closterium Nitzsch 353
 Coccobotrys Chodat 387
 •Coccochloris Spreng. 46, 53, 410
 •Coccochloris 74
 •Coccocladus Cramer 291
 Cocomonas Stein 52
 Cocomyxa Schmidle 104
 •Cocophysium Link 46, 53
 *Coccosphaera Perty 64
Godiaceae 306
 Codiolum A. Br. 93
 •Codiolum Lagerh. 200
 Codium Stackh. 321
 •Codium Delle Chiaje 291
Goelastraceae 132
 Coelastrella Chodat 148
 Coelastrum Nägl. 148
 •Coenogonium Nylander 221
 •Cohniella Schroder 147, 148
 •Colacium Ehrenb. 71
 Collinsiella Setchell et Gardner 78
Goleochaetaceae 237
 Coleochaete Bréb. 242
 •Colpodastrum Turn. 358
 *Colponema Turn. 360
 •Colpopelta Corda 355, 358
 •Conferva 221, 250, 263, 277, 279, 280, 331
 •Conferva Kiitz. 164
 •Conferva L. 406
 •Conferva Roth 74, 280, 291, 298
 •Conferva Wulf. 177
 •Conjugata (Vauch.) Hansg. 371
Conjugatae 339
 Conochaete Klebahn 233
 Conococcus Carter 130
 •Copelandosphaera Shaw 58
 •Conradia Kufferath 124
 •Corallina 319, 321
 •Corallina Ellis et Solander 318
 •Corallina Solander 266
 •Coralliodendron Kütz. 318
 •Corallocephalus Kiitz. 318
 •Corbiera Dang. 46, 50
 •Cormodictyon Piccone 266
 •Cosmariastrum Turn. 358
 Cosmarium Corda 355
 Cosmocladium Bréb. 355
 Craniocytis Korsch. 454
 *Craterospermum A. Br. 373
 Crenacantha Kütz. 215
 •Crucigenia Brunth. 103, 148
 Crucigenia Morren 147
 Crucigeniella Lemmerm. 148
 •Cryptoglana Carter 46, 50, 52
 •Cryptomonas Dies. 54
 •Cryptomonas Ehrenb. 52
 •Cryptomonas Perty 50
 Cryodactylon Chodat 60
 •Ctenocladus Borzi 204
 •Cyanochaete Gobi 234
 •Cyanospermum Hansg. 370
 •Cyclidium Turn. 355
 •Cyclocystis Turn. 352
 Cyliandrocapsa Reinsch 244
Cylindrocapsaceae 242
 Cyliandrocystis (Menegh.) de Bary 351
 •Cylindriastrum Turn. 358
 Cylindromonas Hansg. 59
 •Cymathococcus Hansg. 124
 *Cymatonema Kiitz. 250
 Cymbomonas Schiller 60
 Cymopolia Lamx. 292
 •Cyptastrum Turn. 358
 •Cystococcus Nägl. 87
 Cystococcus (Nägl.) Treboux 89
 *Cystocoleus Thwaites 221
 •Cystodictyon Gray 264

- Dactylococcus 104
- *Dactylococcus Nagl. 141, 151
- Dactylosphaerium Steinecke 138
- *Dactylothece Lagerh. 165
- *Dangeardia Bougon 46
- *Dangeardinia Bougon 46
- Dasycladaceae** 282
- Dasycladus Ag. 291
- *Dasycladus Harv. 291
- Debarya Wittrock 372
- *Dematium Rebut. 221
- *Dendronema Schmidle 165
- *Derbesia Ardiss. 313
- Derbesia Solier 325
- Derbesiaceae** 323
- *Dermatophyton Peter 214
- Desmatractum W. et G. S. West 105
- Desmidiaceae** 340
- Desmidium Ag. 361
- *Desmidium Bréb. 360
- *Desmococcus Brand 102
- *Diadema Pal. 370
- *Dichococcus Nagl. 101
- Dichotomosiphon Ernst 334
- Dichotomum W. et G. S. West 127, 357
- Digoleon Klebahn 232
- Dicranochaete Hieron. 231
- Dictyastrum Beck-Man. 456
- *Dictylema Rafinesq. 263
- Dictyococcus Gerneck 89
- *Dictyococcus Hansg. 124
- Dictyocystis Lagerh. 137
- Dictyosphaeria Decne. 260
- Dictyosphaeriopsis Schmidle 385
- *Dictyosphaerium Archer 355
- Dictyosphaerium Nagl. 137
- *Didymocladon Ralfs 357
- Didymogenes Schmidle 144
- *Didymoprium Kütz. 361
- Didymosporangium Lambert 204
- Dimorphococcus A. Br. 138
- Diplochaete Collins 230, 231
- Diplochaete Collins 231
- *Diplonema de Not. 279
- *Diplonema Kjellm. 177
- Diplocystis Cleve 94
- *Diplodorina From. 56
- *Diplosphaeria Bialosuk. 102
- Diplostauron Korsch. 439
- *Discera Vogt 46
- *Diselmis Dujard. 45, 46, 53
- Dispora Printz 103, 456
- *Docidiopsis Racib. 354
- Docidium Bréb. 354
- Draparnaldia Bory 192
- *Draparnaldia 190
- *Draparnaudia 192
- Dunaliella Teodor. 45
- *Dyas Ehrenb. 47
- Dysmorphococcus Takeda 442
- *Dysphinctium Nagl. 353
- Ecballocystis Bohlin 72
- *Ecballocystis Yendo 78
- Ecdysichlamys G. S. West 125
- *Echinastrum Archer 113
- Echinospaerella Smith 129
- Echinospaeridium Lemmerm. 129
- *Ectosperma Vaucher 331
- *Ectocarpus 221
- Ectochaete (Huber) Wille 194
- Elakathrix Wille 103
- *Emergococcus Miller 87
- *Emergosphaera Miller 87
- Endoclonium Szyman. 193
- Endoderma de Toni 213
- Endoderma Lagerh. 201
- Endophyton Gardn. 210
- Endosphaera Klebs 90
- *Endospira Bréb. 352
- Enteromorpha (Link) J. Ag. 177
- *Enteromorpha 175
- Entocladia Hauck 213
- Entocladia Reinke 202
- *Entoderma Lagerh. 194
- Entophysa Mølljus 99
- Eomyces Ludwig 81
- Epibolium Printz 205
- Epicladia Reinke 202
- *Epiclemmydia Potter 214
- *Eremosphaera Chodat 76
- Eremosphaera de Bary 118
- *Eremosphaera de Bary 118
- Ernodesmis Btrrgesen 265
- Errerella Conrad 121
- Espera Decne. 318
- *Euastridium W. et G. S. West 358
- Euastropsis Lagerh. III, 456
- *Euastrum Corda 111
- Euastrum Ehrenb. 358
- Euastrum Schmidle HI
- *Eucaulerpa Endl. 305
- Euchlorophyceae** 27
- Eucladophora (Kiitz.) Hauck 277
- *Eucosmium Nagl. 358
- Eudorina Ehrenb. 56
- *Eudorinella Lemmerm. 56
- *Euglenopsis Davis 72
- *Euoedogonium Wood 250
- *Euspirogyra (Link) Hansg. 371
- Euspirotaenia Lagerh. 352
- *Eustigeoclonium Pascher 190
- Eutetramorus Walton 140
- *Eutospira Hantzsch 150
- *Euulothrix Pascher 164
- Euzygnema Gay 370
- Excentrosphaera Moore 118
- Fernandinella Chodat 139
- Flabellaria 319, 321
- Flabellaria Delle Chiaje 264
- Flabellaria Lamx. 316
- *Filoprotococcus Kufferath 181
- Fistularia Stackh. 177
- Follicularia Miller 154
- Foreliella Chodat 200
- Fortiella Pascher 440
- Fradelia Chauvin 314
- Franceia Lemmerm. 123, 456
- Fridaea Schmidle 194
- Fucus 321
- *Fucus Bertoloni 291
- *FuJminaria Gobi 399
- Furcilla Stokes 446
- *Fusola Snow 103
- *Gastridium Lyngb. 74, 259
- *Gayella Rosenv. 181
- *Genicularia de Bary 352
- Geminella Turp. 169
- Geminella Wille 168
- *Genuflexa Link 373
- Geosiphon F. v. Wettstein 411
- Gigantochloris Pascher 443
- *Glaeoprium Berkeley 362
- *Glenogonium Dies. 54
- *Glenomorum Ehrenb. 46
- *Glenomorum Schmarda 47
- *Glenophytum Dies. 63
- *Glenopolytoma Dies. 63
- Globulina Link 370
- Globulina Turp. 53
- *Glochiococcus de Toni 124
- Gloeochaete Lagerh. 234
- Gloeococcus A. Br. 76
- Gloeocystis Nagl. 77
- Gloeocystis G. S. West 76
- *Gloeocystis W. et G. S. West 389
- Gloeocystopsis Smith 125
- *Gloeodendron Korsch. 77
- *Gloeodictyon Ag. 77
- Gloeomonas Klebs 59, 444
- Gloeoplax Schmidle 207
- Gloetanium Hansg. 126
- Gloetila Kiitz. 165
- Gloiococcus Schutt. 46, 53
- Glyptastrum Turn. 358
- *Golenkinia Chodat 120, 123
- Golenkinia Schmidle 120
- Gomontia Born, et Flah. 200
- Gonatidium Turn. 355
- Gonatonema Wittr. 374
- Gonatozygon de Bary 352
- Gongrosira Chodat 200
- Gongrosira Kiitz. 204
- *Goniocystis Hass. 307
- Gonium Müller 54
- Gonotoblaste Huber 197
- *Grayemma Gray 264
- *Gymnozyga Ehrenb. 362
- Haematococcus C. A. Ag. emend. Wille 53
- *Haematococcus de Toni 52
- ""Haematococcus Dunal 45
- Halicoryne Harv. 294
- Halicystis Aresch. 259

- "Haligraphium Endl. 318
Halimeda La nix. 321
"Halipsygmata Endl. 318
*Hallasia Rosenv. 370
Halosphaera Schmitz 391
*Hammatidium Turn. 354
Hansgirgia de Toni 222
*Haplonema 280
^Haplonema Hass. 279
""Harlotina Dang. 148
Harpochytriaceae 399
Harpochytrium Lagerh. 399
Hauckia Borzi 73
*Hectastrum Turn. 358
'Hediniella Wille 164
'Heliactis Kütz. 359
"Helierella Turp. 111
'Hemistigeolonium Pascher 190
*Hemiulothrix Pascher 164
"Herpochaete Mont. 305
+Herposteiron Nägl. 237
^Herposteiron Nordst. 233
"Heterocarpella Bory 355
*Heterocarpella Turp. 358
Heterochloridaceae 378
Heterochloris Pascher 380
*Heterococcus Chodat 408
Heterocontae 375
^{fc}Heterogorrium Dang. 225
Heteromastix Korsch. 445
Heterothallus Hariot 222
Hoxasterias Cleve 94
"Himandactyliua Trevis. 305
Hofmania Chodat 146
'Holacanthum Lundell 356
"Holocystis Hass. 359
'Hoplastrum Turn. 357
Hormidiopsis Heering 171
'Hormidium 280
Hormidium (Klebs) Heering 166
Hormidium Kütz. 171, 180
'Honniscia 163, 166, 280
+ Hormococcue Chodat 165
"Hormospora Brt'b. 164, 168
*Hormospora Nägl. 169
"Hormotheca Borzi 406
Hormotila Borzi 73
"Hormotrichum Kiitz. 164, 280
Hyalogonium Pascher 447
Hyalovolvocaceae 61
Hyalophysa Cleve 94
Hyalotheca Ehrenb. 362
'Hydrianum Rabenh. 92
Hydrocystis Turn. 125, 146
'Hydrocytium Rabenh. 92
Hydrodictyaceae 106
'Hydrodictyon Ag. 263
Hydrodictyon Roth 112
'Hydrogastrum Desv. 410
'Hydrosolen Martius 177
'Hysginum Perty 46, 53

•Ichthyocercus W. et G. S. West 359
"Ilea Fries 177
"Ineffigiata W. et G. S. West 386
Inoderma Kiitz. 79
Interfilum Chodat et Topali 169
Internoretia Setch. et Gardn. 216
*Isococcus Fritsch 46
*Isthmia Menegh. 360
"Isthmosira Kütz. 360
Iwanoffia Pascher 191

*Janetosphaera Shaw 58

•Kallonema Dickie 177
Kentrosphaera Borzi 88, 452
Keratococcus Pascher 151
Kirchneriella Schmidle 126
Klebahniella Lemmerm. 215
Kleiniella France 60
Korschikoffia Pascher 430
^Kriigera Heering 119

Lagerheimia (de Toni) Chodat 121
^Lamarekia Olivi 321
Lamprothamnium Groves 428
*Lamprothamnium A. Br. 428
"Lauronema Wallich 360
Lauterborniella Schmidle 144
*Leda Bory 372
*Leiospermum (de Bary) Hansg. 370
*Lommermannia Chodat 147
*Leptocystinema Archer 352
Leptosira Borzi 206
•Leptozosma Turn. 361
*Lepra 221
•Lepraria 53, 221
Letterstedtia Aresch. 176
*Leucocystis SchrOter 80
*Leuronema Wallich 360
Leuvenia Gardn. 384
*Limnodictyon Kütz. 87
-Linckia Wiggers 410
*Lithonema Hass. 355
Lobomonas Dang. 48
*Lobomonas Hazen 439
Lochmium Printz 209.
"Lucemaria Ross. 370
*Lunulina Bory 353
•Lychaete Aresch. 279
*Lychnothamnus A. Br. 428
Lychnothamnus (Rupr.) Leonhardi 428
*Lyngbya 280
*Lyngbya Hass. 164

Macrochloris Korsch. 451
""Macrodictyon Gray 264
Malleochloris Pascher 450
Marthea Pascher 139
Mastigosphaera Schewiak. 56
Medusochloris Pascher 45
•Menzbierella Miller 145
Meringosphaera Lohm. 391
*Merizothrix Reinke 171
*Merrillosphaera Shaw 58
*Me so carpus Hass. 373
Mesogerron Brand 172, 374
Mesostigma Lauterb. 59
Mesotaenium Nägl. 350
*Micracanthum Turner 355, 356
Micractinium Fresen. 120
Micrasterias Ag. 359
*Micrasterias Corda 150
•Micrasterias Kütz. 111, 147
*Microcystis 53, 74
Microdictyon Decne. 263
*Microdictyon Gray 264
*Microdictyon (Harv.) Dickie 262
*Microglena Ehrenb. 46
Microspora (Thuret) Lagerh. 170
Microthamnion Nägl. 210
Mischococcus Nägl. 397
*Mixotaenium Delponde 362
Monoblepharidaceae 252
*Monactinus Corda 111
•Monas Joly 45
Monas Müller 46, 63
Monocilia Gerneck 408
Monociliaceae 407
Monodus Chodat 393
Monomastix Scherffel 45
Monostroma (Thuret) Wittrock 175
*Monostroma 74
Mougeotia Ag. 373
•Mougeotia de Bary 372
•Mougeotiopsis Palla 372
•Miilleria Leclerc 353
Mycocanthococcus Hansg. 81
•Mycinema Hook, et Arnott 221
•Mycoidea Cunningh. 223
Mycotetraëdron Hansg. 132
•Mycothamnion Kütz. 397
*Myriodactylon Desv. 194
Myrmecia Printz 88
•Myrsidium Bory 291
Myurococcaceae 80
Myurococcus Hansg. 80
•Myxochaete Bohlin 230
*Myxonema Fries 163, 190
•Myxothrix Trevis. 190

Nannochloris Naumann 104
Nannokloster Pascher 105
Nautococcus Korsch. 453
Neomeris Lamx. 292
•Nephridium Turn. 355
Nephrochloris Geitler und Gimesi 381
*Nephrocycium Bohlin 140
Nephrocycium Nägl. 125
^Nesea Lamx. 266, 318
Netrium Nägl. 352
Nitella Ag. 426
^Nitella 428

- Nitellopsis Hy 428
 Nordstedtia Borzi 232
 *NothocBmarium Racib. 355
 •Nylandera Hariot 921
- Ochlochaete Twaites 211
 •Odontastrum Turn. 358
 Oedocladium Stahl 252
Oedogoniaceae 244
 Oedogonium Link 250
 Oligochaetophora G. S. West 231
- Olivia Bertol. 294
 Oltmansia Schiller 61
 Onychonema Wallich 360
 Oocardium Nägl. 355
Oocystaceae 113
 •Oocystella Lemmerm. 124
 Oocystis Nägl. 124
 "Oocystis Nägl. 121
 •Oodesmus Schmidle 386
 *Oontidium Turn. 354
 Oophila Lamb. 94
 *Oplarium Losana 111
Ophiocytiaceae 399
 *Ophiocytiurn Gemeck 401
 Ophiocytiurn Nägl. 402
 •Ophiothrix Ktitz. 402
 *Orlhidium Turn. 354
 *Orthoceras Turn. 353
 •Osterhoutia Gardn. 384
 Ostreobium Born, und Flah. 338
 *Ourococcus Grobety 151
 "Oxyzosma Turn. 360
- *Pachyactinium Nägl. 357
 Pachycladon Smith 129
 •Pagetophila Wittrock 355
 *Palmella Ag. 74
 •Palmella Hook. 46
 •Palmella Hook, et Harv. 77
 Palmella (Lyngb.) Chodat 76
 *Palmellococcus Chodat 119
 *Palmodactylon Nägl. 77
 Palmodictyon (Ktitz.) Lemmermann 77
 Palmophyllum Ktitz. 79 •
 Pandorina (Bory) Ehrenb. 56
 *Pandorina Fresen. 51
 •Pandorina Dujard. 56
 *Pandorina Korsch. 56
 *Paramidium Turn. 355
 Parapolytoma James. 64
 Pearaoniella Fritsch et Rich 164
- Pectoralina Bory 54
 •Pediastrum A. Br. III
 •Pediastrum Menegh. 147
 Pediastrum Meyen 111
 Pedinomonas Korsch. 445
 Pedinopera Pascher 440
 Pelagocystis Lohm. 385
 Penicillua Lamok. 318
 •Penicillus Lamck. 266, 318
- Peniococcus Wolosz. 105
 Penium Bréb. 353
 *Penium de Bary 352
 *Pentasterias Ehrenb. 357
 •Percursaria Bory 177
 •Peripleigmaticum Hansg. 202
 Peroniella Gobi 396
 Petrosiphon Howe 266
 •Pexisperma Rafin. 76
 •Phacelomonas Stein 51
 Phacomonaa Lohmann 380
 Phacospermum Hansg. 370
 Phacotus Perty 52
 •Phacotus Stein 52
 •Phaeophila Hansg. 268
 Phaeophila Hauck 197
 Phaseolaria Printz 88
 •Phycastrum KUtZ. 357
 Phycopeltis Millardet 222
 •Phycoseris Ktitz. 176, 177
 •Phylarpa Ktitz. 305
 •Phyllactidium Crouan 214
 •Phyllactidium Ktitz 222, 242
 Phyllobium Klebs 90, 453
 •Phyllodictyon Gray 266
 Phyllomonas Korsch. 434
 *Phylloplax Schmidle 223
 Phyllosiphon Ktihn 336
Phyllosiphonaceae 334
 Phymatodocis Nordst. 362
 Physocytium Borzi 69
 Physolinum Printz 224
 •Phyhelios Frenzel 120, 123
 *Phytoconeis Bory 221
 Phytomorula Kofoid 149
 Phytophysa Web. v. Bosse 337
 Piliocystis Bohlin 130
 Pilinia Ktitz. 194
 •Pilinia G. S. West 204
 Pirula Snow 225
 •Pithiscus Dang. 50
 •Pithiscus Ktitz. 355
 Pithophora Wittrock 279
 Placosphaera Dang. 120
 *Plagiospermum Cleve 373
 Tlanctonema Schmidle 165
 Planktosphaeria Smith 131
 Planophila Gem. 97
 Platychloris Pascher 434
 Platydorina Kofoid 55
 Platymonas G. S. West 50, 441
 Pleodorina Shaw 58
 Pleurastrum Chodat 208
 •Pleurenterium Lundell 357
 •Pleurocarpus A. Br. 373
 Pleurochloris Pascher 390
Pleurococcaceae 99
 Pleurococcus Menegh. 101
 •Pleurococcus Cienk. 46, 76
 •Pleurococcus Reinsch 124
 •Pleurococcus Wildem. 139
 •Pleurococcus 119, 221
 Pleurodiscus Lagerh. 372
 •Pleurosicyos Corda 352
 Pleurothamnion Borzi 205
- Pleurotaeniopsis Lundell 355
 Pleurotaenium Nägl.- 354
 •Pleurotaenium 355
 Polyblepharides Dang. 43
 •Polychaete Nordst. 233
 Polychaetophora W. et G. S. West 230
 •Polychaetophora W. et G. S. West 231
 Polychloris Borzi 391
 •Polyedriopsis Schmidle 127
 •Polyedrium Nägl. 127
 •Polyphysa (Lamck.) Lamx. 294
 Polytoma Ehrenb. 63
 *Polytoma Korsch. 447
 Polytomella de Bearep. 62
 •Poropsis Ktitz. 318
 *Porphyridium Schmidle 105
 Prasinocladus Kuckuck 72
 Prasiola C. A. Ag. 180
 Pringsheimia Reinke 212
 *Pringsheimia Wood 250
 •Prionema Turn. 360
 •Prolifera 277
 †Prolifera Vaucher 250
 •Prostigeoclonium Pascher 190
Protochlorineae 444
Protococcaceae 81
Protococcales 27
 •Protococcus Ag. 46
 *Protococcus (Ag.) Wille 101
 •Protococcus de Toni 87
 •Protococcus Dunal 45
 •Protococcus Greville 53
 *Protococcus Ktitz. 221, 410
 Protoderma (Ktitz.) Borzi 213
 Protosiphon Klebs 115
Protosiphonaceae 151
 •Protosphaeria Trevis. 53
 Prototheca Kriiger 131
 Protothecaceae 131
 •Proulothrix Pascher 164
 Psephotaxus W. et G. S. West 171
 Pseudendoconium Wille 208
 Pseudobryopsis Berthold 301
 Pseudochaete W. et G. S. West 198
 Pseudochlorodesmis Bötgesen 313
 Pseudocodium Web. v. Bosse 322
 Pseudodictyon Gardn. 210
 Pseudopleurococcus Snow 208
 Pseudoplingsheimia Wille 212
 •Pseudostaurastrum Hansg. 127
 Pseudotetrafidron Pascher 392
 Pseudotetraspora Wille 102
 •Pseudulothrix Pascher 166
 Pseudulvella Wille 214
 Pterococcaa Lohm. 94
 Pterocystis Lohm. 94
 •Pterodictyon Gray 266
 Pteromonas Seligo 52

- Pterospaera (J&rg.) Lohm. 94
 Pterosperma Pouchet 94
Pterospermataceae 94
 *Ptilerpa Harv. 305
 Pyramidomonas Schmarida 43
 *Pyrobotrys Arnoldi 61
 Pyxispora W. et G. S. West 373

 Quadrigula Printz 140

 *Raciborskiella Wislouch 431
 Racovitziella de Wildem. 385
 Radiococcus Schmidle 139
 Radiophilum Schmidle 168
 *Raphidiastrum Turn. 358
 *Raphiolepta J. Ag. 321
 •Reinkia Borzi 202
 *Reinschiella de Toni 127, 402
 *Rhabdium Dang. 399
 *Rhabdium Chodat 167
 •Rhabdium Kirchner 126
 •Rhabdium Klitz. 150
 •Rhabdium Schroder 140
 •Rhabdium Wolosz. 103
 Rhabdionema Lagerh. 167
 Rhipidiphyllon Heydr. 264
 •Rhipidiphyllum Heydr. 263
 •Rhipidisiphon Okamura 263
 Rhipidodesmis A. und £. S. Gepp 312
 Rhipidosiphon Mont. 319
 Rhipilia Klitz. 315
 Rhipiliopsis A. und £. S. Gepp 315
 Rhipocephalus Klitz. 318
 Rhipozonium Klitz. 319
 Rhizoclonium (Klitz.) Brand 281
 *Rhizoclonium 279
 *Rhizococcum Desmaz. 410
Rhodochytriaceae 94
 Rhodoplax Schmidle et Wellheim 105
 •Rhynchonema Klitz. 371
 •Rhytosiphon Brand 314
 *Richterella Lemmerm. 120
 •Rivularia D. C. 74
 •Rivularia Roth 194
 Rodoessa Perty 94
 Roya W. und G. S. West 350
 •Rudicularia Heydr. 318
 •Rutidiastrum Turn. 358
 •Rutidium Turn. 854.

 Salmacis Bory 371
 Scenedesmus Meyen 141
 •Scenedesmus Ralfs 150
 •Scenedesmus Wood 120
 Scherffelia Pascher 50
 •Schizacanthum Lundell 356
 •Schizastrum Turn. 357
 Schizoclamys A. Br. 75
 •Schizocystis Turn. 359

 •Schizodesmus Turn. 356
 *Schizogonium Klitz. 171, 177, 180
 *Schizogonium 280
 Schizomeris Klitz. 171
 *Schizospora Reinsch 353
 Schmidleia Wolosz. 145
 *Schroederia Lemmerm. 150
 •Schroederia Schmidle 392
 Schroederiella Wolosz. 146
 •Sciadium A. Br. 402
 *Scopularia Chauv. 266
 Scotiella Fritsch 52
 *Scotinosphaera Klebs 90
 Scourfieldia G. S. West 49
 *Scrobiculospermum Hansg. 370
 *Schrammia Dang. 234
 *Scytosiphon Lyngb. 177
 *Selenaea Nitsch 111
 *Selenastrum Collins 150
 Selenastrum Reinsch 150
 *Selenastrum Reinsch 126, 141
 •Selenoceras Turn. 353
 *Selenococcus Schmidle und Zacharias 125
 •Selenoderma Bohlin 126
 *Selenosphaerium Cohn 113
 *Serpentinaria Gray 373
 *Sertolara 321
 *Siderocelis Naumann 120
Siphonales 298
Siphonocladales 252
 •Siphonocladus Schmitz 262
 Siphonocladus (Schmitz) BOrge-sen 265
 •Sirogonium Klitz. 371
 •Solenia Ag. 177
 Sorastrum Kütz. 113
 Soropediastrum Wille 112
 Spermatozopsis Korsch. 44
 *Sphaerastrum Menegh. 113
 *Sphaerella Hansg. 45
 *Sphaerella Sommerf. 46
 •Sphaerella Lagerh. 52, 53
 Sphaerellopsis Korsch. 432
 *Sphaericastrum Turn. 358
 *Sphaeridium Turn. 355
 *Sphaerocarpus Hass. 373
 •Sphaerocystis Chodat 76
 *Sphaerogona Link. 298
 Sphaeroplea C. A. Ag. 298
Sphaeropleaceae 296
 •Sphaeroplethia Duby 298
 Sphaerosiphon Schussnig 155
 •Sphaerosira Ehrenb. 58
 •Sphaerospermum Cleve 373
 Sphaerososma Corda 360
 Sphenochloris Pascher 49
 Sphinctosiphon G. S. West 80
 •Spinoclosterium Bernard 353
 •Spirodiscus Eichwald 402
 Spirogonium Pascher 441
 Spirogyra Link 371
 Spirotaenia Bréb. 352
 *Spirotaeniopsis Lagerh. 352

 Spondylomomm Ehrenb. 51
 *Spondylomorum Playf. 61
 Spondylosium Bréb. 360
 •Spongia Scopoli 291
 'Spongocladia Aresch. 282
 *Spongodendron Zanard. 282
 *Spongodium Lamx. 321
 •Spongomorpha Klitz. 275
 Spongomorpha (Klitz.) Wille 280
 •Spongopsis Kütz. 279
 Spongosiphonia Aresch. 277
 Sporocladus Kuckuck 207
 •Stapfia Chodat 74
 Staurastrum Meyen 357
 •Staurastrum Ralfs 127
 •Stauridium Corda 111
 *Staurocarpus Hass. 373
 *Stauroceras Klitz. 353
 •Staurogenia Chod. 146
 •Staurogenia Klitz. 147
 •Staurogenia Schmidle 103
 •Staurogenia 148
 *Staurophanum Turn. 127
 *Staurospermum Klitz. 373
 •Steiniella Bernard 138, 141
 *Stellulina Link 370
 •Stenactinium Nägl. 357
 •Stenocystis Gray 264
 *Stephanocoelium Klitz. 305.
 Stephanoon Schewiak. 56
 *Stephanoplana Tereg 87
 Stephanoptera Dang. 44
 Stephanosphaera Cohn 53
 *Stephanoxanthidium Klitz. 357
 *Stephonoma Wern. 53
 *Stereococcus Klitz. 204
 •Stichococcus Gay 166
 Stichococcus Nägl. 165
 •Stichococcus Pascher 105
 Stichogloea Chodat 386
 *Stigeoclonium Iwanoff 191
 Stigeoclonium Klitz. 190
 Stipitococcus W. et G. S. West 396
 *Stomatochytrium Cunningh. 90
 Streptonema Wallich 361
 Struvea Sonder 266
 * Sty loco ecus Schmidle 396
 Stylosphaeridium Geitler und Gimesi 450
 Sycamina von Tiegh. 64
 •Synaphia Perty 56
 •Syncoelium 221
 *Syncollesia 221
 Sykidion Wright 91

 Talarodictyon Endlicher 269
 •Teinidium Turn. 355
 Tellamia Batters 200
 Temnogametum W. et G. S. West 373
 "Temnogyra Lewis 371
 *Temnozoöma Turn. 360

- Temperea Bougon 357
 •Tessararthra Ehrenb. 355, 360
 •Tessararthra Morren 92
 *Tessarthonia Turp. 355
 Tetmemorus Ralfs 359
 *Tetrabaena Dujard. 54
 Tetrablepharis Semi 64
 •Tetraceras Chodat 121
 •Tetrachastrum Dixon 359
 *Tetrachococcus Nägl. 101
 *Tetracoccus Tereg 75
 •Tetracoccus W. West 139, 140
 •Tetrademus Smith 141
 *Tetradonta Korsch. 442
 TetraEdroides Griffiths 216
 Tetraedron Kiitz. 127
 •Tetragonium W. et G. S. West 54
 Tetrallantos Teiling 145
 Tetramastix Korsch. 442
 •Tetramitus Zachar. 64
 •Tetranema Aresch. 177
 *Tetrapedia Schrtfder 147
 Tetrasoma Corda 111
 •Tetraselmis Stein 50
 Tetraspora Kütz. 175
 Tetraspora Link. 74
 Tetrasporaceae 65
 •Tetrasporella Gaillon 74
 Tetrasporidium MObius 79
 Tetrasporopsis Lemmerm. und Schmidle 385
 Tetrastrum Chodat 148
 Tetratoma Biitschli 59
 Tetridium Turn. 355
 Thalloidesmium Turner 386
 Thammiastrum Reinsch 130
 Thammiochaete Gay 196
 Thorakomonas Korsch. 435
 ThwaiteBia Mont. 370
 •Tiresiaa Ag. 406
 Tiresias Bory 250
 *Torrula 221
 Tolypella (A. Br.) Leonh. 427
 •Tolypellopsis Migula 428
 *Tremella Gmelin 175
 *Tremella Weis 410
 •Trentepohlia de Wildem. 224
 Trentepohlia Martius 221
 •Trentepohlia Wille 204
 Trentepohliaceae 217
 Tribonema Derbes et Solier 406
 Tribonemaceae 403
 Trichloris Scherffel und Pascher 430
 •Trichodictyon Kiitz. 351
 Trichodiscus Welsford 199
 Trichophilus Web. v. Bosse 202
 •Tricladia Decne. 305
 •Trigonocystis Hass. 357
 *Triploceras Bailey 354
 •Trochastrum Turn. 357
 Trochiscia Kiitz. 124
 *Trypophallus Hook. 77
 *Tubularia Tourn. 177
 *Tubularia Gmelin 294
 Tussetia Pascher 446
 Tydemania Web. v. Bosse 318
 Tyndaridea Hass. 370
 •Typhlosiphon Schousboe 291
 •Udotea 315, 316
 *Udotea Crouan 318
 *Udotea J. Ag. 315
 Udotea Lamx. 319
 Ulochloris Pascher 45
 Ulotrichaceae 157
 Ulothrix Kiitz. 163
 •Ulothrix Kütz. 165, 171
 *Ulothrix Wille 168
 •Ulothrix 280
 *Ulva 74, 175, 177, 180
 *Ulva L. 410
 Ulva (L.) J. Ag. 176
 •Ulva Wulfen 264
 Ulvaceae 172
 •Ulvaria Rupr. 175
 •Ulvella Bory 63
 Ulvella Crouan 214
 *Ulvella Ehrenb. 51
 *Ulvella Rosenv. 212
 •Ulvella Snow 214
 •Uredo Bauer 46, 53
 Urnerella Playf. 156
 Urococcus (Hass.) Kiitz. 79
 •Urococcus G. S. West 73
 Uronema Lagerh. 171
 Urospora Aresch. 280
 •Ursinella Turp. 355
 Uva Playf. 61
 •Uva Playf. 51
 Talonia Ginnani 259
 •Valonia Ag. 259
 •Valonia Kütz. 265
 Valoniaceae 252
 •Vaucheria Ag. 410
 •Vaucheria A. Br. 334
 Vaucheria D. C. 331
 •Vaucheria Heiding. 332
 •Vaucheria Lyngb. 325
 Vaucheriaceae 326
 Vaucheriopsis Heering 332
 •Vesiculifera Hass. 250
 •Victoriella Wolosz. 141
 Volvocaceae 28
 Volvox (L.) Ehrenb. 58
 •Volvox Girod 53
 •Volvox Müll. 56
 •Volvulina Playf. 56
 •Weneda Racib. 223
 Westella de Wildem. 140
 •Willea Schmidle 148
 Wislouchiella Skvortzow 436
 Wittrockiella Wille 227
 Wittrockiellaceae 225
 Woronia Solms. 331
 *Xanthidiastrum Delponte 360
 Xanthidium Ehrenb. 356
 Xanthodiscus Schewiak. 60
 Zeugnema Link 370
 •Zignoa Trevis. 177
 Zoddaea Borzi 207
 •Zoochlorella Brandt 119
 Zygnuma Ag. 370
 Zygnumataceae 362
 Zygonium Kütz. 372
 Zygomitus Born, und Flah. 216

