

Kryptogamenflora für Anfänger

Gustav Lindau

Die Algen

Kryptogamenflora für Anfänger.

Eine Einführung
in das Studium der blütenlosen Gewächse
für Studierende und Liebhaber.

Herausgegeben von

Prof. Dr. Gustav Lindau,

Privatdozent der Botanik an der Universität Berlin.
Kustos am Kgl. Botan. Museum zu Dahlem.

Vierter Band.
I. Abteilung.
Die Algen.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1914.

Die Algen.

Erste Abteilung.

Von

Prof. Dr. Gustav Lindau,

Privatdozent der Botanik an der Universität Berlin.
Kustos am Kgl. Botan. Museum zu Dahlem.

Mit 489 Figuren im Text.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1914.

ISBN 978-3-662-38621-7 ISBN 978-3-662-39477-9 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-39477-9

Alle Rechte, insbesondere das der
Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1914

Vorwort.

Obwohl es im ursprünglichen Plane des Werkes lag, die gesamten Algen im 4. Bande darzustellen, so ließ sich dieses Vorhaben nicht verwirklichen, weil die Artenzahl sich als viel höher herausstellte, als die erste Berechnung ergeben hatte. Die Hereinziehung der Flagellaten und die sich notwendig erweisende umfangreichere Behandlung der Bacillariales ließ die Teilung des Bandes als wünschenswert erscheinen, da sonst der Umfang in Mißverhältnis mit den bisher herausgegebenen Bänden gekommen wäre. Deshalb wird diese 1. Abteilung nur die Cyanophyceen, Flagellaten, Dinoflagellaten und Bacillariales bringen, während alle übrigen Gruppen der 2. Abteilung vorbehalten werden, die dann die Grünalgen und Meeresalgen umfassen soll. Auch der Umfang der Abbildungen mußte bedeutend erweitert werden, weil sich durch reicheres Figurenmateriale die Bestimmung der schwierigen Gruppen erleichtern ließ, was durch etwa erweiterten Text für den Anfänger nicht ermöglicht werden konnte.

Das Studium der Algen liegt in Deutschland darnieder. Wenn sich auch einige hervorragende Forscher mit diesen ebenso interessanten wie zierlichen Organismen beschäftigen, so gibt es leider heutzutage im Gegensatz zu früher nur wenige Sammler und Liebhaber, welche sich der floristischen Erforschung der einzelnen Landesteile, die noch außerordentlich viel zu bieten vermag, intensiver widmen. Weite Teile unseres Vaterlandes sind fast völlig unbekannt. Zu diesem beklagenswerten Tiefstand der Algenforschung mag außer der großen Schwierigkeit, die einzelnen Formen entwicklungs-geschichtlich zu verfolgen, auch die außerordentliche Zerstreutheit der Literatur beitragen, die es nur wenigen, an Zentralpunkten tätigen Forschern ermöglicht, sie zu verfolgen oder zum Vergleich herbeizuschaffen. Seit der Zusammenfassung der Binnenlandalgen durch Rabenhorst ist fast ein halbes Jahrhundert verflossen, und seitdem hat niemand wieder versucht, durch selbständige Forschung und Beobachtung geleitet, ein ähnliches zusammenfassendes Werk zu schreiben. Bei aller Achtung vor der Kenntnis und Kritik Migulas kann doch sein mühevolltes Werk nur als ein Ausgangspunkt für eine spätere umfassende Algenflora Mitteleuropas gelten.

Wenn ich deshalb mit schweren Bedenken diesen Band der Anfängerflora der Öffentlichkeit unterbreite, so verhehle ich mir die große Schwierigkeit des Unternehmens nicht, aber es mag dies als ein erster Versuch gelten, die Algenwelt den Liebhabern und Studierenden in einer wohlfeilen Ausgabe vorzuführen. Einen Anspruch auf kritische Bearbeitung zu erheben, bin ich weit entfernt, denn dazu würde ein Menschenalter selbständigen Forschens und Beobachtens gehören. Deshalb habe ich mich mehr als bei den anderen von mir verfaßten Bänden auf frühere Zusammenstellungen und Bearbeitungen stützen müssen. Sollte ich aber durch diese Arbeit neuen Anstoß für die in der Diaspora sitzenden Sammler und Beobachter geben können, sich dieser vernachlässigten Klasse der Kryptogamen anzunehmen, so würde der Zweck der Mühe erfüllt sein.

Das behandelte Gebiet ist dasselbe wie früher, aber ich mußte mir noch größere Beschränkung in der Auswahl auferlegen, weil sehr viele Arten nur von einem einzigen Standort bisher bekannt geworden sind. Im allgemeinen habe ich die gut beschriebenen Arten von Deutschland berücksichtigt, aber von den Alpen und Böhmen konnte ich leider nicht alles aufnehmen, namentlich dann nicht, wenn die Hauptart außerhalb des Gebietes vorkommt und nur eine Varietät im Gebiete beobachtet wurde. Ich glaube aber kaum, daß dies dem Buche zum Schaden gereichen wird, da es besser ist, dem Anfänger nur die gut bekannten und mehrmals beobachteten Formen vorzuführen, als ihm einen großen Wust von kritischen und wenig bekannten Arten zu unterbreiten. Möge deshalb die Kritik diese Darlegung berücksichtigen, um zu einer gerechten Beurteilung zu kommen.

Wie bisher, so hat auch diesmal Herr Pohl die Zeichnungen mit bekannter Meisterschaft nach meinen Angaben ausgeführt. Dem Verlage schulde ich für das bereitwillige Eingehen auf meine Vorschläge zur Teilung des Bandes und für die vortreffliche Ausstattung meinen besonderen Dank.

Berlin-Lichterfelde, im Februar 1914.

G. Lindau.

Inhaltsverzeichnis.

A. Allgemeiner Teil.		Seite
1. Allgemeines		(1)
2. Vorkommen und Sammeln		(2)
3. Untersuchung und Präparation		(6)
4. Die Schizophyceen (Cyanophyceen)		(10)
5. Die Flagellaten		(14)
6. Die Dinoflagellaten (Peridineen)		(20)
7. Die Bacillariales (Diatomeen).		(23)
8. Wichtigste Literatur.		(33)
9. Die Einteilung der Algen		(34)
Übersicht über die Klassen der Algen		(34)
I. Klasse: Schizophyceae		(36)
II. Klasse: Flagellatae		(36)
III. Klasse: Dinoflagellatae		(38)
IV. Klasse: Bacillariales		(38)
B. Systematischer Teil.		
Abkürzungen		1
I. Klasse: Schizophyceae (Cyanophyceae)		1
II. Klasse: Flagellatae		73
III. Klasse: Dinoflagellatae		119
IV. Klasse: Bacillariales		127
Verzeichnis der Gattungen, Arten, Varietäten und Abbildungen		206

Die Algen.

Zweite Abteilung.

Von

Prof. Dr. Gustav Lindau,

Privatdozent der Botanik an der Universität Berlin.
Kustos am Kgl. Botan. Museum zu Dahlem.

Mit 437 Figuren im Text.



Springer-Verlag Berlin Heidelberg GmbH

1914.

Vorwort.

Wenn durch die Fülle des Stoffes es sich nachträglich herausgestellt hat, daß die 2. Abteilung, die als Schluß des Bandes ursprünglich in Aussicht genommen war, nochmals geteilt werden mußte, so hat das vielleicht seinen Vorteil darin, daß nunmehr die als Meeresalgen zusammengefaßten Abteilungen der Phaeophyceen und Rhodophyceen ausschließlich die 3. Abteilung füllen, während die gesamten Grünalgen die vorliegende 2. Abteilung ausmachen. Es gehören mit wenigen Ausnahmen hierher nur Süßwasser- und Landformen.

Auch bei der Auswahl der Arten für diese Abteilung mußte wieder sehr sorgfältig verfahren werden, um nicht zu viele kritische oder nur einmal im Gebiet gefundene Arten aufnehmen zu müssen. Ich hoffe, daß ich mich dabei von den richtigen Grundsätzen leiten ließ, und daß deshalb auch diese Abteilung den Beifall der Benutzer finden wird.

Herrn Zeichner Pohl bin ich wieder für die treffliche Wiedergabe der Figuren verbunden, ebenso danke ich auch dem Verlage für die bewährte gute Ausstattung.

Berlin-Lichterfelde, im August 1914.

G. Lindau.

Inhaltsverzeichnis.

A. Allgemeiner Teil.		Seite
1. Allgemeines		(1)
2. Die Conjugaten		(2)
3. Die Chlorophyceen		(4)
I. Protococcales		(6)
II. Chaetophorales		(9)
III. Siphonocladiales		(13)
IV. Siphonales		(14)
4. Die Charophyten		(16)
5. Die Einteilung der Algen		(20)
Literatur		(20)
Übersicht über die Klassen der Algen		(21)
V. Klasse: Conjugatae		(22)
VI. Klasse: Chlorophyceae		(23)
VII. Klasse: Charophyta		(26)

B. Systematischer Teil.

Abkürzungen	1
V. Klasse: Conjugatae	1
VI. Klasse: Chlorophyceae	84
1. Ordnung: Protococcales	84
2. Ordnung: Confervales	124
3. Ordnung: Siphonocladiales	158
4. Ordnung: Siphonales	168
VII. Klasse: Charophyta	173
Verzeichnis der Gattungen, Arten, Varietäten und Abbildungen	189

A. Allgemeiner Teil.

1. Allgemeines.

Unter der allgemeinen Bezeichnung „Algen“ versteht man sehr heterogene Gruppen der Thallophyten. Ein gemeinsames entwicklungsgeschichtliches Merkmal hält sie nicht zusammen, denn wir werden sehen, daß die Entwicklung der einzelnen Abteilungen sehr verschieden verläuft. Wenn ich hier aber unter dem Allgemeinamen „Algen“ alle diese Organismen vereinige, so folge ich damit nur einer alten Gewohnheit; höchstens könnte man die Flagellaten und Dinoflagellaten, die früher gewöhnlich zu den Protozoen gerechnet wurden, als etwas nicht hierher Gehöriges ansehen. Aber ihre Einfügung in die Algen dürfte jetzt ganz allgemein angenommen werden.

Wir können unter Algen alle diejenigen Thallophyten zusammenfassen, welche Chlorophyll enthalten. Allerdings ist es nicht immer rein in den Chromatophoren vorhanden, wie bei den Conjugaten, Chlorophyceen, Charophyten, sondern häufig findet es sich verdeckt durch andere Farbstoffe, wie bei den Cyanophyceen, Bacillariales, Phaeophyceen, Rhodophyceen. Nicht alle Flagellaten haben Chlorophyll, aber die wenigen Familien, denen es fehlt, gehören so eng mit den übrigen zusammen, daß die Trennung unmöglich erscheint.

Phylogenetisch betrachtet gehören die Algen sehr verschiedenen Stämmen an. Die Cyanophyceen (Schizophyceen) bilden mit den Schizomyceten (Bakterien) zusammen eine Gruppe, die man als Schizophyta zusammenfaßt und durch das Fehlen eines Kernes allen übrigen Pflanzen gegenüberstellt. Die Flagellaten bilden wieder einen besonderen Stamm, der sich vielleicht nach oben hin bis in die Chlorophyceen fortsetzt. Durch ihre Schalenstruktur unterscheiden sich die Dinoflagellaten, die sonst mit den Flagellaten viele Berührungspunkte haben. Die Bacillariales zeigen eine so eigenartige Ausbildung durch ihre Schachtelschalen und die Auxosporenbildung, daß ihr Anschluß nach unten ganz ungewiß ist; sie stellen ebenso wie die Dinoflagellaten einen nach oben tot endigenden Ast der Entwicklungsreihe dar. Ebenso ungewiß bleibt der Anschluß der Conjugaten, während die unteren Familien der Chlorophyceen wieder Anklänge an die Flagellaten aufweisen. Die Charophyten bleiben in ihrer Herkunft ebenfalls dunkel. Wieweit sich die als „Meeresalgen“ zusammengefaßten Klassen der Phaeophyceen und Rhodophyceen

an die Chlorophyceen anschließen oder sich von einem gemeinsamen Ursprung abzweigen, läßt sich ebenfalls nicht sicher beurteilen.

Die Unterscheidung der einzelnen Klassen läßt sich zwar in Definitionen fassen, aber dem Anfänger wird es nicht leicht werden, sich daraus ein vollständiges Bild zu machen. Deshalb möge das Betrachten der Figuren ihm ein zuverlässigerer Führer sein als die Diagnosen. Er wird nach kurzer Zeit darüber orientiert sein, wenn es ihm auch anfangs schwierig sein wird, gewisse Schizophyceen, Conjugaten u. Chlorophyceen mit Sicherheit auf den ersten Blick unterzubringen.

2. Vorkommen und Sammeln.

Die meisten Algen sind Wasserbewohner oder leben an feuchten Standorten. Nur wenige können ein Austrocknen und Wieder-aufleben durch Feuchtigkeit in ihren vegetativen Formen vertragen, wie so manche Bewohner von Baumrinden, Felsen oder Erde. Meist bilden sie unter ungünstigen Bedingungen Dauerformen aus, auf die bei den einzelnen Abteilungen verwiesen sei.

Der Algensammler möge in erster Linie die Gewässer absuchen. Hat er in seiner Nähe Tümpel oder kleinere Seen, so werden sie ihm reiche Ausbeute zu jeder Jahreszeit gewähren. Besonders achte man auf kleinere Wasseransammlungen, die oft innerhalb weniger Tage eine reiche Flora entstehen lassen, so besonders Regenpfützen, Wassertonnen, Bassins in Gewächshäusern und ähnliche Standorte. Die größeren Wasseransammlungen bieten eine meist sehr verschiedenartige Zusammensetzung der Flora, Teiche im Walde oder auf dem Felde, Altwässer, größere Seen, Bäche, Quellbassins, Flüsse bergen eine Fülle von Arten, die nach der Jahreszeit außerordentlich wechseln können. Die Erwärmung des Wassers spielt eine große Rolle für das Auftreten gewisser Arten; so sind flache Gewässer anders als tiefe, kalte Quellen sehr verschieden von warmen. Daß der Salzgehalt oder Kalkgehalt ebenfalls sehr zu beachten ist, sei ganz besonders erwähnt. Dabei ist wieder zu unterscheiden zwischen Brack- und Meerwasser. Kurz es bietet sich für die Art der Wasseransammlung und für die Beschaffenheit des Wassers eine solche Fülle von Verschiedenheiten, daß es nicht möglich ist, hier alle Kombinationen aufzuzählen. Jedenfalls ist es notwendig, daß beim Sammeln darauf ein ganz besonderes Augenmerk gerichtet wird, weil damit häufig für die vorherige Beurteilung der aufzufindenden Flora ein ganz besonderer Fingerzeig gegeben wird. Man wird durch einige Übung bald selbst auf diese Verhältnisse aufmerksam werden.

Bei der Wasserflora muß in ganz besonders sorgfältiger Weise darauf geachtet werden, welche Arten sich im Wasser schwebend erhalten (Plankton), und welche am Grunde oder an Pfählen, Steinen, Wasserpflanzen festsitzen (Staton). Mit dem Plankton wollen wir

uns weiter unten beschäftigen, da die Einsammlung besonderer Vorrichtungen bedarf. Die festsitzenden Arten dagegen können entweder vom Substrat abgehoben oder abgekratzt werden, oder sie werden mit dem Substrat eingesammelt. Auch hierfür hat man besondere Apparate konstruiert, die nachher berücksichtigt werden sollen.

Eine ebenso reiche Ausbeute gewähren auch die nicht im Wasser befindlichen Substrate. So achte man ganz besonders auf die Ränder der Wasseransammlungen, besonders wenn sie ständig feucht sind, also auf alle flachen Stellen, die unter Umständen überspült werden, auf periodisch überrieselte Steine, feuchte Felswände, die durch Sickerwasser benetzt werden. Ferner sind zu beachten periodisch eintrocknende Pfützen auf Heiden oder im Walde, besonders wenn sie schattig liegen. Ferner sind die Baumrinden, besonders rissige und häufig vom Regen benetzte, auf der Wetterseite abzusuchen, wo sich Algen in grünen oder braunroten Überzügen finden. Der Grund von dickeren Stämmen beherbergt ebenfalls bestimmte Arten. Feucht liegende Knochen, Steine, Moos, besonders Sphagnum, Laub, ja sogar Zeugfetzen oder Federn und ähnliche ausgefallene Substrate sind sorgfältig zu beachten. Sobald man erst einige Übung in der Beurteilung der Standorte erlangt hat, wird man immer neue Funde machen und besonders auf gewisse Spezialitäten der Cyanophyceen und Bacillariales stoßen. Wer Gelegenheit hat, Gewächshäuser zu durchmustern, besonders Warmhäuser, der wird auf der Erde der Blumentöpfe, an den Glasscheiben und Holzverkleidungen, auf den größeren immergrünen Blättern und an den feuchten Wänden eine Fülle von interessanten Arten einsammeln können.

Für das Sammeln von Algen bedarf es mannigfacher Apparate, die man sich zum Teil selbst anfertigen, zum Teil aber fertig von Handlungen beziehen kann. Ich möchte für diejenigen, die nicht in größeren Orten wohnen, als Bezugsquelle die Firma E. Thum in Leipzig empfehlen, die in bester Ausführung alle Apparate vorrätig hat.

Der notwendigste Apparat ist ein Ausziehstock, an dem Planktonnetz, Kratzer, Harke usw. befestigt werden können. Ein guter Stock besteht aus mehreren ineinandersteckenden Metallröhren und läßt sich auf 2—3 m ausziehen. Natürlich läßt sich auch ein einfacher Holzstab oder Spazierstock für die Befestigung der Apparate einrichten.

Für das Sammeln des Statons ist der Pfahlkratzer notwendig. Ein Netzbügel trägt auf dem einen Ende eine Vorrichtung zum Befestigen am Stock, auf dem anderen eine messerartige gerade Verbreiterung. Ein kleiner Beutel aus Stoff hängt an dem Bügel. Mit dem messerartigen Teile des Bügels kratzt man Steine, Pfähle usw. ab; das Abgekratzte fällt in den Beutel. Man kann auch mit dieser Vorrichtung im Wasser flottierende Watten einfangen.

Sehr bequem ist ein Schilfmesser, das sichelförmig gebogen ist und zum Abschneiden von Wasserpflanzen dient, die ja häufig dicht mit Algen bewachsen sind.

Vielfach wird eine Grundharke gebraucht, die am Grunde des Wassers wachsende Polster heraufzuholen bestimmt ist. Um den Schlamm an die Oberfläche befördern zu können, ist ein Schlamm-schöpfer notwendig, den man am besten fertig kauft. Für das Fischen von Meeresalgen braucht man Schleppnetze.

Ehe sich der Anfänger diese Apparate anschafft, frage er einen erfahrenen Sammler um Rat; denn für die ersten Exkursionen sind außer dem Stock höchstens noch Pfahlkratzer und Schilfmesser notwendig.

Um die Fänge aufzubewahren, muß man sich mit Flaschen oder gut verschließbaren Glastuben versehen. Jede einzelne Aufsammlung wird in eine besondere Flasche getan und durch einen beigelegten Zettel versehen, der den Standort vermerkt.

Um das Plankton zu erlangen, bedarf es in erster Linie eines Planktonnetzes. Der Netzbügel kann durch einen an Fäden befestigten Ring oder seitliche Öse am Stock befestigt werden, kann aber ebenso, wenn durch den Ring eine Schnur gezogen wird, als Wurfnetz dienen. Am Netzbügel hängt ein ziemlich langer Netz-sack aus feinsten Gaze, der unten durch einen kleinen Metalleimer abgeschlossen wird. Unten trägt dieser eine kleine Röhre als Ausflußöffnung, die durch einen kurzen Gummischlauch mit Quetschhahn geschlossen wird. Man läßt durch das Netz Wasser hindurchfiltrieren, indem man es mehrmals einsenkt und langsam hebt. Die Organismen sammeln sich im Eimer und werden durch Öffnen des Quetschhahnes in kleine Fläschchen übergeführt. Da die Müllergaze, welche den Beutel bildet, verschieden fein zu haben ist, so sollte man als Anfänger eine nicht zu feine Maschenweite wählen. Erst später müßte dann ein zweites, aus feinsten Gaze bestehendes Netz hinzukommen. Man kann Plankton vom Ufer oder vom Boote aus fischen. Besonders beachte man bei letzterer Fangmethode, daß das Netz langsam durch das Wasser gezogen wird, weil sich sonst das Wasser im Innern des Netzbeutels staut und kein frisches Wasser mehr in das Netz hineingelangen kann. Bei einiger Übung wird man mit einem solchen Netz Oberflächenplankton fischen können sowie Plankton aus einiger Tiefe. Kommt es freilich darauf an, aus bestimmter Tiefe das Plankton zu erbeuten, so muß eine Planktonpumpe in Tätigkeit treten. Man pumpt mit einer gewöhnlichen Pumpe, deren Form und Antrieb natürlich höchst verschieden sein können, Wasser aus der gewünschten Tiefe in ein Planktonnetz hinein, wo sich dann im Eimer die Organismen ansammeln.

Für quantitative Zwecke genügt das einfache Netz nicht, sondern man gebraucht hierzu ein sogenanntes quantitatives Netz. Für den Anfänger kommt ein solcher komplizierter Apparat nicht in Betracht. Will er aber doch einmal den Versuch machen, die Zahl

der Organismen in einer bestimmten Wassermenge festzustellen, so mag er mit einem Meßgefäß (Litergefäß) das Wasser schöpfen und durch ein Planktonnetz gießen. Auch die Pumpe kann man benutzen, sobald man weiß, wieviel Wasser bei jedem Hub ins Netz befördert wird.

Wenn ein Gewässer organismenreich ist, so wird man schon durch Schöpfen mit einem Glase genügend Material erhalten.

Für die Exkursion versehe man sich mit einer größeren Zahl von Glasflaschen. Ich habe es immer als angenehm empfunden, als Aufbewahrungsflaschen für die Proben Apothekerfläschchen mit 25—50 ccm Inhalt zu verwenden, wie sie von jeder größeren Glaswarenfabrik für sehr billiges Geld zu beziehen sind. Für etwa 8—10 Fläschchen habe ich mir einen flachen Pappkarton angefertigt, dessen Deckel fest auf den Korken der Flaschen aufliegt. Wird der Deckel durch ein Band geschlossen, so stehen die Flaschen ganz unbeweglich fest und können nicht entzweigen. Es ist allerdings angenehm, wenn man nebenbei noch weithalsige Glastuben hat, um größere Gegenstände, wie Steine, Stengel usw., oder Schlamm unterbringen zu können. Jede Probe muß in der Flasche bezeichnet werden. Korrespondierend mit diesem Zettel mache man sich dann genauere Notizen über Fundort, Zeit, Beschaffenheit und Eigenschaften des Wassers, allgemeine Bemerkungen über das Gewässer, zu besonderen Zwecken auch über Temperatur, chemische Reaktionen des Wassers usw.

Man vergesse nie, auf Exkursionen eine gute Lupe mitzunehmen. Für Anfänger ist ein Algensucher zwecklos. Wenn es erforderlich scheinen sollte, daß die Proben gleich an Ort und Stelle fixiert werden, so muß man auch Fläschchen mit Fixierflüssigkeit zur Hand haben.

Im allgemeinen wird man das gesammelte Material im lebenden Zustande nach Haus bringen, um es dort weiter zu untersuchen und zu kultivieren, besonders dann, wenn die Exkursion an demselben Tage beendet ist. Kommt man nicht zur Untersuchung, sondern muß das Material noch bis zum nächsten Tage stehen lassen, so entferne man von den Gläsern den Stopfen und stelle sie möglichst kühl auf. Größere Mengen kann man auch sofort in Kristallisierschalen gießen. Auch diese lasse man offen oder nur mit Glasscheiben bis zu $\frac{3}{4}$ verdeckt stehen. Vielfach aber wird es gut sein, das Material bereits an Ort und Stelle abzutöten und zu fixieren. Besonders bei mehrtägigen Exkursionen oder an sehr heißen Tagen empfiehlt sich die sofortige Fixierung, besonders auch dann, wenn etwa Untersuchungen des inneren Baues vorgenommen werden sollen. Wenn auch der Anfänger das Bedürfnis dafür nicht fühlen wird, so sollen ihn die folgenden Vorschriften doch in die Lage setzen, das Material nach der vorläufigen Untersuchung im Leben für spätere mikroskopische Betrachtung in geeigneter Weise aufzubewahren.

Die einfachste Art der Fixierung wird mit Formalin vorgenommen. Von der käuflichen 40proz. Formalinlösung setzt man

einem Fläschchen von 25—50 ccm Inhalt tropfenweise 1—2 ccm der Lösung zu und vermischt die Flüssigkeiten durch vorsichtiges Schütteln. Wenn es nur auf die Abtötung der Algen ankommt, so habe ich auch gute Erfahrungen mit einer konzentrierten Lösung von Sublimat in Alkohol gemacht. 3—4 Tropfen genügen für ein Fläschchen der angegebenen Größe. Die Aufbewahrung des fixierten Materials muß stets im Dunkeln geschehen.

Die Behandlung mit anderen Flüssigkeiten läßt sich nur zu Haus vornehmen u. am besten, wenn das Algenmaterial bereits durch Absetzen gereinigt oder durch Zentrifugieren konzentriert worden ist. Für unsere einfachen Zwecke kann man durch Zentrifugieren in einem größeren Uhrgläschen, das man in schnelle Rotation versetzt, leicht konzentriertes Material gewinnen. Die Algen sammeln sich in der Mitte an, und man saugt nun vorsichtig mit einer Pipette möglichst viel Wasser ab. Das beinahe wasserlose Material versetzt man dann mit einer 1proz. Lösung von Chromsäure, läßt 6—8 Stunden darin stehen und wäscht nun wieder mit der Uhrglaszentrifuge mit destilliertem Wasser oder auch abgekochtem Regenwasser aus, bis die Fixierungsflüssigkeit verschwunden ist. Das reine Material wird dann in Alkohol aufbewahrt.

Ebenso verfährt man mit Chromessigsäure, die man aus 70 ccm 1proz. Chromsäurelösung, 5 ccm Eisessig und 90 ccm Wasser herstellt. Die Algen bleiben 8—12 Stunden in der Lösung.

Empfehlenswert ist auch Jodwasser. Man tropft von einer Jodlösung soviel in etwas Wasser, daß eine hellbraune Flüssigkeit entsteht. In diese bringt man die Algen auf eine Minute und wäscht dann einige Minuten mit 50proz. Alkohol nach. Die Aufbewahrung geschieht ebenfalls in Alkohol.

Besondere Methoden erfordern die Bacillariaceen, die später berührt werden sollen.

3. Untersuchung und Präparation.

Das frische Material muß nun mikroskopisch untersucht werden, damit der Bau und die Entwicklung festgestellt werden kann. Im allgemeinen wird man, besonders bei Cyanophyceen und vielen Chlorophyceen, ebenso auch bei Charophyten und Meeresalgen, durch die mikroskopische Betrachtung auf die Stellung im System hingeführt. Worauf man zu achten hat, läßt sich im allgemeinen nicht angeben, da jede Gruppe ihre besonderen Merkmale besitzt, die sorgfältig berücksichtigt werden müssen. Deshalb ist es gut, wenn der Anfänger möglichst die Gruppenmerkmale und die Abbildungen studiert. Auch die Einführung durch einen älteren Algologen oder durch einen mikroskopischen Kursus, wie sie jetzt in allen größeren Städten abgehalten werden, kann nicht genug empfohlen werden. Erst wenn der Anfänger größere Übung im Beobachten sich an-

geeignet hat und möglichst vielerlei Arten gesehen hat, wird er zur Bestimmung schreiten können. Da das Vergleichsmaterial nicht einfach zu benutzen ist, so muß es durch Abbildungen ersetzt werden. Ich habe versucht, möglichst viele Bilder zu geben, aber sie genügen zum tieferen Eindringen nicht. Wer also weiterstreben will, muß sich eine Abbildungssammlung durch Kopieren der in teuren Atlanten oder Monographien zerstreuten Bilder anlegen. Vor allen Dingen zeichne man selbst sehr viel nach eigenen Präparaten, selbst wenn sich die Namen der beobachteten Formen nicht sofort feststellen lassen. Allmählich kommt man doch durch Vergleich dahinter, welche Art man vor sich hatte.

Vielfach nun, besonders wenn die Fruktifikation näher untersucht werden muß, empfiehlt sich das Anlegen von Kulturen. Auf Reinkulturen, die gerade bei den Algen eine ganz besondere Technik erfordern, muß allerdings der Anfänger verzichten, aber es wird ihm nach einigen Fehlschlägen doch bald gelingen, die Algen längere Zeit lebend zu erhalten, so daß er Studien über die Entwicklung anstellen kann. Besonders interessant sind Beobachtungen über Kopulation bei Conjugaten, Teilung bei Flagellaten und Desmidiaceen, Auxosporenbildung bei Bacillariaceen, Schwärmerbildung und ihre Weiterentwicklung bei Chlorophyceen usw.

Das von der Exkursion mitgebrachte Rohmaterial mustert man flüchtig und trennt dann die fädigen Formen der Conjugaten und Chlorophyceen ab. Man beschickt nicht zu große, etwa 3 cm hohe Kulturschalen damit. Am besten eignet sich reines steriles Wasser. Man kann also zweckmäßig abgekochtes Leitungswasser oder Regenwasser nehmen, oder auch, wenn der Transport bequem ist, Wasser von dem Originalstandort. Die Schalen werden mit Glasscheiben bedeckt und an einen hellen Ort gestellt. Bisweilen erreicht man durch Sonnenlicht eine schnellere Entwicklung, so z. B. für die Kopulation bei Conjugaten. Im allgemeinen wird man bei den einzelnen Arten aber die besten Lichtbedingungen und Wärmeverhältnisse ausprobieren müssen. Je nach der Jahreszeit fruktifiziert die eine Art besser als die andere, selbst die Tageszeit ist für die Bildung der Schwärmer nicht gleichgültig. Wer sich näher mit diesen außerordentlich interessanten und lohnenden Beobachtungen beschäftigt, wird bald das Gefühl für die besonderen Bedingungen erwerben.

Zur Beobachtung genügt ein einfaches Mikroskop, Immersion oder Vergrößerungen über 500 sind für den Anfänger kaum notwendig, wenn er nicht etwa Bacillariaceen als Spezialstudium wählt. Es gibt keine Pflanzengruppe, deren Beobachtung unter dem Mikroskop so anziehend ist wie die der Algen. Viele Arten sind beweglich oder haben bewegliche Schwärmer, die Artenzahl ist außerordentlich groß, und besonders die einzelligen Algen bieten eine solche Menge von zierlichen und eleganten Formen, daß allein dadurch schon das Studium außerordentlich anregend und abwechslungsreich wird. Wer

wirklich Freude an der Natur und ihren Schöpfungen hat, dem kann das Studium der Algen gar nicht angelegentlich genug empfohlen werden.

Wenn auch die mikroskopische Untersuchung des lebenden Materials die inneren Strukturverhältnisse — wenn man nicht Kernstudien treibt, die der Anfänger am besten fortläßt — ohne weiteres zeigt, so ist es doch notwendig, einige Reagenzien bei der Hand zu haben, um die Natur der Zelleinschlüsse sofort beurteilen zu können. Vielfach erscheint dies zur Feststellung der systematischen Stellung wichtig.

Stärke wird durch verdünnte Jodlösung blau gefärbt, bei zu starker Lösung wird sie fast schwarz, bisweilen ist soviel Amylodextrin der Stärke beigemischt, daß eine weinrote Färbung entsteht.

Eiweißkörper werden durch das Millonsche Reagens, das in jeder Apotheke erhältlich ist, rot, durch Boraxkarmin dunkelrot gefärbt. Jodlösung färbt sie gelbbraun, aber die Färbung ist wenig spezifisch.

Fette und Öle lösen sich in Äther, Chloroform, Nelkenöl u. a. und werden durch Alkannatinktur rot, durch Osmiumsäure meist schwarz gefärbt.

Volutin (Bütschliche Körperchen) zeigen keine Färbung durch Jod oder Osmiumsäure und lösen sich nicht in Äther und Alkohol. Am besten lassen sich die Körnchen färben mit einer 0,001—0,01 proz. wässerigen Methylenblaulösung, worin sie zuerst bläulich mit rötlichem Rand, darauf rotviolett erscheinen.

Gallert- und Schleimhüllen werden am ehesten in Lösungen von chinesischer Tusche sichtbar und färben sich mit Gentiana, Vesuvin, Safranin und anderen Farbstoffen. Man kann auch an lebenden Kulturen die Gallerte dadurch sichtbar machen, daß man die Algen auf 1—2 Minuten in eine 0,2proz. Lösung von milchsaurem Eisenoxydul bringt und sie nach Auswaschen mit einer 0,2proz. Lösung von Ferricyankalium behandelt. Dann entsteht in der Gallerte, ohne daß im allgemeinen die Algen Schaden erleiden, ein blauer Niederschlag.

Gerbstoffblasen färben sich in wässriger Eisenchloridlösung blau.

Kalk löst sich in reiner Salzsäure unter Bildung von Kohlensäurebläschen auf.

Kernfärbungen sind leicht mit Anilinfarbstoffen auszuführen, indessen muß hier auf die Schilderung der Methodik verzichtet werden.

Pyrenoide, die häufig den Chromatophoren eingelagert sind und kernähnliche Körperchen darstellen, werden durch Millonsches Reagens rot gefärbt, zeigen also die Eiweißreaktion. Anliegend finden sich gewöhnlich Stärkekörner.

Es ließen sich noch mehr derartige Reaktionen auf einzelne Zellbestandteile anführen, aber für den Anfänger genügen die gemachten Angaben vollständig.

Um nun nach der Untersuchung stets Vergleichsmaterial zur Hand zu haben, muß man sich eine Sammlung anlegen, die man am besten zu einem Herbar vereinigt. In diesem ordnet man die Präparate und Auftragungen zusammen.

Die Zeichnungen, die man sich nach den Präparaten angefertigt oder aus anderen Arbeiten kopiert hat, ebenso Notizen und besondere Aufzeichnungen über Entwicklung, Bau usw. ordnet man ebenfalls den einzelnen Arten bei.

Bei der Anfertigung von Präparaten verfährt man nach den allgemeinen Regeln, wobei die später noch besonders beschriebenen Verfahren für Bacillariaceen zu beachten sind. Am einfachsten und schnellsten geht das Einbetten in Glycerin. Die fixierten und gut gereinigten Algen werden in verdünntem Glycerin gebracht und je nach dem Verdunsten des Wassers stärkere Glycerinlösung zugesetzt, bis die Algen in konzentriertem Glycerin liegen. Man kann bei einiger Vorsicht diese Manipulationen unter dem Deckglas vornehmen, muß aber besonders darauf achten, daß keine Flüssigkeit auf die Deckglasoberfläche kommt. Man entfernt dann durch Fließpapier sorgfältig die Flüssigkeit vom Objektträger und umgibt das Deckglas mit einem Rand von Maskenlack oder Goldsize. Sind die Algen sehr zart, so daß der Druck des Deckglases ihnen schaden könnte, dann klemmt man am besten ein feines Deckglassplittchen mit ein, wodurch der Abstand etwas vergrößert wird. Die Präparate halten sich bei sorgfältigem Abschluß lange, müssen aber von Zeit zu Zeit nachgesehen werden, ob der Verschuß noch dicht ist. Auf die beiden Enden des Objektträgers klebt man dünne Kartonstreifen mit Kanadabalsam an, auf denen man Namen und Standort vermerkt.

Empfehlenswert ist auch die Verwendung der Glyzeringelatine, weil dadurch das Eintrocknen der Präparate und das lästige Kontrollieren vermieden wird. Man verfährt wie bei den Glycerinpräparaten. Sobald das Material in reinem Glycerin liegt, nimmt man etwas Glyzeringelatine an den Rand des Deckglases und erhitzt vorsichtig, bis sie weich wird und unter das Deckglas fließt. Bei einiger Übung wird man die Menge der anzuwendenden Glyzeringelatine bald herausfinden und durch vorsichtiges Absaugen des Glycerins mittels Fließpapiers ihr Abfließen unter das Deckglas beschleunigen. Nach dem Festwerden entfernt man vom Deckglasrand alle Spuren von Glycerin und umgibt das Deckglas mit einem leichten Lackrand. Solche Präparate halten sich unbegrenzt, ohne einzutrocknen.

Die Objektträger können in kleine Pappetuis, die man in jeder Handlung mikroskopischer Artikel bekommt, eingeschlossen und so dem Herbar einverleibt werden. Am besten kommen die Pappetuis in Papierkapseln.

Da die Anfertigung von Präparaten kostspielig und zeitraubend ist, so wird man besser Auftragungen auf Papier oder Glimmer

machen. Wenn man von reinen Algenmassen genügend reiches Material besitzt, so empfiehlt es sich, Aufschwemmungen auf Papier vorzunehmen. Man nimmt ein Blatt, am besten ungeleimten Papiers und tut es auf einen flachen Teller und gießt die Algenmasse vorsichtig mit dem Wasser darauf. Darauf läßt man trocknen oder saugt das Wasser nach Absetzen der Algenmassen ab und erhält so eine Auftragung auf Papier, die besonders die charakteristische Farbe oder die Form der Kolonien (Nostoc oder andere schleimige Arten) zeigt. Zur späteren Untersuchung sind derartige Papierauftragungen weniger zu empfehlen, sondern man bedient sich, namentlich bei kleineren Massen, zweckmäßiger des Glimmers. Diesen Glimmer bezieht man am besten als Abfallglimmer von irgend einer Handlung und spaltet sich die Platten selbst unter Wasser in feine Plättchen. Sehr zweckmäßig ist es, die Glimmerstücke mit dem Rande dem Strahle der Wasserleitung auszusetzen, da dann das Spalten viel leichter vor sich geht. Die Glimmerplättchen schneidet man sich zu zweckmäßiger Größe mit der Schere zu und trägt nun die Algensammlungen mit der Pinzette oder mit einer Pipette auf. Nach Eintrocknung hat man dann das fertige Präparat, das man in eine Papierkapsel mit der nötigen Aufschrift tut.

Zur Untersuchung solcher Glimmerauftragungen weicht man mit einem Tröpfchen Wasser ein kleines Stück vom Rande auf und überträgt dann die aufgeweichte Masse auf den Objektträger. Um die unvermeidliche Schrumpfung auszugleichen, setzt man am besten Milchsäure zu.

Zur Anlegung des Herbars empfehle ich die Wahl eines nicht zu großen Formates, etwa Folio. Die Zeichnungen und die Kapseln mit den Präparaten oder Auftragungen legt man in Bogen, die außen auf der linken unteren Ecke den Namen tragen. Man kann auch zweckmäßig die Kapseln und Zeichnungen auf ein besonderes Blatt im Format des Herbars aufkleben, da man dadurch das Herausfallen der Kapseln aus den Mappen vermeidet.

Über die Wahl des Papierses und die sonstige Ausstattung des Herbars entscheidet der persönliche Geschmack und der Geldbeutel des Besitzers.

4. Die Schizophyceen (Cyanophyceen).

Die Schizophyceen werden seit dem Vorgange F. Cohns mit den Schizomyceten zu der Gruppe der Schizophyta vereinigt, deren Charakteristikum gegenüber den übrigen Pflanzen auf dem Fehlen eines Kernes beruht. Während aber die Schizomyceten (Bakterien) farblos sind, besitzen die Schizophyceen Chlorophyllfarbstoff, der allerdings im Leben durch blaugrüne, braungrüne, rötliche usw. Farbstoffe überdeckt wird.

Die Zellformen der Schizophyceen sind außerordentlich mannigfaltig. Die 1. Ordnung der Coccogoneen enthält einzellige Formen,

bei denen die Zellen kuglig, länglich, eiförmig, zylindrisch, S-förmig gebogen oder spiralg sein können. Sie werden häufig durch Schleim zu Kolonien zusammengehalten. Besonders findet man oft 2 Zellen in Zusammenhang, was durch die beginnende oder vollendete Teilung zu erklären ist. Im Gegensatz dazu enthalten die Hormogoneen nur solche Formen, bei denen die Zellen zu Fäden verbunden sind. Die Form der Fadenzellen ist äußerst mannigfaltig, bleibt aber bei den meisten Familien im Faden sich gleich. Bei den Rivulariaceen aber werden die Zellen nach der Fadenspitze zu schmaler und länger, bis der Faden in eine lange, haarförmige Spitze ausläuft. Die Abbildungen zeigen die mannigfachen Gestaltungen, die vorkommen.

Die Zellen sind stets von einer deutlich begrenzten Membran umgeben, die nicht immer aus Zellulose, sondern vielleicht häufiger aus pektin- oder chitinartigen Stoffen besteht. Oft scheidet die Membran nach außen hin Schleim aus, der wohl in den meisten Fällen durch Verquellung der äußeren Schichten entsteht. Während die Verschleimung gewöhnlich keine besonderen Dimensionen annimmt, erreicht sie bei vielen eine außerordentliche Ausdehnung, indem große Klumpen entstehen, in denen verhältnismäßig wenige Zellen zu sehen sind (z. B. *Nostoc*).

Eine besondere Art der Umhüllung der Membran bezeichnet man mit dem Ausdruck Scheide. Meist ist die Scheide dünn und einfach und erscheint nur am Fadenende noch nicht ausgebildet, vielfach aber wird sie durch Einlagerung von Farbstoffen (Eisenoxydul) gefärbt und ist dann auch ohne Reagenzien deutlich sichtbar. Häufig erscheinen die Scheiden geschichtet, es stecken dann gleichsam mehrere Scheiden ineinander (*Phormidium*). Bisweilen aber treten die einzelnen Schichten dadurch deutlicher hervor, daß die Grenzlinien nicht parallel zueinander verlaufen, sondern divergieren. Dabei brauchen die einzelnen ineinandersteckenden Scheiden nicht gleichlang zu sein, können sich verschiedentlich trennen und ausbauchen oder sind sogar verschieden gefärbt, indem meist die mittleren Schichten dunklere Färbung besitzen. Bei der Behandlung der Arten wird sich die Mannigfaltigkeit der Scheidenbildung ergeben.

Die Bedeutung dieser Gallerte oder Scheiden für die Pflanze ist nicht überall die gleiche. Die Hauptfunktion muß wohl darin gesucht werden, daß die Pflanze einen Schutz gegen Austrocknung erhält; denn der Schleim gibt das Wasser nur schwer ab und quillt bei der geringsten Feuchtigkeit sofort wieder auf. Vielleicht dürfen wir in diesen Gebilden auch einen Schutz gegen Tierfraß oder gegen chemische Einflüsse suchen; bei den Planktonformen mag auch vielfach die Schwefähigkeit darauf beruhen.

Auf das Plasma der Zelle näher einzugehen, versage ich mir hier, weil die Meinungen über gewisse Bauverhältnisse und Einschlüsse noch sehr geteilt sind. Auch von den Chromatophoren läßt sich noch nichts Gewisses sagen. Als Ersatz des Kernes sieht man den

Zentralkörper an, dessen Kenntnis aber noch so unsicher ist, daß ich hier weitere Angaben unterlasse.

Besser bekannt sind die Farbstoffe, von denen man außer dem Chlorophyll noch Phykocyan und Carotin kennt. Im Leben ist das Chlorophyll überdeckt, aber nach dem Tode der Zelle oder nach Herauslösen des Phykocyans wird es deutlich erkennbar. Das Phykocyan kann man durch Chloroformwasser als blaue Flüssigkeit herauslösen. Je nach den Mischungsverhältnissen dieser 3 Farbstoffe erscheint der Farbton der Zelle verschieden nuanciert, vom tiefen Blaugrün bis blaßgrün oder rötlich, bisweilen fast ganz farblos.

Sehr häufig, besonders in ruhenden Zellen, sind die Cyanophycinkörner, die als rundliche, stark glänzende, farblose Körperchen erscheinen.

Von Bedeutung für die Zelle scheinen die Gasvakuolen oder Pseudovakuolen zu sein, obwohl es noch unsicher ist, woraus sie eigentlich bestehen. Ob die Annahme richtig ist, daß in ihnen gasförmige Stoffe enthalten sind, läßt sich nicht sicher beweisen, aber es dürfte wahrscheinlich sein, da sich diese Vakuolen fast ausschließlich bei Planktonformen finden, ja sogar erst auftreten, wenn fest-sitzende Formen zum Schweben übergehen.

Bei den fadenförmigen Formen finden sich häufig die sogenannten Grenzzellen. Wenn sich auch ihre biologische Bedeutung noch nicht klar übersehen läßt, so geben sie doch für viele Arten wichtige Erkennungsmerkmale ab. Meist sind sie größer als die umgebenden Zellen, meist kuglig und besitzen schwach gelbliche Färbung. Gewöhnlich liegen sie in fast regelmäßigen Abständen interkalar (Nostocaceen) oder basal (Rivulariaceen), oft bei derselben Art basal und interkalar zusammen. In den meisten Fällen liegen sie einzeln, bisweilen treten sie aber auch reihenweise gelagert auf.

Geschlechtliche Vermehrung findet bei den Schizophyceen nicht statt, dagegen ist die vegetative Vermehrung und die Bildung von Dauerzellen weit verbreitet.

Durch die Zellteilung kann nur bei einzelligen Formen eine Vermehrung der Individuen stattfinden. Diese Teilungen finden entweder immer nur nach einer Richtung des Raumes (viele Gattungen der Chroococcaceen) oder abwechselnd nach 2 Richtungen (Merismopedia) oder nach verschiedenen Richtungen statt, wodurch dann unregelmäßige Zellhaufen entstehen. Besonders ist zu beachten, daß häufig die Tochterzellen von der Membran der Mutterzelle umhüllt bleiben (Gloeocapsa), wodurch dann Kolonien entstehen, die ineinandergeschachtelte Membranen besitzen.

Bei den fadenförmigen Formen kann nur ein Zerfall der Fäden die Vermehrung der Individuen herbeiführen. Wir sehen denn auch, daß sich Gruppen von Zellen von den Fäden loslösen (Hormogonien) und zu neuen Fäden auswachsen.

Weniger häufig ist die Gonidienbildung, wodurch einzellige Gonidien entstehen, die durch Zellteilung wieder einen Faden

bilden. Die Bildung dieser Gonidien geht in besonderen Zellen, den Gonidangien, vor sich, in denen entweder durch Teilungen nach allen Richtungen des Raumes (z. B. Gomphosphaeria) oder nur durch Querteilung (Chamaesiphon) die Gonidien gebildet werden.

Dauerzellen kommen allenthalben vor und entstehen aus vegetativen Zellen, indem sich in ihnen Reservestoffe anhäufen und die Membran meist derber, häufig doppelt (Endo- und Exosporium) wird. Sie vermögen ungünstige Bedingungen, wie Austrocknung, Kälte, längere Zeit zu ertragen. Meist liegen sie einzeln, oft neben den Grenzzellen, oft aber auch reihenweise, wie die Beispiele im systematischen Teile zeigen werden.

Auf eine eigenartige Erscheinung bei vielen Oscillatoriaceen sei noch hingewiesen. Die Fäden zeigen nämlich eine dreifache Bewegung, eine pendelnde, drehende und fortschreitende, wodurch es den Fäden möglich wird, sich aus dem Schlamm hervorzuarbeiten. Auch die Hormogonien solcher beweglicher Arten besitzen dieselbe Bewegungsform.

Die Wachstumsformen der Schizophyceen zeigen eine große Mannigfaltigkeit. Während viele Arten, besonders die einzelligen, einzeln oder zu wenigen verbunden auftreten, bilden andere mehr oder weniger ausgedehnte zusammenhängende Kolonien. Man findet sie festsitzend oder im Wasser schwebend, häufig mit anderen Grünalgen vermischt.

Die fädigen Arten können ebenfalls einzeln auftreten, viele aber bilden Lager, die entweder reine Ansammlungen bilden oder gemischte Bestände aufweisen. Je nach dem Standort der Art zeigen diese Lager ein ganz verschiedenes Aussehen. Während die schlammbewohnenden Formen flache Überzüge bilden, kommen bei den in flutenden, namentlich schneller fließenden Gewässern wachsenden Arten Zöpfe oder pinselförmige oder polsterförmige Lager vor, deren Form charakteristisch für die Art ist. Sehr häufig inkrustieren sich solche Lager in kalkhaltigen Gewässern mit Kalk, wodurch dann feste, steinharte Polster entstehen können. Besonders finden sich solche Gebilde in warmem Wasser, heißen Quellen usw. und können dicke, nach oben wachsende Inkrustationen bilden.

Dem Anfänger wird es zuerst nicht leicht werden, die Standorte dieser Algen aufzufinden. Er möge deshalb die Ränder von Teichen, Gräben, namentlich an flachen, nur durchfeuchteten Schlammstellen absuchen und wird dort in den dunkelgrünen oder fast schwarzen Überzügen mannigfaltige Arten, besonders von Oscillatoriaceen finden. Holz und Steine in fließenden oder stehenden Gewässern werden in den vorhandenen schleimigen Überzügen weitere Ausbeute ergeben. Ganz besonders empfehle ich die Durchsuchung von Abwässern aus Rieselfeldern, Zuckerfabriken, Dunggruben und ähnlichen an organischen Abfällen reichen Standorten. Auf Heidetümpel, moorige Gewässer, feuchte Moor- und Heideflächen richte man besonderes Augenmerk. In Gewächshäusern, besonders Warm-

häusern wird man an Steinen, Holz, Mauern, Glasfenstern, auch auf Blättern sehr viele interessante Formen antreffen, die dort ausschließlich vorkommen. Im Gebirge achte man besonders auf feuchte Felswände, überspülte Steine in Bächen und quelligem Terrain, ferner auf warme Quellen, in denen sich besonders die oben erwähnten kalkspeichernden Arten finden.

Erst wenn man diese festsitzenden Formen gesammelt hat, wende man sich den Planktonarten zu. Nicht alle sind obligate Planktonbewohner, sondern viele lösen sich nur zuzeiten von ihren festen Standorten los und schweben frei im Wasser. Ein besonderes Interesse erheischen die sogenannten Wasserblüten, von denen oft die Oberfläche von Seen oder stillen Buchten der fließenden Gewässer so vollständig bedeckt ist, daß die Fläche spangrün oder blaugrün erscheint.

Man wird allmählich auch spezielle Standorte absuchen, so z. B. Schneckenschalen. Die endophytischen Formen finden sich in den Höhlungen von Azolla (Anabaena), Blasia, Pellia und anderen Lebermoosen sowie in den Wurzelknöllchen der Cycadeen (Nostoc).

Für die Präparation zur Sammlung entscheidet in erster Linie der Standort. Wenn reine Rasen auf Schlamm, Steinen oder Holz vorliegen, wird man sie mit dem Substrat trocknen oder Aufschwemmungen machen, die auf Glimmer oder Papier erfolgen können (S. (10)). Bei vereinzelt vorkommenden Arten des Planktons wird man mikroskopische Präparate wählen müssen. Für die beweglichen Formen wird man vielfach auch bei Mischungen reine Präparate erzielen, wenn man sie auf Glimmer oder Papier aufkriechen läßt. Man geht dann so vor, daß man die Schlammansammlungen auf Teller mit etwas Wasser legt und nun Glimmerplättchen oder Papier an den Rand der Schlammansammlung anbringt, auf die die Oscillatorien dann kriechen. Oft genügen schon wenige Stunden, um auf diese Weise saubere Präparate zu erhalten. Spezielle Vorschriften lassen sich kaum geben, aber der Anfänger wird nach wenigen Versuchen die richtige Methodik bald herausfinden, wie er die einzelnen Formen in ansprechender Weise seiner Sammlung einverleiben kann.

5. Die Flagellaten.

Seit den Zeiten Chr. G. Ehrenbergs hatte man allgemein die Flagellaten zu den Tieren gestellt und sie später in die große Klasse der Protozoen untergebracht. Deshalb verdanken wir den größten Teil unserer Kenntnisse den Zoologen, bis in den letzten Jahrzehnten Bedenken an der tierischen Natur, dieser Organismen entstanden. Seitdem haben auch die Botaniker in hervorragender Weise an der Erforschung teilgenommen, und zwar von anderen Gesichtspunkten aus.

Ob die Flagellaten in ihrer heutigen Begrenzung eine kontinuierliche phylogenetische Reihe darstellen, erscheint mehr als zweifelhaft, wenn wir die Organisation der einzelnen Gruppen vergleichen. Viele Formen nähern sich durch ihre amöboide Bewegung entschieden den Protozoen, andere, mit Schwärmern versehene Formen aber weisen untrüglich auf die Chlorophyceen hin, als deren phylogenetische Vorgänger sie zu betrachten sind. Bei der vorläufig noch recht geringen Kenntnis von den Zusammenhängen der niederen Organismen schwebt freilich noch alles in der Luft und kommt aus äußerlichen Vergleichen und Ähnlichkeiten nicht heraus.

Große Ähnlichkeit zeigen viele Formen mit den Volvocaceen, wenn auch die Teilungen bei diesen in anderer Weise vor sich gehen. Die Chrysomonadinen sind den Schwärmern einzelliger Formen der Phaeophyceen sehr ähnlich, aber die verschiedene Art der Teilung und das Vorhandensein des roten Augenflekes bei den Schwärmern unterscheiden beide ebenfalls sehr augenfällig.

Die Flagellaten sind einzellige Organismen, die entweder durch eine dünne Grenzschicht nach außen begrenzt werden (z. B. Pantostomatineen) oder eine festere Begrenzung haben, die man als Periplast bezeichnet. Dieser Periplast ist entweder dünn, hautartig, oder dicker und fester. Bei den dünnwandigen Formen wird die Beweglichkeit des Plasmas nicht behindert, es können also in Form von Pseudopodien Protoplasmafortsätze ausgestreckt werden, die je nach der Art verschiedene Gestalt haben können (fußförmig, zungenförmig, fingerförmig, einfach oder verästelt) und der Nahrungsaufnahme sowie der Fortbewegung dienen. Sobald der Periplast fester wird, hört diese amöboide Beweglichkeit auf, dafür aber tritt oft die Fähigkeit ein, daß die Zellen sich langstrecken und zusammenziehen können (Metabolie). Diese metabolischen Bewegungen sind besonders bei den Euglenen zu beobachten, oft beschränken sie sich nur auf das hintere Ende der Zelle, wo der Periplast fast fehlt.

Im allgemeinen zeigt der Periplast keine Differenzierung, sondern erscheint glatt. Bei manchen Arten aber besitzt die Oberfläche Streifungen, die parallel oder gekreuzt verlaufen, seltener kommen auch Punkte, Stacheln oder Warzen vor.

Bei vielen Formen wird der Periplast noch von einer Gallerschicht umgeben, die wohl dieselbe biologische Bedeutung wie bei den Schizophyceen hat. Solche Gallerthüllen können mehrere Individuen einhüllen, so daß dann Kolonien entstehen. Bisweilen wird die Gallerte in Form eines Stieles ausgeschieden, der ein oder mehrere Individuen trägt, oder es bilden sich Gallertröhren, in deren Spitze die Zelle sitzt. Dabei können die Stiele sich auch teilen, so daß baumartig verzweigte Stöcke entstehen.

Bisweilen bilden sich auch besondere feste Gehäuse aus, die glatt oder irgendwie skulptiert sein können. Auch kommt es vor, daß die Gehäuse schuppig sind oder Kieselnadeln tragen. Die Zelle steckt in diesen Gehäusen vollständig drin, und die obere Öffnung

läßt nur die Geißeln hervorragen. Bisweilen können die Gehäuse auch so konstruiert sein, daß sie Doppelgehäuse vortäuschen (z. B. Hyalobryon, manche Dinobryen usw.).

Merkwürdige Hautbildungen stellen die sogenannten Trichocysten dar (z. B. Gonyostomum), die in der Ruhelage oberflächlich aufsitzenden Wärcchen gleichen. Durch Reizung quellen sie stark auf und sollen sich sogar haarartig verlängern. Man könnte vielleicht an die Nesselkapseln der Coelenteraten als Analogon denken, aber Näheres ist bisher nicht bekannt geworden.

Auch die Funktion der Staborgane ist noch dunkel. Es sind dies stäbchenförmige, gerade oder gebogene Gebilde, die von der Mundöffnung aus ins Innere gehen und bestimmte Beziehungen zum Kern zeigen. Die Stäbe sind beweglich und können vor- und zurückgezogen werden. Wahrscheinlich stehen diese Pumporgane mit der Nahrungsaufnahme in näherer Beziehung.

Der Plasmaleib der Zelle ist farblos und zeigt je nach der Art die verschiedenste Gestaltung, bald kuglig abgerundet oder an der Mundöffnung vorgezogen, rüsselförmig ausgestülpt, wulstig lippenförmig, vorn kragenförmig trichterartig vorgewölbt, bisweilen sogar als Doppelkragen ausgebildet usw. Bei den amöboid beweglichen Formen sieht man die Bewegung des Plasmas deutlich an der Bewegung der Körnchen, bisweilen lassen sich auch Rotationsströmungen in der Zelle verfolgen.

Als Inhaltsbestandteile, die als Stoffwechselprodukte aufzufassen sind, finden sich bei einigen Formen kleine Stärkekörner (Cryptomonaden), Paramylon (Euglenen), das sich im Gegensatz zur Stärke mit Jod nicht färbt, aber in 55proz. Schwefelsäure oder in 40proz. Formalin aufgelöst wird und sehr verschiedene Gestalt bei den einzelnen Arten aufweist. Häufig findet sich bei den mit Chromatophoren versehenen Arten im Innern derselben ein Pyrenoid, das mit Paramylonkörnern in Verbindung steht. Als kleine Tröpfchen kann vielfach fettes Öl auftreten. Außerdem ist Leucosin am Hinterende der Zellen von Chrysomonaden und Monadaceen als farblose lichtbrechende Substanz nachgewiesen, die sich in den gebräuchlichen Reagenzien löst. Was sonst noch an Reservestoffen auftritt, beansprucht geringeres Interesse für den Anfänger.

Von besonderer Bedeutung sind die Chromatophoren, die sich aber nur bei den letzten 4 hier behandelten Ordnungen finden. Man findet scheibenförmige, sternförmige, einfach bandförmige und bandförmige mit Fortsätzen versehene Formen bei Euglena, muldenförmige bei Dinobryon, spiralige oder gefaltete bei Chromulina usw. Die Färbung ist grün, gelb, braun, rot bis blaugrün und erscheint zwar je nach der Art konstant, wechselt aber unter verschiedenen Bedingungen häufig die Nuance. Bei vielen besitzt das Vorderende der Chromatophoren einen roten Augenfleck, der wohl ein lichtempfindliches Organ darstellt.

Die Vakuolen kommen fast stets vor und scheinen recht verschiedene Aufgaben zu haben. In der einfachsten Ausbildung unterscheiden sie sich von den Vakuolen anderer Organismen nicht. Sie kommen dann in Einzahl oder Mehrzahl vor, ja können sogar so massenhaft auftreten, daß das Plasma schaumig aussieht. Sogenannte Nahrungsvakuolen sind vielfach bei Oicomonadaceen, Monadaceen, Amphimonadaceen usw. festgestellt und finden sich meist an der Geißelbasis. Ein interessantes Beobachtungsobjekt stellen die pulsierenden Vakuolen dar, die sich sehr häufig finden. Die Vakuole nimmt allmählich an Größe zu, entleert sich dann ganz plötzlich nach außen und verschwindet dadurch. Darauf entsteht sie an derselben Stelle wieder, und das Spiel beginnt von neuem. Bisweilen sind mehrere kleinere pulsierende Vakuolen vorhanden, die in eine größere zusammenfließen oder sich direkt nach außen entleeren — kurz es lassen sich hier allerlei anziehende Beobachtungen machen, die den Anfänger besonders fesseln werden.

Das wichtigste Organ der Zelle, als Träger der Vererbung, ist der Kern. Die als Nährkern (Trophonucleus) unterschiedene Form kommt meist nur in der Einzahl vor und zeigt verschiedene Gestaltung. Die einfachste Form, ohne Membran und Binnenkörper, besitzt Trypanosoma, bei den meisten hat er eine deutliche Kernmembran und einen stärker färbbaren Binnenkörper und endlich bei den Euglenen Membran, deutlichen Binnenkörper, von dem Chromatinfäden radial ausstrahlen. Über die Teilungen, die vielfach studiert sind, wird der Anfänger kaum Beobachtungen machen können, da die Präparation vieler technischer Kunstgriffe bedarf. Wieweit der Geißelkern, der mit dem Basalkern der Geißel in Verbindung steht und wohl den Zweck hat, ihre Bewegung zu dirigieren, allgemein verbreitet ist, darüber sind die Beobachtungen noch nicht abgeschlossen.

Die Bewegung der Flagellaten wird durch die amöboide Beweglichkeit oder die Metabolie vermittelt. Daneben aber finden sich stets eine oder mehrere Geißeln, die bei den nicht amöboiden Arten die Rolle der Bewegungsorgane allein übernehmen. Während durch die amöboide Bewegung oder die Metabolie kriechende Bewegungen ausgeführt werden, dienen die Geißeln fast nur zum Schwimmen. Durch Schlängeln und Schwingen vermögen sie die Zelle zu bewegen, wobei die Geißel in der Bewegungsrichtung gehalten wird. Die sogenannte Schleppgeißel aber dient dem Kriechen und wird nach hinten gehalten. Die Bewegung selbst kann sehr mannigfaltig sein, denn die Zellen können sich pendelnd, zitternd, gleichmäßig oder unregelmäßig schwingend nach vorn bewegen, oder sie bleiben unter Festhalten der Schleppgeißel pendelnd am Orte. Daß dabei je nach der Gestalt der Zelle oder der Kolonie eine sehr verschiedenartiger Bewegungscharakter zustande kommt, ist ganz selbstverständlich und kann dem Anfänger nicht genug zur Beobachtung empfohlen werden. Bei wenigen finden sich außer den Geißeln noch feine Cilien (Pteridomonas) oder undulierende Membranen (Blut-

parasiten). Die Geißeln sind sehr empfindliche Organe und stellen bei plötzlicher Änderung der äußern Bedingungen ihre Bewegungen ein, verquellen oder fallen ganz ab.

Wenn auch der Anfänger nur geringes Interesse daran haben kann, in welcher Form sich die Flagellaten ernähren, so sei doch auf die wichtigsten Tatsachen hier hingewiesen. Sobald Chromatophoren vorhanden sind, werden wir entweder völlige oder doch teilweise holophytische (autotrophe) Ernährung voraussetzen müssen, denn es findet dann Assimilation vermittels des Chlorophylls statt. Die nicht mit Chlorophyll versehenen Arten dagegen müssen sich saprophytisch (heterotroph) oder parasitisch ernähren. Zu der ersteren Ernährung werden die meisten Arten schreiten, die zweiten haben besonders die Blutparasiten (Trypanosomen), die uns hier aber wegen der Schwierigkeit der Untersuchung weniger interessieren. Daneben nun aber finden wir bei den meisten Arten die animalische Ernährung, die den Pflanzen sonst fremd ist. Zum Teil wird diese erfolgen durch Aufnahme der Nährstoffe an der ganzen Oberfläche, indem ein Umfließen und Ausaugen durch die Pseudopodien, vielleicht auch daneben eine Lähmung durch die Geißeln stattfindet. Wieder andere Arten haben den Ort der Nahrungsaufnahme als besondere Mundöffnung ausgebildet. Man findet Nahrungsvakuolen am Vorderende (Dinobryon, Oicomonas usw.), durch besondere Cilien wird die Nahrung in den Mundtrichter gewirbelt und hier in Vakuolen aufgenommen, oder durch besondere seitliche taschenartige Einstülpungen oder rüssel- oder lippenförmige Organe wird die Nahrung erfaßt und einverleibt. Seltner kommen vorstülpbare Rüssel oder Staborgane zum Einsaugen vor, auch Anbohren der Nahrung (Bodo) findet sich. Natürlich hängt die Ernährung eng mit dem Bau dieser eigenartigen Organismen zusammen, so daß der Beobachter hier reiches Material vorfindet.

Die Vermehrung der Flagellaten vollzieht sich in den meisten Fällen auf rein vegetativem Wege durch Teilung. Die Zelle teilt sich dabei fast stets der Länge nach in zwei gleiche Tochterzellen. Wenn bei wenigen Formen Querteilung oder Teilung in ungleiche Zellen beobachtet worden ist, so muß dies als Ausnahme gelten. Vor der Teilung erfolgt stets die Zweiteilung des Kernes und dann erst nach Einziehung der Geißeln die Durchschnürung in zwei Zellen. Auch die pulsierenden Vakuolen und die Chromatophoren teilen sich vorher. Bisweilen werden auch Vakuolen neu gebildet, jedenfalls ist dies mit den Geißeln immer der Fall. Wenn auch die Teilung meist im ruhenden Zustande erfolgt, so kennt man doch Fälle, wo sie im beweglichen Zustande vor sich geht. Bisweilen bleiben die Tochterzellen durch Gallerte eine Zeitlang verbunden, trennen sich dann aber bald voneinander, nur bei koloniebildenden Arten bleiben natürlich die Tochterzellen an den Stielen oder Röhren sitzen.

Man hat auch bei Blutparasiten geschlechtliche Vermehrung festgestellt, indem zwei Individuen unter bestimmten Kernvor-

gängen miteinander verschmelzen. Ein näheres Eingehen auf die dabei sich abspielenden Vorgänge verbietet sich hier.

Bildung von Dauerzellen (Cysten) kommt recht häufig vor und hat den Zweck, die Art über ungünstige Verhältnisse hinaus zu erhalten. Sie kann erfolgen, indem die ganze Zelle zur Dauerzelle wird, oder indem sich nur ein Teil des Plasmas oder das Plasma ohne die Hautschicht zur Dauerzelle abrundet. Die Dauerzellen sind stets mit einer widerstandsfähigen, oft geschichteten und gefärbten, mit Skulptur versehenen Membran umgeben. Bei der Keimung wird entweder der ganze Inhalt zur neuen Zelle, oder er teilt sich in zwei oder mehrere Teile, von denen jeder zum neuen Individuum wird.

Wo soll nun der Anfänger Flagellaten suchen? Sie kommen überall vor, wo sich nährstoffreiches Wasser vorfindet. Je reiner das Wasser, umso weniger Flagellaten sind darin vorhanden, während sich mit zunehmender Verschmutzung eine Unzahl von Arten findet, die allerdings in den meisten Fällen an ganz bestimmte Stoffe im Wasser gebunden sind. Man suche deshalb zuerst Standorte auf, die reiche Nährstoffe enthalten. Besonders ausgiebig sind Regenspützen, Regentonnen, Springbrunnenbassins, wo sich besonders Euglenen finden, ferner Gewässer der Rieselfelder, Abflüsse von Fabriken mit verschmutztem Wasser und ähnliches. Schlammige Teiche, Waldtümpel geben ebenfalls vielfache Ausbeute. Viele Arten sitzen an Schlammteilchen, Wasserpflanzen usw. fest oder schwimmen als Planktonformen frei im Wasser. Oft treten sie so massenhaft auf, daß das Wasser rot, grün, gelbbraun gefärbt wird. Besonders interessant für den Anfänger erscheint aber die Anlegung von künstlichen Kulturen. Man kann in Standgläser Wasser aus Tümpeln oder Regenspützen tun oder Schlamm mit reinem Wasser übergießen. Bei längerer Aufbewahrung solcher künstlicher Sümpfe wird man von Tag zu Tag reiches Beobachtungsmaterial erhalten, denn die Flora wechselt mit dem allmählichen Abbau der Nährstoffe immerfort. Die Variation dieser Kulturen ist unendlich und wird dem Beobachter stets Anregung in Hülle und Fülle bieten.

Eine besondere Gruppe der Flagellaten bilden die Blutparasiten und die zu den Parasiten gewöhnlich gerechneten Bewohner von Körperhöhlen. Auf ihren zwar hochinteressanten, aber schwierigen Entwicklungsgang einzugehen, verbietet sich von selbst; will der Anfänger darüber Näheres erfahren, so muß er die spezielle Literatur zu Hilfe ziehen.

Wenige Worte noch seien über die Präparation gesagt. So empfehlenswert das Studium der lebenden Objekte auch ist, so lassen sich doch häufig nicht alle Beobachtungen daran ausführen. Man ist deshalb vielfach auf konserviertes Material angewiesen. Allerdings kann der Anfänger in den wenigsten Fällen damit etwas anfangen, da die Zellen durch Kontraktion, Verlust der Geißeln usw. für ihn unkenntlich geworden sind. Erst große Übung und ausgebreitete

Formenkenntnis wird ihn über diese Klippe hinweghelfen. Als Fixierungsflüssigkeiten kämen außer den auf S. (5) u. (6) genannten noch andere in Betracht, die in den speziellen Abhandlungen nachgelesen werden müssen. Die Anfertigung der Präparate in Glycerin oder Glyzeringelatine erfordert sehr große Erfahrung. Am besten bleibt immer die Anfertigung möglichst genauer Zeichnungen, die aber am lebenden, sich bewegenden Objekt nicht einfach sind. Man muß sich damit behelfen, die lebenden Zellen durch Druck in ihrer Bewegungsfreiheit zu beschränken oder den Moment des Absterbens anzupassen, um über die innere Organisation Klarheit zu gewinnen.

6. Die Dinoflagellaten (Peridineen).

Die Dinoflagellaten sind äußerlich durch eine Quersfurche, welche die Zelle in einen vorderen (apikalen) und hinteren (antapikalen) Teil gliedert, gekennzeichnet. Dabei ist es gleich, ob die Zelle fast kugelige, eiförmige, verkehrt eiförmige, rhomboidale oder flach blattartige Gestalt besitzt. Meist ist bei den Süßwasserformen der apikale Teil größer, während bei den Meeresformen die Tendenz hervortritt, diesen Teil der Zelle zu verkleinern, so sehr, daß er bisweilen nur knopfartig ist (Amphidinium). Bei Glenodinium sind beide Teile fast gleich groß. Diese Quersfurche geht bisweilen nur um einen Teil der Zelle herum, bei den für uns in Betracht kommenden Arten umgibt sie die ganze Zelle kreisförmig oder macht mehr als eine Windung in spiralförmiger Anordnung, meist links, seltner rechts windend.

Außer der Quersfurche findet sich mehr oder weniger deutlich eine Längsfurche, die allerdings nur selten vom Vorder- bis zum Hinterende verläuft, sondern meistens nur einen Teil beider Hälften umspannt. Bisweilen zeigt sich auf der linken Seite der Längsfurche eine flügelartige Erhöhung, oder es sind Stacheln vorhanden; der rechte Teil dagegen ist flach oder weniger stark flügelartig vorgezogen.

Umgeben wird die Zelle von dem Periplasten, der in vielen Fällen äußerst zart und strukturlos ist (Gymnodinium) oder feine Streifen zeigt. Zwar kann derbere Struktur vorhanden sein, aber zu einer eigentlichen Plattenbildung kommt es nicht.

Von besonderer Wichtigkeit und für die meisten Dinoflagellaten charakteristisch ist der Panzer, der außerhalb des Periplasten entwickelt wird und oft Zellulosereaktion zeigt. Der Panzer besteht aus Platten, die durch Nähte verbunden sind. Die Platten selbst zeigen häufig Areolen, indem durch Leistenbildungen unverdünnte Stellen bleiben, oder wirkliche Durchbohrungen (Poren) oder nur angedeutete Poren (Poroiden). Häufig erheben sich Stacheln oder Warzen an den Kreuzungsstellen der Leisten, auch Flügelleisten

kommen häufig vor. Die Nähte sind oft durch Stacheln, Papillen oder Wälle bezeichnet, in den Nähten selbst finden sich mehr oder weniger deutlich entwickelte Interkalarleisten. Diese große Mannigfaltigkeit in der Panzerstruktur ist nicht immer einfach festzustellen.

Besonders zu beachten ist die Zusammensetzung des Panzers aus einzelnen Platten. Man unterscheidet den Gürtelpanzer, die obere Schale (Epivalva) und untere Schale (Hypovalva). Der Gürtelpanzer umfaßt den Gürtelteil und gliedert sich in das Gürtelband (Querfurchentafel) und die Schloßtafel (Längsfurchentafel), die wieder in mehrere Platten zerfallen können. Die beiden Valven, welche die wichtigsten Merkmale zur Unterscheidung der Arten liefern, bestehen aus einem mittleren Teil, der den Apex bzw. Antapex umgibt. Dieser zerfällt wieder in mehrere Apikal- bzw. Antapikalplatten. Um diese herum nach dem Gürtelbande hin lagern sich nun abermals Platten, die einen Ring bilden; man unterscheidet sie als prääquatoriale und postäquatoriale Platten. Betrachtet man die Zelle von der Seite der Längsfurche her, so kann man diese Platten auch als vordere (ventrale), seitliche (mediane) und hintere (dorsale) bezeichnen. Die Zahl und Form aller dieser Platten wechselt sehr nach der Art.

Dadurch, daß die eine Platte mit einem Falzstreifen versehen ist, in den die andere hineingreift, wird eine feste Verbindung erzielt, die noch durch eine Art Kitt verstärkt wird. Außerdem finden sich noch besondere, schon oben erwähnte Interkalarleisten, die fest ineinandergreifen. Will man zum Zwecke des näheren Studiums die Platten voneinander lockern, so geschieht dies am besten mit verdünnter warmer Kalilauge. Bei einigen Arten findet sich am Vorderende (selten auch hinten) eine besondere Öffnung zwischen den Platten (Apex bzw. Antapex), zu der unter Umständen Plasma austreten kann.

Die Panzerplatten zeigen nun bisweilen an besonderen Stellen noch Verzierungen in Form von Hörnern, Stacheln, Flügeln usw. und tragen dadurch zur Charakterisierung der Arten bei.

Das Plasma der Zellen ist farblos, seltner rot. Es zerfällt in ein körniges, die Chromatophoren enthaltendes, peripherisches Hüllplasma und in ein mehr feinkörniges Füllplasma, in dem Vakuolen, Pusulen und Kern sich befinden. Das periphere Plasma erscheint durch zahlreiche Stränge mit dem mittleren, kernführenden Teil verbunden. Außer den dadurch entstehenden, nichts Besonderes weiter bietenden Vakuolen gibt es noch Pusulen, die mit einer deutlichen, fein radial streifigen Wandung versehen sind. Diese Pusulen münden mit feinerem Ausgangskanal in die Geißelspalte ein, daneben finden sich Tochterpusulen, deren Ausführungsgänge wieder in eine größere Sammelpusule münden. Die Pusulen können sich vergrößern und zusammenziehen, zeigen aber keine regelmäßige Pulsation.

Der kuglige, bohnen- oder nierenförmige bis wurstförmige Kern liegt meist in der Mitte der Zelle, bei einigen im apikalen, bei wenigen

nur im antapikalen Teil. Über den Bau und die Teilung des Kernes muß auf die Spezialliteratur verwiesen werden.

Gewöhnlich fehlt ein roter Augenfleck, nur bei wenigen Arten findet man ihn als scheiben- oder hufeisenförmiges Plasmagebilde, in das Hämatochrom eingelagert erscheint.

Die empfindlichen Chromatophoren weisen sehr verschiedene Gestalt auf. Sie können scheiben- oder stäbchenförmig, langgestreckt bandförmig oder auch vielfach lappig, ja selbst netzartig durchbrochen sein und zeigen eine sehr verschiedene Anordnung, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Die Farbe ist gelb oder braun, seltner grün oder blaugrün.

Als Einschlüsse finden sich häufig Stärke und Fett, erstere in Form von Körnern oder Scheiben, letzteres abgeschlossen durch besondere Fettbildner (Lipoplasten).

Von besonderer Wichtigkeit sind die Geißeln, von denen stets zwei vorhanden sind. Sie entspringen in der Längsfurche, in der sich eine rundliche oder längliche Öffnung findet, die noch durch besondere Vorsprünge oder durch röhrenförmige Verlängerung nach innen geschützt wird. Die eine Geißel, die Quergeißel, ist ganz in der Querspalte verborgen und führt hier undulierende Bewegungen aus. Durch die mehr oder weniger entwickelten Flügelleisten an der Querspalte wird die Geißel gut nach außen geschützt. Die andere Geißel, die Längsgeißel, ist ein mehr als zellenlanger feiner Faden, der in der Längsfurche liegt oder schräg vom Körper absteht. Sie führt peitschenartige Bewegungen aus und kann sich auch spiralig zusammenrollen, ja sogar in die Geißelspalte sich zurückziehen. Während sie bei den Procoentrinen nach vorn gerichtet ist, steht sie bei den übrigen Formen nach hinten und entspricht so etwa der Schleppgeißel bei den Flagellaten. Durch die Quergeißel wird eine langsam rotierende Bewegung der Zelle herbeigeführt, während durch die Bewegung der Längsgeißel eine Fortbewegung erfolgt.

Bei einigen Arten ist eine Gallertbildung außerhalb des Periplasten beobachtet worden.

Die Ernährung erfolgt ähnlich wie bei den Flagellaten, aber bisher ist wenig darüber bekannt, außer daß sich im Innern der Zellen vielfach kleine Organismen und Nahrungsreste nachweisen lassen.

Die Fortpflanzung der Dinoflagellaten erfolgt durch Zellteilung. Zuerst geht, meist während der Nacht, die Teilung des Kernes voraus, dann erfolgt eine Durchschnürung in der Längsachse oder schief zu derselben, selten in der Querrichtung. Die Teilung erfolgt im ruhenden Zustand, an den Tochterzellen entstehen neue Geißeln, deren Bildung noch unbekannt ist. Die Spaltung des Panzers erfolgt nach bestimmten Gesetzen, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann.

Bei ungünstigen Bedingungen kann Dauersporenbildung eintreten, indem sich das Plasma zusammenzieht und eine dickwandige

Zelle ausbildet. Bei *Ceratium* sollen die Dauerzellen aus einer Kopulation von zwei Zellen hervorgehen, indessen ist näheres darüber nicht bekannt.

Die Dinoflagellaten sind typische Planktonformen und besitzen deshalb ausgezeichnete Schwebeeinrichtungen, so die Form der Zellen, Stachel- und Hornbildungen, Vorhandensein von Flügeln, Kettenbildung bei marinen Arten. Wenn auch das Meerwasser die größte Zahl der bekannten Arten beherbergt, so kommen doch im Süßwasser so zahlreiche Formen vor, daß sie auch der Anfänger kaum übersehen kann. In verschmutztem Wasser fehlen sie, leben dagegen im reinen Wasser allenthalben, besonders in Teichen, Seen, Tümpeln; fließendes Wasser meiden sie fast ganz. Sie können bisweilen in großen Massen auftreten, daß es braun oder rötlich gefärbt erscheint, aber gewöhnlich kommen sie nur vereinzelt vor.

Während viele Arten das ganze Jahr über vorhanden sind, haben andere ihre bestimmte Vegetationsperiode, die in ganz verschiedene Zeiten des Jahres fallen kann. Es kann nicht genug empfohlen werden, leicht erreichbare Gewässer innerhalb bestimmter Intervalle immer wieder zu untersuchen. Nur auf diese Weise kann man sich ein Bild der wechselnden Planktonflora machen und die Maxima und Minima des Auftretens der einzelnen Algenformen feststellen.

Trotzdem die Artenzahl der Dinoflagellaten im Süßwasser keine allzu große ist, wird der Anfänger doch große Mühe haben, um sich in die Variationsfülle der Formen einzuarbeiten. Nicht alle bieten den Formenreichtum von *Ceratium*, aber an dieser Gattung (besonders an *C. hirundinella*) lassen sich ganz besonders schöne Beobachtungen über die verschiedene Form der Zelle, die Zahl, Gestalt und Stellung der Hörner machen. Besonders anziehend werden solche Beobachtungen, wenn man die verschiedene Jahreszeit, die Mannigfaltigkeit der Gewässer und andere äußere Bedingungen damit in Zusammenhang bringt. Für den Anfänger bietet sich also hier ein weites Feld der Beobachtung, worin er bei genügender Übung auch Selbständiges zu leisten imstande ist.

Die Präparation bietet keine besonderen Schwierigkeiten, da namentlich die gepanzerten Formen keine Kontraktion befürchten lassen und deshalb leicht in Dauerpräparaten zu halten sind.

Für die Sammlung beschränke man sich auf Präparate und vor allem Zeichnungen. Will man sich ein Herbar davon anlegen, so beachte man die auf S. (10) gegebenen Winke.

7. Die Bacillariales (Diatomeen).

Wohl wenige Gruppen der niederen Organismen fesseln den Anfänger so wie die Bacillariales. Nicht bloß die Beweglichkeit vieler Formen, die sich in ganz anderer Weise wie etwa bei den

Flagellaten oder Schwärmsporen der Grünalgen abspielt, sondern vor allem die ungeheure Mannigfaltigkeit ihrer äußeren Gestalt machen diese Gruppe so außerordentlich anziehend. Dazu kommt die feine Durchbildung des äußeren Skelettes, die mit ihren Strichen, Punkten und Liniensystemen an die Beobachtung die äußersten Anforderungen für unsere heutige mikroskopische Technik stellt. Für die Prüfung der Auflösungskraft unserer optischen Hilfsmittel bieten sie auch heute noch die besten Objekte dar, obwohl natürlich diese Anforderungen an die Beobachtungstechnik dem Anfänger erst allmählich zum Bewußtsein kommen können.

Die Bacillariales oder, wie sie vielfach genannt werden, Diatomeen sind durch den Besitz zweier Kieselshalen ausgezeichnet, die nach Art etwa der Pillenschachteln seitlich übereinandergreifen und einen festen Abschluß des Innern gewährleisten. Die obere Schale greift also an der Seite über die untere hinüber. Wenn wir uns die Zelle so orientiert denken, daß die Oberschale (Epitheca) nach oben, die Unterschale (Hypotheca) nach unten liegt, so sehen wir, daß die Unterschale um ein wenig kleiner ist als die Oberschale. Wenn wir die Mittelpunkte beider Schalen verbinden, so erhalten wir die Längsachse (Pervalvalachse, Gürtelbandachse, Zentralachse), die aber nur in den wenigsten Fällen wirklich die längste Achse der Zelle ist. Querschnitte stehen zu dieser Längsachse senkrecht. Legen wir Ebenen durch die Längsachse, so erhalten wir Median- oder Radialschnitte. Diese Medianschnitte sind bei den zentrischen Formen (Centricae) gleich, man bezeichnet aber diejenigen, welche Teile der Zelle schneiden, die besonders durch Skulptureigentümlichkeiten hervortreten, als Hauptradialschnitte.

Verwickelter wird die Orientierung bei den Pennatae, bei denen die Schalen nicht kreisförmig sind. Hier unterscheidet man die Sagittalachse (Apikalachse), welche die beiden Pole der Zelle in der Längsausdehnung verbindet, und die Transversalachse (Transapikalachse), die senkrecht hierzu durch die Längsachse geht. Durch die erstere Achse wird die Schale in eine rechte und linke, durch die letztere in eine obere und untere Hälfte geteilt. Man hat dann ferner diejenige Ebene, welche durch den morphologischen Mittelpunkt der Zelle geht und die Trennungslinie der Gürtelbänder schneidet, als Valvarebene bezeichnet; sie bezeichnet die Ebene, in der bei der Teilung die neugebildeten Schalen Rücken an Rücken liegen. Jede Schale besteht aus einem flachen Oberteil (Schale, Valva) und einem Gürtelteil (Gürtelband, Pleura), entsprechend also bei einer Schachtel dem Flachteil und dem gerundeten Seitenrand. Um die Schalen auch durch Namen auseinanderzuhalten, nennt man bei der Oberschale diese beiden Stücke Epivalva und Epipleura, bei der Unterschale Hypovalva und Hypopleura.

Die Valven sind am Rande zugespitzt und etwas umgebogen, die Pleuren ebenfalls, und daher greifen beide falzartig ineinander und können nur durch Kochen in Säuren getrennt werden.

Da die Epipleura über die Hypopleura übergreift, so ist letztere etwas kleiner und kann sich, wie bei einer Schachtel, etwas herauschieben.

Die Gestalt der Valven wechselt bei den einzelnen Arten und Gattungen außerordentlich. Neben kreisrunden kommen ovale, ellipsoidische, längliche, lanzettliche, biskuitförmige Formen vor, dabei kann der Rand verschieden eingebuchtet sein; dementsprechend wechselt auch die Gestalt der Pleuren.

Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Ansichten der Zelle durchaus verschieden sind, je nachdem man sie von der Schalen- oder Gürtelseite betrachtet. Letztere ist meist schmal und gerade, erstere dagegen in der vorhin charakterisierten Art äußerst mannigfach.

Komplizierter wird nun die Form der Zelle durch die Einfügung von Zwischenbändern. Diese werden zwischen Schale und Gürtel eingeschoben, und zwar gleichmäßig mit dem Gürtelbande. Die Zwischenbänder können sich (entsprechend dem Gürtelband) als geschlossene Ringe (Ellipsen usw.) einschieben, meist gehen sie nicht völlig ringförmig herum, sondern werden dann durch besondere Stücke geschlossen. Diesen Typus der Zwischenbänder bezeichnet man als Ringpanzer. Wenn aber die Ringe ungeschlossen sind und sich seitlich auskeilen, wobei dann immer mehrere Zwischenbänder fest aneinanderschließen, so erhalten wir den Schuppenpanzer. Häufig nun biegen die Zwischenbänder (senkrecht zum Gürtelband) um und bilden Septen, die den Inhalt der Zelle mehr oder weniger unvollkommen zerlegen und von der Schalseite aus als wellige oder gerade Linien sichtbar sind. Häufig finden sich in den Septen Durchbrechungen oder Fenster, durch die dann die einzelnen Zellteile in Verbindung stehen. Diese Verhältnisse sind schwierig zu beurteilen und werden dem Anfänger besondere Mühe machen. Am ehesten wird natürlich die Auseinanderlösung der Schalen zur Klärung beitragen.

Alle diese Schalen sind verkieselt und zeigen durch ungleichmäßige Lagerung der Kieselsäure gewisse Strukturverhältnisse, welche ganz besonders bei der Bestimmung zu beachten sind. Die Gürtelseiten zeigen nur in wenigen Fällen eine Struktur (z. B. *Melosira*), dagegen besitzen die Schalseiten eine verwirrende Fülle von meist außerordentlich zierlichen Skulpturverhältnissen. Die Membran besteht aus einer Grundsubstanz, der die Kieselsäure in Form von feinen Punkten, Linien, Leisten, Warzen in der verschiedensten Anordnung aufgesetzt erscheint. Je nach der Anordnung treten im mikroskopischen Bilde die Punkte zu verschiedenen Liniensystemen, die einfach oder gekreuzt erscheinen, zusammen. Bei vielen Formen treten bienenwabenartige Verdickungen auf, die an der Außenseite umgebogen sind, so daß die aufgesetzten Verdickungen einen T-förmigen Querschnitt zeigen. In diesen vertieften Waben besitzt die Grundsubstanz viele äußerst feine Poren. Aber damit ist die Mannigfaltigkeit noch nicht erschöpft, sondern

die Membran der Centricae besitzt oft noch Zähne, Höcker, Zitzen, Klauen. Bei den Pennatae finden sich außerdem noch Kiele, Flügelleisten, Dornen usw. Die Abbildungen zeigen, wie verschieden diese Verhältnisse sein können.

Ein besonders wichtiges Organ ist der Zentralknoten, der in der Mitte der Valven liegt und meist rund und etwas bucklig ist. Bisweilen verbreitert er sich transversal bandförmig und bildet dann den Stauros. Entsprechend befindet sich an den beiden Polen je ein Endknoten. Diese 3 Knoten sind bei den Pennatae durch eine Raphe verbunden, die auf der Schale eine feine gerade oder S- oder C-förmig gekrümmte Linie bildet. In Wirklichkeit stellt sie einen Kanal vor, der in der Schale verläuft und die Kanalsysteme in den Knoten miteinander verbindet. Auf diese außerordentlich schwer sichtbaren und noch wenig erforschten Kanalsysteme kann hier nicht näher eingegangen werden, sondern es sei auf die Arbeiten von O. Müller verwiesen. An den Endpolen wird äußerlich oft die halbmondförmige Polspalte sichtbar. Die Struktur der Schalen ist symmetrisch zur Raphe, bisweilen aber enden die Punktreihen und Leisten etwas vor der Raphe, so daß ein mehr oder weniger schmaler strukturloser Raum längs der Raphe, die Area, übrig bleibt, die oft am Zentralknoten sich irgendwie verbreitert.

Es kommen nun bei einigen Familien der Pennatae Längslinien vor, welche eine Raphe vortäuschen, aber keinen Längskanal besitzen. Man nennt sie Pseudoraphe. Bei den Achnanthaceen hat die Unterschale eine echte Raphe, die Oberschale nur eine Pseudoraphe.

Es war bisher vorausgesetzt, daß die Schalen streng symmetrisch gebaut sind, es würden also die beiden Schalen, ihre rechte und linke Seite und ihre obere und untere Hälfte, einander streng entsprechen. Aber es finden sich in den Strukturverhältnissen leichte Unregelmäßigkeiten, so bei manchen Centricae (*Actinocyclus*) ein exzentrisch liegendes Auge, ferner bei den Pennatae (z. B. *Gomphonema*) isolierte einseitige Punkte in der Area, verschieden lange Streifen an den entsprechenden Stellen der beiden Hälften u. a. m.

Bisher auch war vorausgesetzt, daß die Schalendeckel flach (wie bei einer Schachtel) oder gleichmäßig gekrümmt waren, so daß also die Mitte oder die Raphe den höchsten Punkt bildet und die Schale nach den Seiten gleichmäßig abfällt. Dabei konnte natürlich die Fläche der Schalen sehr verschieden gestaltet sein, immer aber waren die Achsen gerade oder die Mittellinien etwa in einer Ebene symmetrisch gekrümmt. Nun aber kommt es bei vielen vor, daß die Zellen um die Achsen gedreht sind. Man stelle sich vor, daß man eine Schachtel von Emser Pastillen mit den Händen an den Polen faßt und nun nach entgegengesetzten Seiten zu verdrehen sucht. Auch noch andere, etwa wellenförmige Verbiegungen der Schalen, konvexe Ausbiegung der Epivalva und gleichzeitig konkave Ein-

biegung der Hypovalva, finden sich, kurz es tritt eine solche Mannigfaltigkeit bisweilen auf, daß die ursprüngliche Symmetrie bedeutend verzerrt erscheint. Daß die Gürtelseiten bei diesen Verzerrungen ebenfalls in Mitleidenschaft gezogen werden, ist klar, aber bei den keilförmigen Zellen geben sie noch besonders Anlaß zur Unregelmäßigkeit. Hier verbreitern sie sich keilförmig nach oben hin, ebenso die Schalen. Die Feststellung derartiger Unregelmäßigkeiten ist häufig nicht einfach. Man muß die Zelle von der Schalen- und Gürtelseite betrachten, um die stereometrischen Verhältnisse der Zelle festzustellen.

Die meisten Bacillariales leben planktonisch und besitzen zum Schweben besondere Einrichtungen, die bei den Süßwasserformen weniger hervortreten, aber bei den Meeresarten in der mannigfachsten Form in Gestalt von Zellanhängseln ausgebildet erscheinen. Außerdem zeigen die mit Raphe versehenen Arten meist eine Eigenbewegung, die stoßweise bald rück- oder vorwärts erfolgt, jedenfalls nicht gleichmäßig ist. Diese Bewegung geht, soweit es bisher geklärt ist, so vor sich, daß in der Raphe vom Zentralknoten aus nach beiden Polen Plasma hinfließt und nach dem Zentralknoten zurückfließt. Wenn das Plasma am unteren Polknoten anlangt, so fließt nicht alles wieder zurück, sondern ein Teil wird in einem turbinartigen Kanal nach außen getrieben und bewirkt dadurch nach Art einer Turbinenschraube die Fortbewegung nach vorn. Die Mechanik dieser Bewegung ist aber noch nicht völlig aufgeklärt und gehört zu den schwierigsten Problemen, die diese kleinen Organismen stellen.

Ein großer Teil der Arten sitzt, im Gegensatz zu den Schwebeformen, auf Schlamm, Holz, Steinen, Wasserpflanzen fest, indem sie sich mit den Unterseiten fest anlegen. Dabei werden oft die einzelnen Arten von Gallerte umgeben, oder die Kolonien, die durch die Teilung der Zellen entstehen, liegen in Schleimmassen oder Gallertröhren eingebettet. Bei einigen ist die Zelle mit dem unteren Pole einem festsitzenden Gallertstiel angeheftet, der sich mit der Teilung der Zelle oft verzweigt, so daß dann dichotom oder baumförmig verzweigte Gallertstiele entstehen (*Gomphonema*, *Licmophora*).

Die Koloniebildung ist bei vielen Gruppen eine allverbreitete Erscheinung, indem sich die einzelnen Zellen, die aus den Teilungen hervorgehen, aneinanderlegen und Fäden oder Ketten bilden. Häufig sind die einzelnen Zellen durch besondere Vorsprünge oder Haken miteinander verkettet. Je nach der Form der Zelle haben die Bänder eine gerade Gestalt oder bei keilförmiger Form ein rundes oder spirales Aussehen. Die systematische Behandlung wird einzelne Beispiele für die verschiedenen Modifikationen bringen.

Der Protoplast wird von einem Schlauch gebildet, der den Schalen anliegt und in der Mitte einen großen Saffraum umschließt, der auch durch einen Plasmabalken oder Plasmafäden zerlegt werden kann. Die Chromatophoren zeigen verschiedene Gestalt; entweder

bilden sie eine flache, am Rande meist lappige oder zerklüftete Platte, oder sie sind zu mehreren als kleine dünne, flache Plättchen vorhanden. Diese kleineren Plättchen liegen fast stets im Plasmabelag, die großen Chromatophoren an der Schalen- oder Gürtelseite und greifen seitlich dann herum. Die Lagerung sowie Zahl der Chromatophoren charakterisiert die einzelne Art, manchmal auch ganze Familien. Die Farbe wechselt von grünlichgelb bis braungelb und wird durch Diatomin bedingt. Beim Absterben wandelt sich die Farbe in Gelb oder fast Grün um.

Stets ist ein Kern vorhanden, dessen Lage im Wandbelag einer Schalen- oder Gürtelseite oder in einem mittleren Plasmabalken oder -strang für die Art konstant ist.

Die Vermehrung geschieht durch Teilung senkrecht zur Längsachse, also in der Richtung der Gürtelbänder. Wenn die Längsachse eine gewisse Maximallänge erreicht hat und die beiden übereinandergreifenden Gürtelbänder am weitesten auseinandergeschoben sind, teilen sich Kern und Chromatophoren. In der mittleren Ebene der Gürtelbänder, also in der durch die Mitte der Längsachse senkrecht stehenden Ebene (Valvarebene) beginnt sich dann das Plasma durchzuschneiden und scheidet eine neue Unter- und Oberschale aus. Erst dann löst sich der Zusammenhang der beiden Gürtelbänder, und es findet Neubildung der fehlenden Gürtelbänder und Zwischenbänder statt.

Nun war bekanntlich die Hypovalva ein wenig kleiner als die Epivalva, und die neugebildeten Schalen werden natürlich, da sie innerhalb der alten Zelle angelegt werden, wiederum ein geringes kleiner sein als die alten Schalen. Wenn also die Zellteilung mehrmals vor sich gegangen ist, so wird man eine sehr merkliche Verkleinerung der Zellen konstatieren können; denn man muß sich klar halten, daß ein nachträgliches Flächenwachstum der verkieselten Membranen nicht stattfinden kann. Man wird bei den einzeln lebenden Arten diesen Verkleinerungsprozeß schwer verfolgen können, weil ja die Zellgröße sowieso variabel ist, aber bei den in Ketten zusammenhängenden Arten kann man die Verkleinerung direkt sehen. Nehmen wir an, der Faden einer *Melosira* geht von einer Zelle aus, so werden nach den Teilungen 2, 4 usw. vorhanden sein, die im Zusammenhang bleiben. Man sieht dann, wie von den beiden normalen Endzellen allmählich die Breite der Zellen nach der Mitte des Fadens hin abnimmt, bis sie ein Minimum erreicht, über das die Verkleinerung nicht hinausgehen darf, soll die Erhaltung der Art als solche nicht gefährdet werden. Hier setzt nun als Ausgleich und gleichsam als Rückkehr zum normalen Typus die Auxosporenbildung ein.

Man unterscheidet ungeschlechtliche und geschlechtliche Auxosporenbildung. Bei der ersteren (z. B. *Melosira*) schieben sich die Gürtelbänder der Zelle auseinander, und es tritt aus dem entstehenden Ringspalt das Plasma blasenförmig aus. Die Blase schwillt auf das Mehrfache des Durchmessers der ursprünglichen Zelle an und um-

gibt sich dann mit einer feinen, verkieselten Haut. In dieser Zelle (Auxospore) scheidet sich zuerst eine Schale aus, darauf Gürtelbänder (und Zwischenbänder), dann die zweite Schale. Damit wäre die neue Zelle fertig, die nun wieder normale Größe hat und in der Längs- oder Querrichtung der Mutterzelle gelagert ist. Die äußere Hülle der Auxospore wird gesprengt und die Zellteilungen beginnen wieder.

Die geschlechtliche Auxosporenbildung geht stets von zwei Zellen aus, die sich aneinanderlegen und sich mit Gallerte umgeben oder nackt bleiben. Die beiden parallel in der Gallerte liegenden Zellen werfen die kleineren Schalen ab, liegen nackt nebeneinander und wachsen nun auf den mehrfachen Schalendurchmesser heran und scheiden endlich eine neue große Schale aus, dann das Gürtelband und entsprechend auf der anderen Seite die andere Zellhälfte. Die umschließende Scheide wird dann gesprengt und die Zelle in ursprünglicher Größe kommt frei zum Vorschein. Während nun hier (*Cocconema*) die nackten Zellen sich nicht berühren, kommen sie bei anderen Gattungen (*Frustulia*) zur Berührung oder zur Verschmelzung (*Surirella*). Man hat auch Kreuzbefruchtung festgestellt, indem die beiden nackten Zellen sich teilen und nun je 2 gegenüberliegende Hälften sich vereinigen. Dadurch entstehen zwei Auxosporen und zwei Erstlingszellen (*Epithemia*). Näher hier auf diese Typen einzugehen, sei dem Anfänger erspart. Jedenfalls haben wir also in der Auxosporenbildung einen Verjüngungsprozeß vor uns.

Ruheosporen sind zwar von einigen Arten bekannt geworden, aber man kennt nur wenig Näheres darüber.

Über die Verwandtschaft der Bacillariales wissen wir nichts; denn die etwa am ehesten damit zu vergleichenden Dinoflagellaten weichen so sehr in der Organisation von ihnen ab, daß zu ihnen kaum nähere Beziehungen vorhanden sind.

Was nun das Vorkommen der Bacillariales betrifft, so sind sie fast ausschließlich Bewohner des Wassers, nur wenige finden sich auf feuchtem Boden, besonders auf Blumentöpfen und feuchter Humuserde. Im Meere kommen sie in ungeheuren Massen vor und bilden hier die hauptsächlichste Nahrung der Fische. Im Süßwasser finden sie sich zwar auch in Massen vor, aber nur selten bilden sie reine braune Überzüge auf Schlamm, auf Wasserpflanzen, Steinen oder Pfählen. Im Plankton finden sie sich zahlreich, und zwar in reineren Gewässern; in Riesel- und Abwässern halten zwar einige Formen aus (*Synedra*, *Naviculeen*), aber sie bilden die Minderzahl. Der Fang wird in den meisten Fällen daher mit dem Planktonnetz stattfinden müssen, dagegen können die festsitzenden Formen durch Abkratzen der Unterlage oder durch Abheben von Schlammteilen eingesammelt werden.

Wenn man Diatomeen sammelt, so muß vor allen Dingen die Jahreszeit in Betracht gezogen werden. Die Verteilung während der einzelnen Monate gestaltet sich nämlich höchst unregelmäßig.

Im Winter kommen verhältnismäßig wenige Individuen vor, bis im Frühjahr fast plötzlich die Zahl zu einem Hauptmaximum anschwillt. Während der heißen Sommermonate flaut die Zahl abermals ab, im Spätsommer folgt dann wieder ein Nebenmaximum, das allmählich zum Winterminimum zurückgeht. Die Zeit dieser maximalen und minimalen Individuenzahl wechselt bei den einzelnen Arten und ist auch nicht für die einzelnen Wasseransammlungen konstant. Im Meere haben wir andere Verbreitungskurven wie im Süßwasser. Es lohnt auch für den Anfänger sehr, diese quantitativen Verhältnisse bei irgendeinem nahe liegenden Gewässer zu verfolgen.

Da es bei der Bestimmung der Bacillariales hauptsächlich auf die Schalenstruktur ankommt, so ist es notwendig, durch geeignete Präparation die Schalen so durchsichtig wie möglich zu machen. Die Zelle muß natürlich zuerst im Leben beobachtet werden, um die Struktur der Chromatophoren, die Beweglichkeit, das Vorhandensein von Gallertstielen, Auxosporenbildung usw. zu studieren. Dann aber muß eine Präparation einsetzen, die den Zweck hat, möglichst reine Massen zu erlangen und die Durchsichtigkeit der Schalen herbeizuführen. Wenn auch hier nicht alle Feinheiten dieser Methoden geschildert werden können, so wird dem Anfänger doch eine Anleitung, wie er vorgehen muß, von Nutzen sein.

Bei der Behandlung des gesammelten Materials, namentlich wenn man es auf der Exkursion als Diatomeenmassen erkannt hat, wird man am besten so vorgehen, daß man den Schlamm durch ein feines Drahtsieb¹⁾ mit wenig Zugabe von Wasser treibt. Das gröbere Material beseitigt man und hat nun im Glase eine Aufschwemmung aus feinstem Detritus, Schlamm und den Diatomeen. Wenn man den Schlamm etwa 1 cm hoch mit Wasser bedeckt und das Gefäß in die Sonne stellt, so werden sich die beweglichen Arten bald an der Oberfläche als feine Haut sammeln. Sie läßt sich mit einem Pinsel abheben und in reines Wasser übertragen. Nach mehrmaligem Umrühren und weiterem Stehenlassen kann man das meiste Material aus dem Schlamm herausbringen.

Wenn man Bacillariaceen an Wasserpflanzen oder anderen Unterlagen gesammelt hat, so kocht man am besten die Aufsammlung mit salpetersäurehaltigem Wasser auf, läßt absetzen und gießt die klare Flüssigkeit ab. Den Bodensatz behandelt man mit reinem Wasser weiter, bis die Säure entfernt d. h. blaues Lackmuspapier nicht mehr gerötet wird. Wenn man dann die Masse durch ein Drahtsieb gibt, so wird man schließlich die Diatomeen fast rein erhalten.

Kann man diese Präparationen nicht sofort ausführen, so konserviert man das Material einstweilen mit Alkohol oder Formalin.

¹⁾ Von diesen Sieben gibt es Sätze mit verschiedener Maschenweite, die man am besten in einer Handlung kauft.

Man wird bei Material, das viel Diatomeen enthält, auch mit Vorteil die Schlammethode in Anwendung bringen können, obwohl dabei viel, wenn man nicht geübt ist, verloren gehen kann. Das abgetötete Material wird in Reagenzgläser getan und nach Absetzung der größten Teile (Sand, Schlamm, Holz usw.) das überstehende Wasser schnell abgegossen. Nach abermaligem Absetzen dieses Abgusses wird wieder abgegossen usw., bis man reines Material enthält. Dies Verfahren beruht darauf, daß die gröberen Teile sich schneller absetzen als die feinen, lange schwebenden Diatomeenschalen. Bei einiger Übung gibt dies einfache Verfahren recht gute Resultate und man bedarf dazu nur einiger Reagenzgläser.

Sobald man einigermaßen reines Material hat, das sich in Form eines feinen Bodensatzes am Grunde der Gläschen absetzt, kann die Weiterbehandlung einsetzen, die darauf abzielt, die Plasmateile zu zerstören und die Schalen für die Beobachtung der Struktur durchsichtig zu machen. Man gibt das Material, um es vollständig zu reinigen, in ein größeres Uhrglas mit Wasser und versetzt dies in drehende Bewegung. Es sammeln sich dann alle gröberen Bestandteile in der Mitte, die leichten Diatomeen dagegen rotieren nach dem Rande. Kippt man jetzt das Uhrgläschen etwas seitlich, so kann man die Diatomeenwölkchen mit einer Pipette aufsaugen und hat dann ganz reines Material. Man kann diese letzte Reinigung auch nach dem gleich zu beschreibenden Kochen vornehmen.

Die Massen kocht man zur definitiven Aufhellung in Porzellanschälchen mit konzentrierter Salpetersäure etwa 15—20 Minuten. Das Schälchen wird auf ein Sandbad gesetzt oder auf Eisenfeilspäne. Man kann auch englische Schwefelsäure benutzen, wodurch alle organischen Bestandteile geschwärzt werden; durch vorsichtiges Zusetzen von salpetersaurem Kali in kleinen Portionen bleicht man die Masse wieder. Sollte in der Originalmasse Kalk sein, was man durch einen Tropfen Salzsäure feststellt, wodurch Aufbrausen erfolgen muß, so setzt man vorher unter Umrühren Salzsäure tropfenweise zu, bis keine Kohlensäureentwicklung mehr stattfindet. Nachdem man dann durch Auswaschen mit Regenwasser alle Säure entfernt hat, geht man erst zum Kochen in den starken Säuren über.

Durch diesen Prozeß werden die Schalen vollständig gebleicht, und zugleich wird die Verbindung der Schalen- und Gürtelbänder gelöst. Nachdem man mit Kochen aufgehört hat, muß so lange ausgewaschen werden, am besten im Reagenzglas, bis keine Spur Säure mehr vorhanden ist. Das Auswaschen darf nur mit kalkfreiem Wasser (Regenwasser, destilliertem Wasser) erfolgen.

Der übrigbleibende, rein weiße Bodensatz wird dann auf Fläschchen gefüllt und mit Alkohol übergossen. Er dient zur späteren mikroskopischen Untersuchung und zur Anfertigung von Dauerpräparaten.

Diese Präparationsmethode bietet außerordentlich viele Gefahren, denn die Säuredämpfe ätzen und geben bei mangelnder

Vorsicht zu schweren Verletzungen der Atmungsorgane und der Haut Anlaß. Wer deshalb diese Abkochungen nicht in einem mit Abzug versehenen Laboratorium vornehmen kann, der koche im Freien oder in einem Waschhaus. Jedenfalls wende man äußerste Vorsicht an, namentlich bei der Schwefelsäuremethode.

Zur Sichtbarmachung der Struktur macht man mikroskopische Präparate, und zwar Trockenpräparate sowie solche mit einem Einbettungsmittel. Die Trockenpräparate, die häufig die Struktureigentümlichkeiten am deutlichsten zeigen, stellt man so her, daß man auf dem Deckglas einen Tropfen destillierten Wassers ausbreitet und nun ein wenig von dem gereinigten Material darin umrührt. Nach völlig gleichmäßiger Ausbreitung, wobei die Schalen möglichst wenig sich decken dürfen, läßt man an staubfreiem Ort eintrocknen und kittet das Deckglas dann auf den Objektträger auf. Als Einschlußmedium empfiehlt sich wegen des sehr dem der Schalen nahe kommenden Brechungsindex Kanadabalsam nicht besonders. Styresin ist besser. Man trägt beide Medien, mit etwas Chloroform oder Xylol verdünnt, auf dem wie oben behandelten Deckglase auf, läßt eintrocknen und schmilzt es dann bei vorsichtigem Erhitzen auf den Objektträger auf. Sehr zu empfehlen ist das flüssig bleibende Monobromnaphthalin. Man muß dann aber das Deckglas (behandelt wie oben) auf niedrige Lackfüße setzen und den Rand mit Lack überziehen. Da sich der gewöhnliche Lacküberzug (Maskenlack) im Zedernöl der Immersion löst, so empfiehlt sich ein Schutzüberzug von Goldsize über den Lackrand.

Wie aus dem Gesagten hervorgeht, empfiehlt sich für eine Vergleichssammlung nur das Anfertigen von Präparaten, da sie immer fertig für die Beobachtung sind. Gleichzeitig sei aber auch die Herstellung von Zeichnungen empfohlen. Zwar wird dies ohne Zeichenapparat nicht möglich sein, wenn die geometrischen Verhältnisse gewahrt werden sollen. Kommt es weniger darauf an, sondern nur auf einzelne Details, so genügt freihändiges Zeichnen. Die Präparate und Zeichnungen ordne man alphabetisch.

Um die feinste Struktur zu sehen, muß man sich der Immersionssysteme bedienen. Der Anfänger hat vielleicht eine Vergrößerung von 6—800 notwendig. Wer sich aber speziell mit dieser Gruppe beschäftigen will, muß Immersionen zur Verfügung haben.

Es sei zum Schluß noch darauf hingewiesen, daß die Diatomeen auch fossil oder subfossil vorkommen. Im Meeresschlamm, Schlamm von Sümpfen und stehenden Gewässern findet man häufig dicke Schichten von Schalen, die aus rezenten, abgestorbenen Arten bestehen. Ebenso finden sich in den Diatomeenlagern fossile Diatomeen vor, deren Bestimmung auf die Gattung kaum Schwierigkeiten macht. Die Präparation geschieht durch Schlämmen und nachheriges Kochen mit Salpetersäure. Man wird gerade aus solchem Material die schönsten und instruktivsten Präparate machen können.

8. Wichtigste Literatur.

Die ungeheure Spezialliteratur, die über die in diesem Bande veröffentlichten Algenabteilungen vorliegt, wird der Anfänger erst mit Vorteil benutzen können, wenn er bereits größere Kenntnis und Übung erlangt hat. Deshalb seien hier bloß einige wichtigere Handbücher und Floren zum weiteren Einarbeiten empfohlen.

Allgemeine Floren und Nachschlagebücher.

- Engler-Prantl, *Natürliche Pflanzenfamilien*. Hierin die Schizophyceen (Kirchner), Flagellaten (Senn), Dinoflagellaten und Bacillariales (Schütt).
- Migula, *Kryptogamenflora von Deutschland* (außer Flagellaten und Dinoflagellaten).
- Lemmermann, *Kryptogamenflora der Mark Brandenburg* (bisher nur Schizophyceen, Flagellaten und Dinoflagellaten). Hier die spezielle Literatur über diese Klassen.
- Rabenhorst, *Flora europaea Algarum aquae dulcis et submarinae* (ohne Flagellaten).
- Kirchner, *Cohns Kryptogamenflora von Schlesien, Algen*.
- Hansgirg, *Prodromus der Algenflora von Böhmen*.
- De Toni, *Sylloge algarum* (ohne Flagellaten).
- Kützing, *Tabulae phycologicae*.
- Bornet et Thuret, *Notes algologiques und Etudes phycologiques*.

Schizophyceae.

- Bornet et Flahault, *Révision des Nostocacées hétérocystées* (Ann. des sc. nat. 7 ser. III—VII).
- Gomont, *Monographie des Oscillariées*.
- Fischer, A., *Untersuchungen über den Bau der Cyanophyceen und Bakterien*.

Flagellatae.

- Blochmann, *Die mikroskopische Tierwelt des Süßwassers*.
- Ehrenberg, *Infusionstiere als vollkommene Organismen*.
- Kent, *A manual of Infusoria*.
- Klebs, *Flagellatenstudien* (Zeitschr. f. wiss. Zoologie LV).
- Seligo, *Untersuchungen über Flagellaten* (Cohns Beiträge IV).
- Stein, *Der Organismus der Infusionstiere*.

Dinoflagellaten.

- Schilling, *Die Süßwasser-Peridineen*.
- Schütt, *Ergebnisse der Planktonexpedition Bd. IV*.

Bacillariales.

- Cleve, Synopsis of the naviculoid Diatoms.
 Kützing, Die kieselschaligen Bacillarien oder Diatomeen.
 Pfitzer, Die Bacillariaceen (Schenks Handb. d. Botanik II).
 Rabenhorst, Die Süßwasser-Diatomaceen.
 Schawo, Beiträge zur Algenflora Bayerns. Bacillariaceen.
 Schmidt, Atlas der Diatomaceenkunde.
 v. Schönfeldt, Die Deutschen Diatomeen des Süßwassers und des Brackwassers.
 Schumann, J., Preußische Diatomeen.
 van Heurck, Synopsis des Diatomées de Belgique.

Die spezielle Literatur über die Anatomie und Fortpflanzung siehe bei v. Schönfeldt; besonders kommen die Arbeiten von Bütschli, Grunow, Karsten, Klebahn, Lauterborn, O. Müller, Pfitzer und Schütt in Betracht.

9. Die Einteilung der Algen.

Wie schon in dem ersten Abschnitt hervorgehoben wurde, sind die Gruppen, welche man als Algen zusammenzufassen pflegt, von sehr verschiedener Herkunft und bieten deshalb in ihrer Organisation höchst verschiedenartige Merkmale. Im allgemeinen wird man ja, sobald der Entwicklungsgang einer Art einigermaßen bekannt ist, über ihre Zugehörigkeit zu einer Hauptgruppe nicht im Zweifel sein, aber da oft nur Entwicklungszustände vorliegen, bietet die Unterbringung bisweilen große Schwierigkeiten. Wenn der Anfänger deshalb nicht sofort in die richtige Abteilung kommt, so mag er sich mit Geduld wappnen, erst größere Erfahrung wird ihm größere Sicherheit gewähren. Sobald er durch einen erfahrenen Beobachter und durch das Studium der Abbildungen sich eine gewisse Formenkenntnis angeeignet haben wird, wächst auch seine Sicherheit in der Beurteilung der Stellung. Schließlich mag er sich auch sagen, daß eben nicht alles ohne weiteres bestimmbar ist, und mag sich damit begnügen, zuerst die leichter feststellbaren Arten zu klassifizieren. Wenn deshalb mit den im folgenden gegebenen Übersichten die Bestimmung nicht sofort gehen will, so liegt dies z. T. daran, daß sich nicht alles in Worten ausdrücken läßt, sondern daß stets zur Beurteilung einer Form noch ein gewisses Formengefühl hinzukommen muß, das zuletzt sicherer leiten wird als die Beschreibung.

Übersicht über die Klassen der Algen.

- A. Zellkern fehlt. Färbung durch Phykocyan blaugrün, bisweilen auch mehr rötlich oder bläulich, nach dem Absterben durch Hervortreten des Chlorophylls gewöhnlich grün, selten fast farblos. Vermehrung durch Teilung, selten durch unbewegliche Gonidien. Dauerzellen vorkommend. Kopulation u. Schwärmerbildung fehlen.

I. Klasse: **Schizophyceae**¹⁾.

- B. Zellkern stets vorhanden. Färbung nie blaugrün, sondern grün, braun, rot.

- a) Vegetative Zellen durch Geißeln beweglich. Einzellig. Meist Längsteilung. Dauerzustände vorkommend.

- α) Zellen mit einer oder mehreren Geißeln, stets ohne Plattenpanzer, ohne Quer- u. Längsfurche.

II. Klasse: **Flagellatae**.

- β) Zellen stets mit 2 Geißeln und gewöhnlich mit Quer- u. Längsfurche. Meist mit Plattenpanzer.

III. Klasse: **Dinoflagellatae**.

- b) Vegetative Zellen unbeweglich oder ohne Geißeln beweglich oder seltner mit Geißeln beweglich, dann aber bewegliche Gameten vorhanden.

- α) Individuen einzellig, mit zwei schachtelartig verbundenen Kieselschalen. Vermehrung durch Kopulation oder Auxosporenbildung. Chromatophoren meist gelbbraun.

IV. Klasse: **Bacillariales**.

- β) Individuen ein- oder häufiger mehrzellig, niemals mit zwei solchen Kieselschalen.

I. Zellen durch Chlorophyll rein grün.

1. Individuen einzellig oder mehrzellig fädig. Vermehrung durch vegetative Teilung oder Kopulation zweier Zellen. Niemals Zoosporenbildung.

V. Klasse: **Conjugatae** (siehe Bd. IV, 2).

2. Individuen einzellig oder mehrzellig. Vermehrung durch Teilung, bewegliche Gameten, die kopulieren können, oder durch Befruchtung einer Eizelle.

VI. Klasse: **Chlorophyceae** (siehe Bd. IV, 2).

¹⁾ Die Unterabteilungen (Ordnungen, Familien) siehe in den folgenden Übersichten.

3. Individuen vielzellig, in Stamm und quirlförmig gestellte Zweige differenziert. Vegetative Vermehrung durch Knöllchen. Geschlechtliche Vermehrung durch Befruchtung von Eizellen.

VII. Klasse: **Charophytae** (siehe Bd. IV, 2)

- II. Zellen durch Phaeophycin braun. Individuen meist reich gegliedert. Geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation beweglicher Gameten oder Befruchtung von Eizellen. Fast nur Meeresbewohner.

VIII. Klasse: **Phaeophyceae** (siehe Bd. IV, 2).

- III. Zellen durch Phykocyan rot, selten violett (bei *Batrachospermum* grün). Geschlechtliche Vermehrung durch unbewegliche Gameten. Fast nur Meeresbewohner.

IX. Klasse: **Rhodophyceae** (siehe Bd. IV, 2).

I. Klasse: **Schizophyceae** (Cyanophyceae).

- A. Einzellig, sehr selten fadenf., nach 1—3 Richtungen des Raumes sich teilend u. verschieden geformte Kolonien bildend od. einzeln. Vermehrung nur durch Zellteilung u. seltner Gonidien (Cocconeae).

- a) Nur einzellig, einzeln od. kolonienbildend. Vermehrung nur durch Zellteilung (u. Teilung der Kolonien).

1. **Chroococcaceae** (S. 1).

- b) Einzellig, auch fadenf., einzeln od. kolonienbildend. Außer Zellteilung Gonidienbildung.

2. **Chamaesiphonaceae** (S. 18).

- B. Fädig, mehrzellig, ein- od. mehrreihig, oft verzweigt, oft bescheidet. Vermehrung außer durch Zellteilung durch Hormogonien. Gonidienbildung selten (Hormogoneae).

- a) F. am Ende nicht haarf. verjüngt.

α) F. unverzweigt.

I. Grenzzellen fehlen. 3. **Oscillatoriaceae** (S. 21).

II. Grenzzellen vorhanden.

1. F. meist mit schleimiger Gallerthülle, gewöhnlich zu bestimmt geformten L. zusammentretend, nicht mit festen Scheiden. 4. **Nostocaceae** (S. 42).

2. F. einzeln od. zu mehreren in feste Scheiden eingeschlossen, einzeln od. büschelf. vereinigt.

5. **Microchaetaceae** (S. 55).

β) F. verzweigt, stets fest bescheidet.

I. Falsche Verzweigungen. Grenzzellen meist vorhanden (außer *Plectonema*). F. aus einer Zellreihe bestehend.

6. Scytonemataceae (S. 56).

II. Verzweigungen durch Längsteilung von Zellen entstehend. F. oft aus mehreren Zellreihen bestehend. Grenzzellen vorhanden.

7. Stigonemataceae (S. 61).

b) F. am Ende haarf. verjüngt. Grenzzellen meist an der Basis der F.

8. Rivulariaceae (S. 65).

II. Klasse: **Flagellatae.**

A. Nahrungsaufnahme an allen Stellen des Körpers durch Pseudopodien erfolgend. Zellen nackt, ohne Chromatophoren, mit 1—2, nicht zu einem System vereinigten kontraktile Vakuolen. Längsteilung od. Durchschnürung. I. Ordnung: **Pantostomatineae.** (Siehe die Familien S. 73.)

B. Nahrungsaufnahme nur an bestimmten Stellen des Körpers. Pseudopodien nicht bei allen vorhanden.

a) Vakuolen kein System bildend.

α) Zellen ohne Chromatophoren.

I. Zellen häufig amöboid, mit 1—2 kontraktile Vakuolen u. 1—4 einander nahe stehenden Geißeln. Nahrungsaufnahme nur an einer Stelle. Längs- od. Querteilung. Stoffwechselprodukt fettes Öl.

II. Ordnung: **Protomastigineae.**

(Bestimmungstabelle der Familie S. 75).

II. Zellen nie amöboid, gewöhnlich deutlich zweiseitig symmetrisch u. auf jeder Seite mit einer als Mund fungierenden Furche, Mulde od. Tasche. 1 bis mehrere kontraktile Vakuolen. Geißeln 4 od. mehr, in 2 Gruppen am Rand od. in den Mundstellen entspringend. Längsteilung. Stoffwechselprodukt fettes Öl od. ein glykogenartiger Körper. III. Ordnung: **Distomatineae.**

(Einzige Familie: **Distomataceae** S. 90).

β) Zellen mit Chromatophoren (wenn ohne, dann das Stoffwechselprodukt Stärke).

I. Zellen mit 1—2 gelbbraunen Chromatophoren, oft amöboid, bisweilen mit eng anliegenden gallert- od. hornartigen Hüllen od. in besonderen Gehäusen be-

festigt, einzeln od. in Kolonien vereinigt. 1—3 kontraktile Vakuolen von 1—3 vorn entspringenden Geißeln. Längs- u. Querteilung. Stoffwechselprodukt Öl od. Leucosin. IV. Ordnung: **Chrysomonadineae**. (Bestimmungstabelle der Familien S. 92.)

II. Zellen farblos od. mit 1—2 Chromatophoren von verschiedener Farbe, mit 1—2 kontraktilen Vakuolen u. 2 gleichlg. Geißeln, die unterhalb des Vorderendes in einer Mulde entspringen. Längsteilung. Stoffwechselprodukt Stärke. V. Ordnung: **Cryptomonadineae**. (Einzige Familie: **Chilomonadaceae** S. 102.)

b) Kontraktile Vakuolen am Vorderende gelegen, stets ein System bildend.

α) Zellen mit hautartiger Oberfläche, \pm formveränderlich, mit 1—2 Geißeln am Vorderende u. zahlreichen grünen Chromatophoren. Vakuolensystem aus mehreren kontraktilen Vakuolen bestehend, die miteinander verschmelzen u. sich durch eine kleine Öffnung nach außen entleeren. Zweiteilung in ruhendem Zustand. Stoffwechselprodukt fettes Öl. VI. Ordnung: **Chloromonadineae**. (Einzige Familie: **Chloromonadaceae** S. 103.)

β) Zellen mit einer festen, oft gestreiften Membran, starr od. formveränderlich, mit 1—2 Geißeln am Vorderende u. meist mit grünen Chromatophoren. Vakuolensystem aus einer \pm kontraktilen, im Körper eingesenkten Hauptvakuole u. 1 bis mehreren damit verbundenen Nebenvakuolen bestehend. Teilung im beweglichen od. ruhenden Zustand. VII. Ordnung: **Euglenineae**. (Bestimmungstabelle der Familien S. 104.)

III. Klasse: **Dinoflagellatae**.

A. Zellen mit Quer- u. Längsfurche (sehr selten nur mit Querfurche).

a) Zellen nicht von Platten eingehüllt.

1. **Gymnodiniaceae** (S. 119).

b) Zellen von mindestens 3, meist aber mehr Platten umschlossen.

2. **Peridiniaceae** (S. 122).

B. Zellen ohne Quer- u. Längsfurche, mit einer aus 2 Schalen bestehenden Hülle. Geißeln aus einer kleinen Öffnung hervortretend.

3. **Proocentraceae** (S. 126).

IV. Klasse: **Bacillariales**¹⁾.

A. Schalen radiär gebaut, Struktur konzentrisch od. radiär, nicht fiederig (Centricae).

a) Zellen scheiben- od. büchsenf., kürzer od. nur wenig länger als br.

α) Schalen meist ohne Buckel u. Hörner, wenn bestachelt, dann der Querschnitt kreisf.

I. Schalen nicht durch radiäre Rippen od. Strahlen in Sektoren geteilt.

1. Schalen ohne Augen. **1. Coscinodiscaceae** (S. 127).2. Schalen mit Augen. **2. Eupodisceaceae** (S. 133).

II. Schalen durch Strahlen od. Rippen in mehrere Sektoren geteilt.

3. Actinodiscaceae (S. 134).

β) Schalen mit derben Buckeln od. Hörnern, Querschnitt mehrpolig, nicht kreisf.

4. Biddulphiaceae (S. 134).

b) Zellen stabf., mehrfach länger als br.

5. Rhizosoleniaceae (S. 138).

B. Schalen zygomorph, nicht radiär gebaut, mit Fiedern, die in bestimmtem Winkel zur Rraphe laufen (Pennatae).

a) Echte Rraphe fehlt, höchstens eine Pseudorraphe vorhanden.

α) Zellen ± tafelf., zu Bandketten vereinigt, mit vielen Zwischenbändern.

6. Tabellariaceae (S. 139).

β) Zellen mehr nach der Längsrichtung entwickelt, ± stabartig.

I. Zellen nach einem Pol keilf. zugespitzt, zu schraubenf. od. kreisf. Bändern vereinigt.

7. Meridionaceae (S. 141).

II. Zellen in der Längsrichtung nicht keilf.

1. Längslinien median auf der Schalseite.

† Schalen mit Quersepten.

8. Diatomaceae (S. 142).

†† Schalen ohne Quersepten.

9. Fragilariaceae (S. 144).

2. Längslinie C-f. gebogen, exzentrisch.

10. Eunotiaceae (S. 147).

b) Echte Rraphe vorhanden, wenigstens auf einer Schalseite.

α) Untere Schalseite mit echter Rraphe, obere mit Pseudorraphe.

11. Achnanthaceae (S. 150).

¹⁾ Die Bestimmung der Familien ist nicht leicht, deshalb vergleiche man möglichst die Abbildungen.

β) Beide Schalenseiten mit echter Raphe.

I. Raphe in der Mittellinie, ungekielt od. mit medianem Kiel.

1. Schalen mit offener Raphe. Kiel bisweilen vorhanden, aber ohne Kielpunkte.

† Zellen nicht keilf.

12. Naviculaceae (S. 154).†† Zellen in der Querrichtung keilf. Schalenansicht ± halbmondf. **13. Cymbellaceae** (S. 181).††† Zellen in der Längsrichtung keilf. Schalenansicht ± keilf. **14. Gomphonemataceae** (S. 190).

2. Schalen mit scheinbar fehlender Raphe, mit Längskiel, der seitwärts verschoben ist. Querschnitt rhombisch. Kiel mit Kielpunkten u. Kanalraphe.

15. Nitzschiaceae (S. 193).II. Schalen mit seitlichen Flügelkielen, in denen die Raphe versteckt ist. **16. Surirellaceae** (S. 201).

B. Systematischer Teil.

Abkürzungen.

br. = breit.	lg. = lang.
F. = Fäden.	od. = oder.
f. = -förmig.	Pl. = Plankton.
Gbg. = Gebirge.	st. Gew. = stehende Gewässer.
Geb. = Gebiet.	u. = und.
L. = Lager.	± = mehr oder weniger.

I. Klasse: Schizophyceae (Cyanophyceae).

1. Familie: Chroococcaceae.

Einzellig, zu verschiedenen geformten Kolonien vereinigt. Zellen nach 1, 2 od. 3 Richtungen des Raumes sich teilend. Danerzellen kommen vor, dagegen Gonidienbildung fehlt.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen einzeln od. zu wenigen od. durch Gallerte zu mehreren in formlosen Lagern vereinigt.

a) Zellteilung nur nach einer Richtung des Raumes.

α) Zellen länglich, zylindrisch od. stäbchenf.

I. Zellen in mehrere gemeinsame Hüllen eingeschachtelt.

1. Gloeotheca.

II. Zellen nicht in mehrere gemeinsame Hüllen eingeschachtelt.

1. Zellen stäbchenf., zu mehreren in einer Gallerte liegend.

2. Rhabdoderma.

2. Zellen länglich, einzeln od. in kurzen F., hüllenlos.

3. Synechococcus.

β) Zellen spindelf., gerade od. gekrümmt, einzeln od. zu mehreren zusammenliegend, meist hüllenlos.

4. Dactylococcopsis.

b) Zellteilung nach allen Richtungen des Raumes.

α) Zellen ± kuglig, nach der Teilung oft halbkuglig.

I. Zellen in mehrere gemeinsame Hüllen eingeschachtelt.

5. Gloeocapsa.

- II. Zellen nicht so eingeschachtelt.
1. Zellen einzeln od. in Gallertlagern, mit deutlicher Hülle. **6. Chroococcus.**
 2. Zellen in formlosen Gallertlagern, mit zerfließender Hülle. **7. Aphanocapsa.**
- β) Zellen länglich, in Gallertlagern, mit zerfließender Hülle. **8. Aphanothece.**
- B. Zellen zu größeren, freischwimmenden od. festsitzenden Kolonien vereinigt.
- a) Zellteilung nach allen Richtungen des Raumes, Kolonien meist freischwimmend **9. Microcystis.**
 - b) Zellteilung nach zwei Richtungen, daher Kolonien tafelf., frei.
 - α) Zellen kuglig. **10. Merismopedia.**
 - β) Zellen länglich, Längsachse senkrecht zur Oberfläche der Kolonie. **11. Holopedia.**
 - γ) Zellen flach scheibenf., einzeln od. in wenigzelligen, tafelf. Kolonien. **12. Tetrapedia.**
 - c) Zellen nur nach einer Richtung des Raumes geteilt.
 - α) Mit radialem Gallertstiel versehen. **13. Gomphosphaeria.**
 - β) Ohne Gallertstiel.
 - I. Kolonien ansitzend, warzenf. od. höckerig, Zellen in radial verlaufenden Reihen. **14. Oncobyrsa.**
 - II. Kolonien frei, Zellen an der Oberfläche von Hohlkugeln, sich radial od. tangential teilend. **15. Coelosphaerium.**

1. Gattung: *Gloeothece* Naeg.

Zellen länglich bis zylindrisch, einzeln od. zu kleinen Kolonien vereinigt, die in mehrere Hüllen eingeschachtelt sind u. L. bilden. Zellinhalt blaugrün.

1. Hüllen alle od. die inneren gefärbt. **2.**
Hüllen gewöhnlich alle farblos. **3.**
2. L. gallertig, bläulichgrün. Zellen länglich, abgerundet, bis doppelt so lg. wie br., 4—6 μ br., mit Hülle 11—12,5 μ br. Hülle ungeschichtet, amethystfarben. Auf feuchter Erde, an Felsen, verbreitet. **G. monococca** (Kütz.)
L. gallertig, bläulich-grünlich bis bräunlich, ausgebreitet. Zellen länglich, 1½—2½ mal so lg. wie br., ca. 4,5 μ dick, meist zu 4—8 zelligen Kolonien vereinigt. Innere Hüllen gelbbraun, äußere meist farblos. An nassen Felsen in den Alpen.
G. fuscolutea Naeg.
3. Kolonien festsitzend. **4.**
Kolonien freischwimmend, farblos bis olivengrün. Zellen einzeln od. zu 2—4 vereinigt, 2,5—4 μ br., mit Hülle 7—9,5 μ br. Hülle ungeschichtet. In Sümpfen, selten (bei Konstanz).
G. distans Stizenb.

4. L. fleischfarben, bisweilen schmutzig olivengrün. 5.
 L. blaugrün od. schmutzig grün, nie rötlich. 6.
 5. L. selten schmutzig olivengrün. Zellen meist einzeln, schmal
 zylindrisch, oft gekrümmt, abgerundet, blaßblaugrün, 0,8—1,4 μ
 br. u. 2—7 mal so lg. Hüllen 12 μ lg., 5 μ br. An feuchten Felsen
 u. Wänden, auch in Torfsümpfen, zerstreut.

G. linearis Naeg.

L. nur selten etwas grünlich. Zellen kurz zylindrisch, abgerundet,
 blaß blaugrün, einzeln od. zu zweien, ohne Hülle 5,5—7,5 μ lg.,
 2—3 μ br., mit Hülle 12—16 \times 9—10 μ . An feuchten Felsen,
 auf Erde, zwischen Moosen, zerstreut.

G. confluens Naeg.

6. Zellen einzeln od. zu 2—4, blaugrün, länglich, $1\frac{1}{3}$ —3 mal so lg.
 wie br., 2,5—4,5 μ br., mit Hülle 8—12 μ br. Hülle bisweilen
 teilweise gelbbraunlich, ungeschichtet. (Bei der var. cavernarum
 sind die Zellen fast farblos.) Auf feuchter Erde, an Mauern u.
 Steinen, zwischen Moosen, in Höhlen, zerstreut durch das Geb.

G. palea (Kütz.)

Zellen länglich, nach der Teilung fast kuglig, einzeln od. zu
 2—4, blaugrün, 4—6 μ br., mit Hülle 5—7 μ br. Hülle farblos,
 ungeschichtet. An den Wänden von Warmhäusern, nicht selten.
 (Fig. 1.)

G. tepidariorum (A. Br.)

2. Gattung: **Rhabdoderma** Schmidle et Lauterb.

Zellen stäbchenf., zu mehreren in einem einschichtigen, häutigen
 Gallertlager liegend, selten auch zu kurzen F. vereint, ohne Hülle,
 blaugrün. Teilung senkrecht zur Längsachse.

Zellen 8—10 \times 2 μ , blaugrün. Im Pl. des Rheins. (Fig. 2.)

R. lineare Schm. et Lauterb.

3. Gattung: **Synechococcus** Naeg.

Zellen ellipsoidisch bis zylindrisch, einzeln od. zu 2—4 reihen-
 weise, mit dünner, hyaliner Membran u. blaugrünem Inhalt, ohne
 Gallerthülle. Zellteilung nur nach einer Richtung.

1. Zellen über 5 μ br. 2.

Zellen ca. 1,5 μ br., $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg., zylindrisch, abgerundet,
 blaßblaugrün, einzeln od. zu 2—4 in Ketten. Auf feuchter Erde,
 Schlamm, zerstreut durch das Geb. **S. elongatus** Naeg.

2. Zellen länglich zylindrisch, abgerundet, bräunlich-blaugrün, 5 bis
 11 μ br., bis 3 mal so lg., einzeln od. zu 2—4 in Ketten. An feuchten
 Felsen Mitteldeutschlands. **S. bruneolus** Rabenh.

Zellen ellipsoidisch, freudig blaugrün, 7,5—20 μ br., auch breiter,
 $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lg., einzeln od. zu zweien zusammenhängend (var.
 maximus hat 39—42 μ br. u. 48—56 μ lg. Zellen). An feuchten
 Felsen, auf nassem Heideboden, in Sphagnuntümpeln durch das
 Geb. zerstreut. (Fig. 3.) **S. aeruginosus** Naeg.

4. Gattung: **Dactylocoopsis** Hansgirg.

Zellen spindelf. od. S-f., seltner \pm eif. lanzettlich, gerade od. leicht gebogen, beidendig \pm lg. zugespitzt, einzeln od. zu 2—8 gehäuft. Inhalt blaßblau- od. olivengrün mit mehreren stark lichtbrechenden Körnchen, Membran dünn, farblos. Zellteilung nach einer Richtung.

1. Enden der Zellen lg. u. scharf zugespitzt. 2.
Enden der Zellen kurz zugespitzt. 3.
2. Zellen linear, zu mehreren in vielfach gedrehte, tauf., freischwimmende Bündel vereinigt, 55 μ lg., 1 μ br. In Pl. st. Gew. Norddeutschlands. (Fig. 4.) **D. fascicularis** Lemm.

Zellen einzeln, linear, gerade, blaßblaugrün, 56—80 μ lg., 2 μ br. Im Pl. st. Gew. bei Berlin u. in Holstein.

D. acicularis Lemm.

3. Zellen halbmondf. od. S-f. gekrümmt, blaßblaugrün, 5—25 μ lg., 1—3 μ br. Auf feuchter Erde, an nassen Mauern, auch im Pl. in Norddeutschland u. Böhmen. (Fig. 5.)

D. raphidioides Hansg.

Zellen kurz spindelf., schwach gekrümmt, oliven- bis blaßblaugrün, 9—15 μ lg., 1,5—2,5 μ br. An feuchten Kalkfelsen in Böhmen.

D. rupestris Hansg.5. Gattung: **Gloeocapsa** Kütz.

Zellen kuglig, einzeln od. in Kolonien, Hüllmembranen dick, blasig, bleibend, so daß mehrere ineinandergeschachtelt sind. Dauerzellen mit dicker körniger Membran bekannt.

1. Hüllmembranen farblos. 2.
Hüllmembranen, zum mindesten die inneren, gefärbt. 12.
2. Hüllmembranen deutlich geschichtet. 3.
Hüllmembranen nicht od. undeutlich geschichtet. 7.
3. Zellinhalt gelblich. 4.
Zellinhalt blaugrün. 5.

4. L. schleimig-gallertig, ockergelb, seltner orange- od. bräunlichgelb. Zellen kuglig, einzeln od. zu 2—8, mit Hülle 6—10 μ , ohne Hülle 3—6 μ br. Inhalt blaß goldgelb. Auf feuchtem, salzhaltigem Boden in Böhmen. **G. salina** Hansg.

L. gallertig, trocken knorpelig, bis 2 mm dick, rötlich od. gelblich. Zellen kuglig, 4—6 μ br., zu 2—8 in Kolonien. Inhalt gelblich, feinkörnig. An feuchten Felsen u. Mauern, in Böhmen u. Kärnten. **G. Paroliniana** (Menegh.)

5. Kolonien aus höchstens 8 Zellen bestehend. 6.

Kolonien aus ein bis vielen Zellen bestehend. L. schwarz, krustig. Zellen kuglig, 3,5—4,5 μ br., mit Hüllen 6,5—14 μ br. An feuchten Felsen, Steinen, Erde, auch zwischen Moos durch das Gebiet zerstreut. **G. coracina** Kütz.

6. L. gallertig, gelblich, grünlich bis bräunlich. Zellen kuglig, einzeln od. zu 2—4, blaßblaugrün, 2—5 μ br., mit Hülle bis 23 μ br. An feuchten Felsen, Mauern, auf feuchter Erde, zwischen Moosen, an Blumentöpfen, verbreitet. **G. montana** Kütz.
L. gallertig, blaßgelb. Zellen meist einzeln, blaugrün, 3—8 μ br., mit Hülle 19—39 μ br. In Warmhäusern auf der Erde, an Blumentöpfen, Mauern, nicht selten.
- G. caldariorum** Rabenh.
7. Kolonien aus 2 bis vielen Zellen bestehend. 8.
Kolonien aus 1—2 Zellen bestehend. L. gallertig, dünn, grün, ausgebreitet. Zellen gewöhnlich länglich, 6—8 μ lg., mit Hülle 20—24 μ lg. An feuchten Mauern, Erde, sehr zerstreut.
- G. muralis** Kütz.
8. Zellen ohne Hülle unter 3 μ br. 9.
Zellen ohne Hülle über 3 μ br. 10.
9. L. schleimig, schmutzig grauschwarz. Zellen kuglig, zu 2—16 in der Kolonie, bis 2,8 μ br. Hülle dick, im Innern leicht zerfließend. An feuchten Felsen in der Schweiz.
- G. punctata** Naeg.
- L. krustig, blaugrün, krumig bis schleimig. Zellen kuglig od. etwas eckig, zu vielen dicht gedrängt, 2—3 μ br., mit Hülle 4—9 μ br. An feuchten Felsen im Geb. zerstreut.
- G. aeruginosa** (Carm.)
10. L. schmutzig grün bis olivbräunlich. 11.
L. schwarz, krustig od. schleimig. Zellen kuglig, einzeln od. zu vielen in der Kolonie, 3,5—5 μ br., mit Hülle 9—15 μ br. An feuchten Felsen im Gbg. **G. atrata** (Turp.)
11. L. rundlich lappig, schleimig, ausgebreitet. Zellen 3,5 μ br., mit Hülle 6—8 μ br. Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, an feuchten Felsen im Gbg. **G. livida** (Carm.)
L. gallertig, ausgebreitet. Zellen kuglig, zu 2—8 u. mehr \pm dicht gedrängt, zuletzt bräunlich, 3—6 μ br., mit Hülle 7—11 μ br. Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, sehr zerstreut.
- G. conglomerata** Kütz.
12. Hüllen gelb, gelbbraun bis bräunlich gefärbt, selten fast farblos. 13.
Hüllen rot gefärbt, selten fast farblos. 17.
Hüllen bläulich od. violett gefärbt. 23.
13. Hüllen nicht od. un deutlich geschichtet. 14.
L. krustenf. od. krumig u. schleimig, schwarzbraun. Zellen blaugrün, einzeln bis viele in der Kolonie, 4—9 μ br. Hüllen dick, deutlich geschichtet, gelb bis gelbbraun, die äußeren oft farblos. An feuchten Felsen zerstreut. **G. rupestris** Kütz.
14. Nicht auf salzhaltigem Substrat. 15.
L. gallertig, olivenbraun, trocken schwärzlich. Zellen 1—4 in der Kolonie, bläulichgrün, 4—7 μ br., mit Hülle 5—8 μ . Hüllen bräunlichgelb. An Steinen, auf Erde an salzhaltigen

Sümpfen in Böhmen, wahrscheinlich auch am Meeresgestade zu finden. **G. crepidinum** (Rabenh.)

15. Hüllen gelb bis gelbbraun. 16.

L. krumig od. krustig, schwärzlichbraun. Zellen kuglig, zu 4—32 in der Kolonie, blaugrün, 3—3,5 μ br., mit Hülle 4,5—8 μ br. Hüllen gold- od. rotgelb. Dauerzellen glatt, dunkelrot. Auf alten Stroh- u. Schindeldächern, zwischen Moos, selten.

G. stegophila (Itzigs.)

16. L. krustenf. od. schleimig-gallertig, schwarzbraun bis schwärzlich. Zellen zu 4—16 u. mehr in der Kolonie, dicht gedrängt, blaß blaugrün, 1,5—3 μ br., mit Hülle 4,5—6 μ br. An feuchten Felsen u. Steinen durch das Geb. zerstreut, besonders in den Alpen. **G. dermochroa** Naeg.

L. krustenf. bis krumig, schwärzlich bis bräunlich. Zellen kuglig, oft etwas eckig, blaß blaugrün, 3—5 μ br., mit Hülle 4—7,5 μ . An feuchten Felsen, Holz, in den Gbg. zerstreut.

G. Kuetzingiana Naeg.

17. Hüllen ungeschichtet. 19.

L. krustenf., kupferrot od. purpurbraun, trocken schwarzbraun. Zellen einzeln od. zu mehreren in der Kolonie, lebhaft blaugrün, 4,5—7 μ br., mit Hülle 6—12 μ br. Hüllen deutlich geschichtet, kupfer- bis braunrot, nach außen oft fast farblos. An feuchten Felsen, nicht selten. (Fig. 6.)

G. magma (Bréb.)

18. Zellinhalt rot. 19.

Zellinhalt blaugrün. 20.

19. L. gallertig, krumig, orangerot, trocken schmutziggrün. Zellen kuglig, zu 2—4 in der Kolonie, mit Hülle 11—24 μ br. Inhalt rot. Hüllen sehr dick, ungeschichtet. An feuchten Felsen u. Mauern im Alpengeb. **G. dubia** Wartm.

L. dünn, schleimig, rosenrot. Zellen kuglig, zu 2—4 in der Kolonie, mit Hülle bis 2,5 μ br. Inhalt purpurrot. Hüllen dünn, meist rosenrot. An feuchten Felsen im Gbg.

G. purpurea Kütz.

Inhalt bisweilen rötlich, sonst blaß blaugrün.

cfr. **G. rupicola** Kütz.

20. An feuchten Felsen. 21.

L. blutrot. Zellen kuglig, 1—4 in der Kolonie, mit Hülle 2—6 μ br. Hülle eng, blut- od. rostrot. Auf der Erde u. zwischen Moosen in Sphagnumsümpfen, im Alpengeb. selten.

G. haematodes Kütz.

21. Hüllen sehr dick, orangerot, äußere orangegelb bis farblos. L. gallertig, rotbraun. Zellen kuglig, zu 1—8 in der Kolonie, mit Hülle 7,5—13 μ br. An feuchten Felsen, in Schlesien u. Böhmen. **G. Shuttleworthiana** Kütz.

Hüllen nicht so dick u. anders gefärbt. 22.

22. L. gallertig od. krustig, blutrot bis bräunlich. Zellen kuglig, einzeln od. mehrere in der Kolonie, mit Hülle 7,5—13 μ br. Hüllen blutrot, äußere farblos, weit abstehend. An feuchten Felsen, bes. im Alpengeb. (Fig. 7.) **G. sanguinea** (Ag.)

L. krumig od. krustig, bräunlich- od. rötlichschwarz. Zellen kuglig, zu 2—4 in der Kolonie, 4—6 μ br. Inhalt meist blaß blaugrün, bisweilen rötlich. Hüllen rötlichbraun, eng. An feuchtem Kalkgestein u. Mauern, zerstreut, in den Alpen häufiger.

G. rupicola Kütz.

23. Hüllen nicht schleimig zerfließend. 24.

L. schwärzlich. Zellen spangrün, ca. 4,5 μ br., zu großen, meist über 100 Zellen enthaltenden Kolonien vereinigt. Hüllen matt- od. schwärzlichviolett, schleimig zerfließend. An feuchten Felsen in der Schweiz.

G. scopulorum Naeg.

24. L. dünn, schleimig, bläulich. Zellen kuglig, 2—4 in der Kolonie, mit Hülle 4—7 μ br. Hüllen bläulich, ungeschichtet. Zwischen anderen Algen in Thermen, bes. im Alpengeb., selten.

G. Juliana Kütz.

L. schleimig, schwarz bis grau violett, trocken zähe, dunkelgrau. Zellen kuglig, blaugrün, einzeln od. zu mehreren, 2,5—8 μ br. ohne Hülle. Hüllen nicht od. undeutlich geschichtet, \pm violett, seltner mehr rötlich od. hyalin. Dauerzellen glatt, 11—16 μ dick. An feuchten Felsen u. Mauern im Gbg., bes. in den Alpen.

G. alpina Naeg.

6. Gattung: **Chroococcus** Naeg.

Zellen einzeln od. zu 2 od. 4, kuglig, in der Kolonie oft etwas unregelmäßig, sich nach den 3 Richtungen des Raumes teilend, mit derber, bleibender Membran. Inhalt sehr verschieden gefärbt.

1. Keine Gallertlager bildend, sondern gewöhnlich einzeln zwischen anderen Algen. 2.

Freischwimmende Gallertlager bildend. 4.

Festsitzende Gallertlager bildend. 6.

2. Hülle deutlich geschichtet. 3.

Zellen meist etwas ellipsoidisch, 10—13 μ lg., 6—9 μ br., oft etwas eckig, meist zu zwei genähert, Hülle dünn, ungeschichtet, Inhalt blaß spangrün. Unter Algen in st. Gew., nicht selten.

C. minutus (Kütz.)

3. Zellen einzeln od. zu 2—4, kuglig od. etwas eckig, lebhaft blaugrün, selten bräunlich, 8—32 μ im Durchm., mit Hülle 13—35 μ . Hülle farblos. Zwischen anderen Algen in Sümpfen, Teichen, Gräben, häufig. (Fig. 8.)

C. turgidus (Kütz.)

Zellen blaugrün od. olivenfarben, 16—21 μ im Durchm., mit Hülle 20—26 μ . Hülle gelblich bis bräunlich, sonst wie vor. In Schlesien u. Böhmen.

C. tenax (Hieron.)

Zellen violett.

cfr. **C. insignis** Schmidle

4. Lager tafelf., gallertig. 5.
 Lager kuglig od. ellipsoidisch, mit vielen, meist zu 2 genäherten, blaßblaugrünen Zellen, die 2—3 μ , mit Hülle 4—5 μ br. sind. Im Pl. st. Gew., sehr zerstreut. **C. minimus** (v. Keissl.)
5. Zellen kuglig, zu 4—32 in tafelf. Gallertlagern vereinigt, \pm genähert, 6—12 μ br., mit Hülle 8—13 μ br., freudig blaugrün. Hülle ungeschichtet, hyalin. Im Pl. st. Gew., verbreitet. (Fig. 9.)
C. limneticus Lemm.
 Zellen fast kuglig, zu 4—8 in tafelf. Gallertlagern, weit von einanderliegend, blaßblaugrün, 3—4 μ , mit Hülle 5—6 μ br. Im Pl. st. Gew., sehr zerstreut. **C. dispersus** (v. Keissl.)
6. Hülle geschichtet. 7.
 Hülle ungeschichtet. 9.
7. Zellen ohne Hülle bis 12 μ br. 8.
 L. schleimig, gelb od. gelbbraun. Zellen einzeln od. zu 2—4, kuglig, gelb od. gelbbraun, 25—80 μ im Durchm., mit Hülle 30—90 μ . Hülle hyalin, deutlich geschichtet. Auf feuchtem Torf- u. Sumpfboden, an nassen Felsen, zerstreut in dem Gbg.
C. macrococcus (Kütz.)
8. L. gallertig, schmutzig olivengrün bis schwärzlich. Zellen zu 1—4, kuglig, blaß blaugrün bis blaß olivengrün, seltner gelblich, 2—4 μ im Durchm., mit Hülle 4—8 μ . Hülle hyalin bis gelblich, undeutlich geschichtet. An feuchten Mauern, in Warmhäusern, nicht häufig.
C. varius A. Br.
 Zellen meist halbkuglig, violett, mit mehreren schwarzen Körnchen, zu 4—16 in kugligen Kolonien, 14 μ lg., 8—10 μ br., mit Hülle 16 \times 10—12 μ . Hülle dick, geschichtet, farblos. An feuchten Felsen im südlichen Schwarzwald.
C. insignis Schmidle
9. Zellinhalt blaß bläulichgrün od. gelblich. 10.
 Zellinhalt kräftig blaugrün. 12.
 Zellinhalt rot od. violett. 16.
 Zellinhalt bräunlich, braungelb bis dunkelbraun. 17.
10. L. orange gelb od. \pm gelbbraun. 11.
 L. schmutzig span- od. olivengrün, schleimig. Zellen rundlich od. länglich od. eckig, meist einzeln, blaß spangrün, 3—4 μ im Durchm. Hülle sehr dünn, hyalin. An Steinen, Holz im Wasser, nicht selten.
C. minor (Kütz.)
11. L. orange gelb od. gelb- bis rostbräunlich, oft schleimig. Zellen kuglig, zu 1—8, blaß spangrün, 4—7,5 μ im Durchm. Hülle sehr dünn. Ändert mit mehr gelbbräunlichem od. goldgelbem Inhalt ab. An feuchten Felsen, in Torfmooren, bes. im Gbg., zerstreut.
C. helveticus Naeg.
 L. fast farblos od. gelb bis orange gelb, schleimig. Zellen kuglig, gelblich- od. bläulichgrün, 6—11 μ im Durchm., mit Hülle 7,5—13 μ . Hülle farblos. An feuchten Felsen und Steinen, durch das Geb. zerstreut.
C. pallidus Naeg.

12. L. mit grünem Farbton. 13.
L. rotbraun, schleimig. Zellen zu 1—4, kuglig, 2—3 μ im Durchm., mit Hülle 4—5 μ . Hülle hyalin od. rötlich. An feuchten Felsen u. Steinen (bes. Sandstein), zerstreut.
C. sabulosus (Menegh.)
13. Hülle der Einzelzelle dünn, höchstens die gemeinsame Hüllmembran dick. 14.
L. stahlblaugrün bis schwärzlich grün, schleimig, häutig. Zellen zu 1—4, kuglig, 3—8 μ im Durchm., mit feinkörnigem Inhalt. Membran dick, farblos. In Thermalwässern sehr zerstreut in Süddeutschland, Böhmen, Alpen.
C. membraninus (Menegh.)
14. Zellen mit Hülle bis 7 μ groß. 15.
L. blaß blaugrün od. farblos, schleimig. Zellen zu 1—2, kuglig od. etwas eckig, olivengrün, dicht gedrängt, 6—10 μ im Durchm., mit Hülle 7—11 μ . Hülle farblos. In Sümpfen, bei Leipzig.
C. obliteratus Richt.
15. L. bläulich- bis schwärzlichgrün, schleimig bis zäh gallertig. Zellen einzeln od. zu 2—8, kuglig bis ellipsoidisch, 2—5 μ im Durchm., mit Hülle 2,5—7 μ . Hülle farblos. An feuchten Mauern u. Felsen, bes. in Warmhäusern, verbreitet.
C. cohaerens (Bréb.)
L. schwarzgrün, gallertig. Zellen einzeln od. zu 2—8, kuglig bis länglich u. eckig, 3,5—7 μ im Durchm. Hüllen zart, aber die gemeinsame Hülle dick, farblos. An Wänden von Warmhäusern, selten.
C. crassus Naeg.
16. L. krustig, schmutzviolett. Zellen zu 1—4, meist kuglig, violett od. purpurrot, 3—6 μ im Durchm., mit Hülle 5—15 μ . Hülle hyalin. An feuchten Mauern in Warmhäusern in Böhmen.
C. caldariorum Hansg.
L. rötlich, schleimig. Zellen zu 1—4, kuglig od. etwas eckig, rötlich, 15—18 μ im Durchm., mit Hülle 17—31 μ . Hülle hyalin. An feuchten Felsen, bes. in den Alpen.
C. rufescens (Bréb.)
17. L. schleimig. 18.
L. krustig od. staubig, nicht schleimig. 20.
18. Hülle sehr dünn. 19.
L. meist schmutzig bräunlich, dünn. Zellen einzeln od. zu mehreren, bräunlich, kuglig od. ellipsoidisch, oft eckig, 15 μ lg., 12 μ br. Hülle 2—6 μ dick, farblos, bei jungen Zellen 2—4 μ dick. An Pflanzen in Warmhäusern, selten.
C. Zopfii Hansg.
19. Lager braun bis schwarz, mattglänzend, gallertig. Zellen kuglig od. etwas eckig, zu 1—4, bräunlich spangrün bis fast violett, mit Hülle 2—4 μ im Durchm. An feuchten Mauern in Warmhäusern, zerstreut.
C. bituminosus (Bory)

L. schmutzigbraun, dünn. Zellen zu 1—4, kuglig, bräunlich od. orangebraun, mit Hülle 4—12 μ im Durchm. An feuchten Felsen u. Mauern, in Gewächshäusern, selten.

C. aurantiofuseus (Kütz.)

20. L. fest anhaftend, ausgedehnt, trocken violettblau, feucht blauschwarz. Zellen zu 1—2, länglich, selten kuglig, oft eckig, 10—12 μ lg., 10 μ br., gelbbraun. Hülle gelbbraun, dünn. Auf Kalkgestein in Kärnten.

C. alpinus Schmidle

L. dünn, staubig, schmutzigbraun. Zellen zu 1—2, kuglig, bräunlich-blaugrün, mit Hülle 7,5—12 μ , auch bis 20 μ im Durchm. Hülle dünn, hyalin. An feuchten Steinen, zwischen Moos, in Böhmen u. Ungarn.

C. fuliginus (Lenorm.)

7. Gattung: **Aphanocapsa** Naegeli.

Zellen kuglig, nach allen Richtungen sich teilend. Hüllmembran zerfließend, eine strukturlose Gallerte bildend. L. formlos. Inhalt meist blaugrün.

1. L. hyalin, selten blaßviolett. 2.

L. gelblich, gelbbräunlich bis braun. 3.

L. blaugrün, schmutziggrün bis fast schwarzgrün. 7.

2. L. gallertig, farblos. Zellen kuglig bis etwas länglich, dicht, blaugrün, 2,5—4,2 μ groß. An warmen Quellen, Abwässern im Alpengeb. u. Böhmen.

A. thermalis Brügg.

L. gallertig, farblos, blaßviolett od. blaß oliven- bis graugelb. Zellen kuglig, blaß blaugrün, 2,5—5 μ im Durchm. An feuchten Felsen, zwischen Moos in der Schweiz.

A. montana Cramer

3. Zellen über 3 μ im Durchm. 4.

Zellen 1—1,5 μ im Durchm., \pm kuglig, dicht, gelblich, selten blaugrünlich. L. gallertig, schmutzig gelb bis gelbbräunlich. An feuchten Fensterscheiben in Warmhäusern in Böhmen.

A. fuscolutea Hansg.

4. Zellen gelbbraun od. olivengrün, nicht blaugrün. 5.

Zellen blaß blaugrün, kuglig od. etwas eckig, dicht, 3—6 μ im Durchm. L. schleimig, schmutziggelb, gelbbraun, seltener blaß blaugrün. An feuchten Felsen, Mauern, Holz, in Böhmen u. Österreich.

A. flava (Kütz.)

5. Zellen über 5 μ im Durchm. 6.

Zellen 4,5—5,5 μ im Durchm., kuglig, vor der Teilung länglich, dicht. L. gallertig, häutig, braun. An nassen Felsen, feuchter Erde, nicht häufig.

A. brunea Naeg.

6. L. gallertig, häutig, olivenfarben. Zellen kuglig, dicht, olivenfarbig, 5,2—7 μ im Durchm. An Steinen, alten Stümpfen in Waldsümpfen, in Sachsen u. bei Wien.

A. paludosa Rabenh.

- L. gallertig, häutig, gelbbraun, selten schmutzig rötlich. Zellen kuglig bis länglich, gelbbraun od. bräunlichgrün, 7,5—9,5 μ im Durchm. An nassen Steinen, feuchter Erde, sehr zerstreut im Geb. (Fig. 10.) **A. testacea** Naeg.
7. Im Wasser schwimmend od. im Wasser ansitzend. 8.
In Warmhäusern an Wänden. 9.
An feuchten Steinen u. auf feuchter Erde. 10.
8. L. \pm kuglig, schmutziggrün. Zellen \pm kuglig, blaugrün, dicht, 3,5—6 μ im Durchm. In Sümpfen schwimmend od. am Rand ansitzend, zerstreut. (Fig. 11.) **A. Grevillei** (Hass.)
L. schleimig, blaugrün. Zellen kuglig od. etwas eckig, blaß blaugrün, 3,5—4,5 μ im Durchm. In Sümpfen, Gräben, schwimmend od. festsitzend, auch in salzhaltigem Wasser, zerstreut.
A. pulchra (Kütz.)
9. Lager gallertig, trocken staubig, dunkel blaugrün. Zellen kuglig, vor der Teilung länglich, blaugrün bis etwas violett, 2,5—4 μ im Durchm. An feuchten Mauern, Felsen, Holz, in Sachsen, Böhmen, Österreich. **A. Naegeli** Richt.
L. schleimig, schmutzig olivengrün. Zellen \pm kuglig, blaß blaugrün, 4—7 μ im Durchm. An feuchten Mauern in Kalt-
häusern, zerstreut. **A. biformis** A. Br.
10. L. gallertig-schleimig, formlos, ausgebreitet, schmutzig blaugrün, seltner etwas blasser od. olivbräunlich. Zellen kuglig, blaß span-
grün, ca. 6 μ im Durchm. An feuchten Felsen, zerstreut im Geb.
A. virescens (Hass.)
L. gallertig, halbkuglig, höckerig, oft zusammenfließend, bläulichgrün, trocken bräunlich. Zellen blaugrün, 5—7 μ im Durchm. An nassen Felsen u. Steinen, in den Alpen.
A. rivularis (Carmich.)
L. schleimig, hautartig, schwarzolivgrün, selten mehr grünlich. Zellen kuglig, vor der Teilung etwas länglich, lebhaft blau-
grün, 5—5,5 μ im Durchm. Auf feuchter Erde in Böhmen.
A. membranacea Rabenh.

8. Gattung: **Aphanothece** Naeg.

Zellen länglich, nur senkrecht zur Längsachse sich teilend. Hüllenmembranen dick, zusammenfließend u. eine strukturlose Gallertmasse bildend.

1. L. \pm kuglig od. krümlig. 2.
L. formlos. 3.
2. L. \pm kuglig, blaß blaugrün, bis walnußgroß, leicht in Stücke zerfallend, im Innern mit Kalkkristallen. Zellen 5—8 μ lg., 3—5 μ br., blaß blaugrün. Bei var. *prasina* ist das L. dunkler, hat keine Kristalle u. zerfällt nicht so leicht. In st. Gew. erst festsitzend, dann im Pl., häufig. (Fig. 12.)

A. stagnina (Spr.)

L. krümelig, dunkelgrün. Zellen blaß blaugrün, 5—6,5 μ lg., 3,5—4,6 μ br. In st. Gew. am Grund festsitzend, in Holland.

A. piscinalis Rabenh.

3. Zellen unter 2 μ br. 4.
 Zellen über 2 μ br. 7.

4. Hüllen farblos. 5.
 Hüllen gelb bis bräunlichgelb, ziemlich weit. Zellen 2—3 μ lg., ca. 1 μ dick, blaß blaugrün. L. klein, formlos. An feuchtem Holz in Warmhäusern, oft zwischen anderen Algen, in Böhmen.

A. subachroa Hansg.

5. Im Freien. 6.
 An Wänden von Warmhäusern. L. klein, zwischen anderen Algen eingesprengt. Zellen länglich, 2,5—3 μ lg., 1—1,5 μ br., nach der Teilung fast kuglig, dichtliegend.

A. nidulans Richt.

6. L. sehr klein, formlos, ausgebreitet, hyalin. Zellen 0,6—0,8 μ br., 3—4 mal so lg., zylindrisch, abgerundet, gelblichgrün. Auf schwarzem, schwefelhaltigem Schlamm von Tümpeln in Baden.

A. luteola Schmidle

L. formlos, fast hyalin od. gelblich. Zellen blaß blaugrün, 1,5—1,8 μ br., 2—3 mal so lg. An feuchten Felsen, auch in st. Gew., zerstreut im Geb.

A. saxicola Naeg.

7. In Warmhäusern an Kalkwänden. 8.
 Im Freien. 9.
8. L. schmutzigrün od. olivenbraun, schleimig, häutig. Zellen blaß blaugrün od. olivengrün, 4,5—5,5 μ lg., 2,5—3 μ br., zu 1—2 dicht liegend. Hüllen hyalin. **A. conferta** Richt.
- L. blaß blaugrün, schleimig, formlos bis höckrig. Zellen 4—7 μ lg., 2 μ br., zu 1—2, selten 4—8. Hüllen hyalin.

A. caldariorum Richt.

L. \pm violett, oft höckrig. Zellen gerade od. halbkreisf. gekrümmt, fast farblos, 2—2,5 μ br., 4—6 mal so lg. Hüllen geschichtet, leicht zerfließend.

A. muralis (Tomasch.)

9. L. gelblich bis olivengelb. 10.
 L. blaugrünlich bis hyalin. 11.
10. L. blaß olivenfarben od. gelblichgrün. Zellen blaugrün, zu 1—2 liegend, 2—3 μ br., 2—3 mal so lg. Am Rande von Gew., zwisch. Moosen, auf Erde, Holz, auch an Fensterrahmen, nicht selten.

A. microspora (Menegh.)

L. olivenfarben, gallertig. Zellen blaugrün, länglich od. etwas eckig, 9—15 μ br., 2 mal so lg., dicht. Im Pl. st. Gew., in Schleswig.

A. heterospora Rabenh.

- Zellen blaß blaugrün. cfr. **A. Castagnei** (Bréb.)
11. L. hyalin od. nur schwach grünlich. 12.
 L. deutlich blaugrün. 13.
12. L. hyalin, zuerst kuglig, dann formlos, bis 2 mm groß, gallertig. Zellen blaugrün, zu 1—2, ziemlich genähert, 4—4,5 μ br.,

1½—2 mal so lg. Freischwimmend in st. Gew., auch auf feuchter Erde, zerstreut im Geb.

A. microscopica Naeg.

L. fast hyalin bis bleichgrün, gallertig, in Häufchen od. aus gebreitet. Zellen 4,5—5 μ br., 2—3 mal so lg., zu 1—2, meist entfernt liegend, bleich blaugrün. Auf altem Nadelholz in feuchten Wäldern, in Sachsen.

A. laxa (Kütz.)

13. L. blaugrün bis gelblichbraun. Zellen länglich, oft etwas eckig, 2—2,5 μ br., 1½—2 mal so lg., blaß blaugrün, dicht gedrängt. In st. Gew. zwischen Pflanzen, auf feuchter Erde, zwischen Moosen, in Schlesien, Böhmen, Schweiz.

A. Castagnei (Bréb.)

L. blaß blaugrün, weich. Zellen blaß blaugrün, 3—8 μ br., 1½—3 mal so lg. An feuchten Steinen, Erde, zwischen Moos, auch in Sümpfen, zerstreut.

A. pallida (Kütz.)

9. Gattung: *Microcystis* Kütz.

Zellen kuglig od. etwas eckig, nach allen Richtungen sich teilend, meist blaugrün, oft mit Gasvakuolen, zu vielen in mikroskopisch kleinen, kugligen bis traubigen Kolonien vereinigt, die von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben werden.

1. Mehrere Kolonien von einer gemeinsamen Gallerthülle umgeben. 2.

Kolonien einfach. 4.

2. Zellen kuglig. 3.

L. kuglig od. etwas länglich, oft häutig, mit gemeinsamer Hülle, aus mehreren, mit besonderen Hüllen versehenen Teilkolonien zusammengesetzt. Zellen länglich, 3—5 μ lg., 1—1,5 μ br., mit Gasvakuolen. Im Pl. st. Gew., zuerst festsitzend, oft Wasserblüte bildend, nicht selten. **M. elabens** (Menegh.)

3. L. rundlich, eckig bis fast quadratisch, von gemeinsamer Hülle umgeben, aus zahlreichen, viereckigen, mit dicker Sonderhülle umgebenen Teilkolonien zusammengesetzt. Zellen 5—6 μ im Durchm., mit Gasvakuolen. Im Pl. st. Gew., Wasserblüte erregend, in Norddeutschland. **M. viridis** (A. Br.)

L. \pm rundlich, fast hautartig, mit gemeinsamer Gallerthülle, aus mehreren, mit besonderer Gallerthülle umgebenen Teilkolonien zusammengesetzt. Zellen 2—3 μ im Durchm., mit Gasvakuolen. Im Pl. st. Gew., bisweilen Wasserblüte erregend, in Norddeutschland, Böhmen, Alpen.

M. ichthyoblabe Kütz.

4. Hülle der Kolonie ungeschichtet. 5.

Kolonie kuglig od. linsenf., mit dicker geschichteter Gallert-hülle. Zellen kuglig bis eckig, 3—4 μ im Durchm., blaugrün, dicht gedrängt. Im Pl. st. Gew., selten.

M. marginata (Menegh.)

5. Mit Gasvakuolen. 6.
Ohne Gasvakuolen. 10.
6. Kolonien ganz, nicht durchbrochen. 7.
Kolonien durchbrochen, oft netzf. 9.
7. Kolonien \pm kuglig od. keilschriftf. 8.
Kolonien flach, hautartig, mit undeutlicher Gallerthülle, oft mehrere dicht nebeneinander liegend. Zellen kuglig, dicht gedrängt, $0,8\text{--}2,5\ \mu$ im Durchm. Im Pl. st. Gew., Wasserblüte hervorrufend, in Thüringen, Schlesien, Steiermark.
M. firma (Bréb. et Len.)
8. Kolonien \pm kuglig bis länglich, mit undeutlich begrenzter Gallerthülle, mehrere dicht nebeneinander liegend. Zellen kuglig, dicht gedrängt, $3,5\text{--}6,5\ \mu$ im Durchm. Im Pl. st. Gew., bisweilen Wasserblüte verursachend, häufig. (Fig. 13.)
M. flos aquae (Wittr.)
Kolonien keilschriftf., \pm langgestreckt, mit undeutlich begrenzter Gallerthülle. Zellen kuglig, $5\text{--}7\ \mu$ im Durchm. Im Pl. st. Gew., Wasserblüte hervorrufend, zerstreut in Norddeutschland u. Böhmen.
M. scripta (Richt.)
9. Kolonien kuglig bis länglich, vielfach netzf. zerrissen, mit undeutlich begrenzter Gallerthülle. Zellen kuglig, $3\text{--}4\ \mu$ im Durchm. Im Pl. st. Gew., sehr häufig, Wasserblüte erzeugend.
M. aeruginosa Kütz.
Kolonien kuglig od. meist keilschriftf., \pm langgestreckt, mit undeutlicher Gallerthülle, mit grubigen Vertiefungen od. $1\text{--}2$ ringf. Durchbrechungen. Zellen kuglig, $4,5\text{--}7(=8)\ \mu$ im Durchm. Zuerst festsitzend, dann im Pl., Wasserblüte hervorrufend, in Oberbayern.
M. ochracea (Brand)
10. Inhalt der Zellen nicht goldgelb, sondern blaugrün. 11.
Kolonien kuglig od. eif., oft unregelmäßig traubig, mit dünner, gelber od. bräunlichgelber, nicht zerfließender Gallerthülle. Zellen kuglig bis eckig, dicht gedrängt, goldgelb, gelb bis bräunlichgelb, $3\text{--}4\ \mu$ im Durchm. An feuchten Kalksteinen, Brunneinfassungen in Böhmen.
M. fuscolutea (Hansg.)
11. Kolonien nicht durchbrochen. 12.
Kolonien durchbrochen. 14.
12. Kolonien kuglig od. länglich. 13.
Kolonien unregelmäßig gestaltet, lebhaft blaugrün, mit undeutlicher Gallerthülle. Zellen kuglig, blaugrün, dicht gedrängt, ca. $2\ \mu$ im Durchm. An Wasserpflanzen in st. Gew., selten.
M. parasitica Kütz.
13. Kolonien stets einzeln, mit deutlicher, zuletzt zerfließender Gallerthülle, bisweilen grubig vertieft. Zellen blaß blaugrün, dicht gedrängt, $1\text{--}1,5\ \mu$ im Durchm. Im Pl. od. zwischen anderen Algen in st. Gew., häufig. (Fig. 14.) **M. incerta** Lemm.
Kolonien oft zu vielen nebeneinander liegend, mit deutlicher Gallerthülle. Zellen kuglig bis etwas länglich, blaugrün, $2\text{--}3\ \mu$

im Durchm. An Steinen od. freischwimmend in st. Gew., an feuchten Mauern, Brunneneinfassungen, in Hannover, den Alpenländern.

M. pulverea (Wood)

14. Kolonien kuglig od. länglich, vielfach netzf. durchbrochen, mit deutlicher Gallerthülle. Zellen kuglig, blaß blaugrün, 1μ im Durchm. Im Pl. od. zwischen anderen Algen in st. Gew., in Holstein.

M. holsatica Lemm.

Kolonien sehr lg. u. schmal, stellenweise verbreitert u. durchbrochen od. netzf. zerrissen, mit undeutlicher Gallerthülle. Zellen kuglig, blaß blaugrün, dicht gedrängt, $1-2\mu$ im Durchm. Im Pl. st. Gew., in Norddeutschland, selten.

M. stagnalis Lemm.

10. Gattung: **Merismopedia** Meyen.

Zellen kuglig, nach 2 Richtungen sich teilend, durch gemeinsame Gallerte in einschichtigen Tafelchen angeordnet, in denen die Zellen zu 4 genähert liegen. Inhalt blaugrün, gelblich od. violett.

1. Kolonien unregelmäßig, nicht regelmäßig viereckig. 2.
Kolonien regelmäßig viereckig, klein. 3.
2. Kolonien $1-4$ mm groß, blattartig, oft faltig zusammengeschlagen. Zellen kuglig od. länglich, gelblich bis lebhaft blaugrün, $4-8\mu$ lg., $4-5\mu$ br. In st. Gew., in Sachsen u. Franken.

M. convoluta Bréb.

Kolonien ansitzend, bis 17μ lg. u. 9μ br., aus $4-32$ reihenweise angeordneten, aber gewöhnlich unregelmäßig in einzelne Komplexe zerfallenden Zellen bestehend. Zellen kuglig od. eckig, blaß blaugrün, gedrängt, $1,5-2\mu$ im Durchm. Im Salzwasser bei Kiel.

M. affixa Richt.

3. Zellen dicht gedrängt in der Kolonie. 4.
Zellen voneinander entfernt, blaß bläulich, kuglig, 3μ im Durchm., zu $4-64$ in 60μ breiten Kolonien. In st. Gew., selten im Pl., sehr zerstreut.

M. punctata Meyen

4. Zellen über 3μ br. 5.
Zellen höchstens bis 3μ br. 6.

5. Zellen kuglig bis etwas länglich, $3-6\mu$ im Durchm., blaß blaugrün, zu $4-64$ in regelmäßig viereckigen, bis 45μ br. Kolonien. Zwischen anderen Algen u. im Pl. st. Gew., nicht selten. (Fig. 15.)

M. glauca Naeg.

Zellen kuglig od. länglich, $6-9\mu$ lg., $5-7\mu$ br., schön blaugrün, meist zu 8×16 od. 16×32 in regelmäßig viereckigen, später unregelmäßigen Kolonien angeordnet. Zwischen anderen Algen u. im Pl. st. Gew., zerstreut durch das Geb.

M. elegans A. Br.

Zellen kuglig, $5-6\mu$ im Durchm., bläulichgrün, zu $4-64$ u. mehr in viereckigen, bis 150μ br. Kolonien. In st. Gew., in Westfalen, Sachsen, Mähren.

M. aeruginea Bréb.

6. Zellen kuglig od. länglich, 2,5—3 μ im Durchm., lebhaft blaugrün, in viereckigen, oft am Rand ausgeschweiften, 30—104 μ br. Kolonien. In warmen Quellen, auch in st. Gew. zwischen anderen Algen, selten. **M. thermalis** Kütz.

Zellen kuglig, 1,3—2 μ im Durchm., blaß blaugrün, zu 16 in rechteckigen Kolonien. Zwischen anderen Algen, sowie auch im Pl. st. Gew., in Norddeutschland, selten. (Fig. 16.)

M. tenuissima Lemm.

Kolonien u. Zellen wie bei vor., aber mit Gasvakuolen. Brandenburg im Pl. st. Gew. **M. Marssonii** Lemm.

11. Gattung: **Holopedia** v. Lagh.

Zellen zylindrisch, mit der Längsachse aufrecht stehend u. sich dieser parallel teilend, blaugrün, zu einschichtigen Familien sich vereinigend. Membran gallertig.

Zellen in der Mitte leicht eingeschnürt, 14 μ lg., 6—7 μ br., grünbläulich. L. 1—3 mm groß, flach od. faltig od. gerollt, trocken violett. In st. Gew. freischwimmend, bei Leipzig. (Fig. 17.)

H. Dietelii (Richt.)

12. Gattung: **Tetrapedia** Reinsch.

Zellen flach, quadratisch, blaugrün, einzeln od. zu 2—16 in tafelf. Kolonien. Membran dünn.

Kolonien quadratisch, 4—16 zellig, 13—20 μ br. Zellen in der Mitte jeder Seite mit einem spitzwinkligen Einschnitt, an den Ecken abgerundet, kurz vor denselben leicht ausgerundet. Zwischen anderen Algen in Gräben u. Sümpfen, in Franken.

T. gothica Reinsch

13. Gattung: **Gomphosphaeria** Kütz.

Zellen zu kleinen kugligen od. ellipsoidischen Kolonien durch Gallerte vereinigt, innere \pm kuglig, äußere keilf. od. eif., im Teilungsstadium herzf., auf Gallertstielen sitzend, die von der Mitte der Kolonie ausgehen. Inhalt blaugrün, seltner mit gelbem od. rötlichem Ton.

1. Zellen höchstens bis 2,5 μ br. 2.

Zellen verkehrt eif., 8—12 μ lg., 4—5 μ br., blaugrün, blaß blaugrün, gelblich bis bräunlich od. orange, auf Gallertstielen erhaben sitzend. Zwischen anderen Algen, im Pl. von st. Gew., sowohl Süß-, Brack- wie Salzwasser, zerstreut. **G. aponina** Kütz.

2. Zellen verkehrt eif., je 2 genähert u. auf dünnen Gallertstielen sitzend, blaß blaugrün od. rosenrot, 3—4 μ lg., 1,5—2,5 μ br. Die var. *compacta* hat blaugrüne, 4—6 μ lg., 1,5—2 μ br. Zellen. Zwischen anderen Algen, im Pl. von st. Gew., zerstreut.

G. lacustris Chod.

Zellen verkehrt eif. od. länglich, dicht gedrängt, 4—4,5 μ lg., 1,5—2,5 μ br., mit Gasvakuolen, auf dünnen Gallertstielen sitzend. Kolonien von einer gemeinsamen, meist radiär gestreiften Gallert-hülle umgeben. Im Pl. st. Gew., oft Wasserblüte verursachend, zerstreut. (Fig. 18.)

G. Naegeliana (Ung.)

14. Gattung: **Oncobyrsa** Ag.

Kolonien festsitzend, warzig, polsterf. Zellen kuglig od. länglich, in radialen Reihen angeordnet, blaugrün, seltner violett. Gallert-hüllen dick, zusammenfließend.

Kolonien fast kuglig, meist höckerig, 1—2 mm im Durchm., braungrün, trocken schwarzbraun. Zellen in radialen Reihen ge-lagert, nach außen dichter, blaß blaugrün, auch violett, kuglig bis eckig, 2—6 μ br., 1—2mal so lg., mit fast farblosen, leicht zerfließ-baren Gallerthüllen. An Steinen, Holz, Pflanzen festsitzend in st. Gew. u. Bächen, im Gbg.

O. rivularis (Kütz.)

Kolonien halbkuglig, bis 2 mm groß, grün od. blaugrün. Zellen in radialen Reihen, gleichmäßig verteilt, blau- od. olivengrün, läng-lich, 15—25 μ lg., 11—13 μ br., mit deutlichen, farblosen, 3—5 μ dicken Gallerthüllen. An altem Holz im Bodensee. (Fig. 19.)

O. lacustris Kirchn.

15. Gattung: **Coelosphaerium** Naeg.

Zellen kuglig od. länglich, blaugrün, in einschichtiger Lage an der Oberfläche winziger Gallertkugeln gelagert, Teilung in radialer oder tangentialer Richtung. Kolonien sich durch Teilung vermehrend.

1. Kolonien nicht netzf. durchbrochen. 2.

Kolonien kuglig od. länglich, bisweilen eckig, mit dünner, anfangs geschlossener Gallerthülle, dann netzf. zerrissen. Zellen blaß blaugrün, fast kuglig, ohne Gasvakuolen, 1—1,5 μ im Durchm. Im Pl. st. Gew., selten.

C. reticulatum Lemm.

2. Zellen kuglig. 3.

Zellen länglich, unregelmäßig verteilt, 2—3 μ lg., 1 μ br., blaß blaugrün. Kolonien kuglig, 60—180 μ im Durchm., mit 7 μ dicker, farbloser, geschichteter, fester Gallerthülle. Im Pl. st. Gew., selten. (Fig. 20.)

C. pallidum Lemm.

3. Gasvakuolen vorhanden. 4.

Gasvakuolen fehlend. 5.

4. Kolonien unregelmäßig, selten kuglig, einfach od. zusammen-gesetzt, mit 2—3 μ dicker, fester, farbloser Gallerthülle. Zellen kuglig, 5—7 μ im Durchm. Im Pl. st. süßer od. salziger Gew., zerstreut.

C. dubium Grun.

Kolonien kuglig, mit dünner Gallerthülle. Zellen kuglig, 1,3—1,5 μ im Durchm. Im Pl. st. Gew. bei Greifswald.

C. natans Lemm.

5. Zellen über $2\ \mu$ br. 6.
 Kolonien kuglig od. eif., mit dünner Gallerthülle, $20\text{--}30\ \mu$ br.
 Zellen kuglig, ca. $1\ \mu$ im Durchm., blaß blaugrün. Im Pl. süßer
 u. salzhaltiger Gew., zerstreut in Norddeutschland.
C. minutissimum Lemm.
6. Kolonien kuglig, mit dünner Gallerthülle, $30\text{--}90\ \mu$ im Durchm.
 Zellen kuglig, lebhaft blaugrün, $2,3\text{--}4\ \mu$ im Durchm. Im Pl.
 st. Gew., zerstreut. (Fig. 21.) **C. Kuetsingianum** Naeg.
 Kolonien kuglig od. länglich, ca. $150\ \mu$ im Durchm., mit undeutlich
 geschichteter, fester, farbloser, $4\text{--}5\ \mu$ dicker Gallerthülle.
 Zellen unregelmäßig gelagert, kuglig, blaß blaugrün, $3\text{--}4\ \mu$ im
 Durchm. Im Pl. st. Gew. in Nordwestdeutschland.
C. aerugineum Lemm.

2. Familie: Chamaesiphonaceae.

Einzellig, meist verschieden geformte Kolonien bildend, seltner auch zu F. zusammentretend. Vermehrung auch durch Gonidien, die in Gonidangien entstehen. Dauerzellen unbekannt.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Vermehrung durch Zellteilung u. durch Gonidien. Zellen meist in Kolonien vereinigt.
- a) Kolonien freischwimmend. **1. Marssoniella.**
 b) Kolonien festsitzend.
- α) Zellen zu verzweigten F. vereinigt. **2. Hyella.**
 β) Zellen zu einem scheibenf. L. verbunden. **3. Xenococcus.**
- γ) Zellen ein mehrschichtiges, rundliches L. bildend. **4. Pleurocapsa.**
- B. Vermehrung nur durch Gonidien. Zellen meist einzeln.
- a) Zellen an der Spitze mit lg. Borste. **5. Clastidium.**
 b) Zellen ohne endständige Borste. **6. Chamaesiphon.**

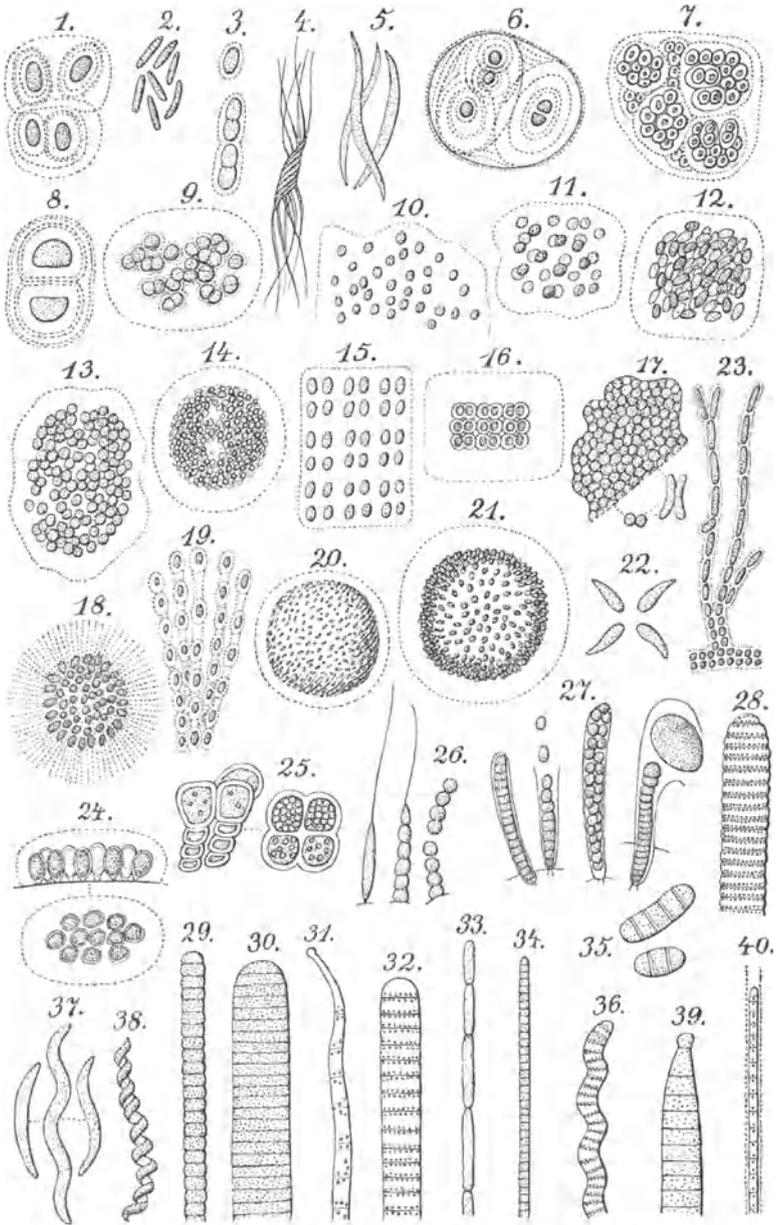
1. Gattung: Marssoniella Lemm.

Zellen birnf., mit dem spitzen Ende radiär nach außen liegend, stumpfe Enden durch Gallerte verbunden, sich durch Längsteilung vermehrend. Kolonien freischwimmend.

Zellen zu $4\text{--}16$ in strahlig-büschelige Kolonien vereinigt, birnf., $5\text{--}6\ \mu$ lg., $1,3\text{--}5\ \mu$ br., blaß blaugrün. Im Pl. st. Gew., Brandenburg. (Fig. 22.) **M. elegans** Lemm.

2. Gattung: Hyella Born. et Flah.

Zellen zu verzweigten, bescheideten F. vereinigt, blaugrün bis rot. F. zweierlei: horizontal verlaufende, einen dichten Filz bildende u. aufrechte. Gonidien in sich vergrößernden Zellen entstehend.



Zellen blaugrün, \pm kuglig od. regelmäßig stäbchenf., Scheide ziemlich dick. Auf alten Muschelschalen an der Meeresküste. (Fig. 23.)

H. caespitosa Born. et Flah.

Zellen rosarot, unregelmäßig. Scheiden sehr zart. In Kalkstein, im Genfer See.

H. jurana Chod.

3. Gattung: **Xenococcus** Thur.

Zellen ein einschichtiges L. bildend, kuglig od. länglich, blaugrün bis violett, parallel zur Längsachse sich teilend. Gonidien kuglig, meist zu 32 in randständigen Gonidangien gebildet.

L. knollen-, warzen- od. höckerf., unregelmäßig, 9—30 μ dick. Zellen dicht, birn- od. keilf., 4—9 μ lg., 4—6 μ br., blaugrün bis dunkelviolet. Gonidien kuglig, ca. 3 μ im Durchm. An Fadenalgen und untergetauchten Gegenständen in fließenden Gew. im südöstlichen Geb. (Fig. 24.)

X. Kerneri Hansg.

L. scheibenf., \pm rundlich. Zellen kuglig od. eif., 3—5,5 μ lg., 1,5—3 μ br., blaugrün. An Fadenalgen in Gräben im nordwestlichen Geb.

X. gracilis Lemm.

4. Gattung: **Pleurocapsa** Thur.

L. mehrschichtig, kuglig od. warzig. Zellen kuglig od. etwas eckig, blaugrün bis gelb, sich nach 3 Richtungen teilend. Gonidien zu 8—32 in meist kugligen Gonidangien entstehend. Alles seltene Arten, in Böhmen.

1. L. mehrschichtig. 2.

L. einschichtig, dünn, blaugrün. Zellen dicht, \pm kuglig, 3—6 μ im Durchm., hellblau od. olivengrün. An Steinen in Gebirgsbächen.

P. rivularis Hansg.

2. Zellen des L. übereinander stehend. 3.

Zellen des \pm kugligen L. in kurzen radialen Reihen angeordnet, dunkel blaugrün od. violett. L. bläulichschwarz bis dunkelbraun, oft hohl. An Steinen, Moosen in Gebirgsbächen. (Fig. 25.)

P. fluviatilis v. Lagh.

3. L. schwärzlich bis dunkelblau.

L. kupfer- od. ziegelrot, dünn, fast krustig. Zellen kuglig, stellenweise zweischichtig übereinander stehend, kupferrot, 3—6 μ br., $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ mal so lg. An Steinen in schnellfließenden Bächen.

P. cuprea Hansg.

4. L. dünn, punktf., dann krustenf. Zellen viereckig, \pm kuglig, 3—6 μ br., bis 2 $\frac{1}{2}$ mal so lg., blau- bis olivengrün, mit dicker, ungeschichteter Membran, teilweise in Doppelschicht liegend. An Steinen in Bächen, Quellen.

P. minor Hansg.

L. dünn, krustenf. Zellen \pm kuglig bis länglich, 4—17 μ br., 1—2 mal so lg., schmutzig blau- od. olivgrün, mit dünner Membran. An Schnecken- u. Muschelschalen in st. Gew.

P. concharum Hansg.

5. Gattung: **Clastidium** Kirchn.

Zellen eif. bis zylindrisch, am Grunde angewachsen, an der Spitze mit lg. Borste, blaugrün, ohne Scheide. Gonidien durch Querteilung des ganzen Inhaltes des Gonidangiums entstehend.

Zellen zylindrisch, gerade od. gekrümmt, beidendig verjüngt, Borste ca. 50 μ lg. Gonidien 9—15 μ lg., 2—4 μ br., hell blaugrün. An Fadenalgen in st. Gew., in Süddeutschland u. Böhmen. (Fig. 26.)

C. setigerum Kirchn.

6. Gattung: **Chamaesiphon** A. Br. et Grun.

Zellen birnf., eif. od. zylindrisch, am Grunde angewachsen, einzeln od. gesellig, blaugrün, violett od. gelblich. Gonidien zahlreich, durch Querteilung, am Scheitel des Gonidangiums auch durch Längsteilung entstehend.

1. Scheiden farblos.

2.

Scheiden rötlich bis braun, an der Spitze geöffnet. Gonidangien einzeln od. haufenweise, zuletzt zylindrisch, 5—21 μ lg., 2,5—6 μ br. An Steinen od. Pflanzen in Gebirgsbächen in Kärnten.

C. fuscus (Rost.)

2. Gonidangien keulig, also an der Spitze verbreitert.

3.

Gonidangien gestielt, an der Spitze allmählich verjüngt, gerade od. schwach gekrümmt, 25—30 μ lg., in der Mitte 1,5—2,5 μ br. Zellen \pm quadratisch od. länglich, blaß blaugrün. An Fadenalgen in Gräben u. Teichen, in Sachsen u. Böhmen.

C. gracilis Rabenh.

3. Zellen blaß blaugrün.

4.

Zellen blaßrosa. Gonidangien meist gehäuft, einzellig, 13—40 μ lg., 1—2,5 μ br. An Steinen u. Fadenalgen in st. Gew., in Böhmen.

C. Rostafinskii Hansg.

4. Gonidangien gerade od. gekrümmt, einzeln od. gehäuft, 1—2 zellig, 7—30 μ lg., unten 1—3 μ , oben 7—8 μ br. An Fadenalgen in st. u. fließenden Gew., in Schlesien, Böhmen, Alpen.

C. incrustans Grun.

Gonidangien einzeln od. gehäuft, gerade od. gekrümmt, mehrzellig, 15—38 μ lg., unten 1—2 μ , oben 3—9 μ br. An Fadenalgen in st. u. fließenden Gew., in Hessen, Böhmen, Alpen. (Fig. 27.)

C. confervicola A. Br.

Gonidangien \pm halbkreisf. gekrümmt, mehrzellig, mit undeutlichen Scheidewänden, 20—100 μ lg., 3—10 μ br. An Fadenalgen in st. u. fließenden Gew., Böhmen. **C. curvatus** Nordst.

3. Familie: **Oscillatoriaceae**.

Fädig, unverzweigt, am Ende nicht haarf. verjüngt, aus gleichartigen Zellen bestehend, einzeln od. ein L. bildend. Scheiden fehlend od. vorhanden, dann häufig mehrere F. einschließend. Grenzzellen

fehlen. Vermehrung außer durch Zellteilung durch Homogonienbildung. Dauerzellen u. Gonidien sehr selten vorkommend.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. F. ohne Scheiden.
- a) F. gerade od. gekrümmt, nicht spiralig.
- α) F. lg., vielzellig. **1. Oscillatoria.**
- β) F. kurz, wenigzellig. **2. Borzia.**
- b) F. spiralig od. S-f. gewunden.
- α) F. mehrzellig. **3. Arthrospira.**
- β) F. einzellig. **4. Spirulina.**
- B. F. mit deutlichen Scheiden.
- a) Nur ein F. in der Scheide.
- α) Scheiden schleimig u. deshalb undeutlich. **5. Phormidium.**
- β) Scheiden nicht schleimig u. deshalb deutlich.
- I. F. einzeln od. lockere polsterf. od. flockige Rasen bildend. **6. Lyngbya.**
- II. F. erst niederliegend, dann aufrechte Bündel bildend. **7. Symploca.**
- b) Scheiden meist mehrere F. enthaltend.
- α) Scheiden sehr zahlreiche F. enthaltend. **8. Microcoleus.**
- β) Scheiden nur wenige F. enthaltend.
- I. Scheiden schleimig. **9. Hydrocoleus.**
- II. Scheiden fest. **10. Schizothrix.**

1. Gattung: **Oscillatoria** Vaucher.

F. unbescheidet, frei od. zu einem häutigen L. vereinigt, gerade od. gebogen, aus flach scheibigen od. zylindrischen Zellen bestehend, vielzellig, ohne Dauerzellen, mit drehender, pendelnder u. vorwärtsgerichteter Bewegung. Festsitzend od. schwimmend.

1. Zellen sehr niedrig, nicht $\frac{1}{3}$ so lg. wie br. **2.**
 Zellen höher, $\frac{1}{3}$ so lg. wie br., meist länger. **9.**
2. F. am Ende deutlich verjüngt. **3.**
 F. am Ende gar nicht od. nur wenig verjüngt. **4.**
3. L. schwarz-blaugrün. F. gerade od. schwach gekrümmt, nicht eingeschnürt, freudig blaugrün, 12—15 μ br. Zellen 2—4 μ lg., $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$ mal so lg. wie br. Endzelle kopfig, leicht verdickt. Auf Schlamm od. zwischen anderen Arten von O., in st. Gew., ziemlich selten. **O. proboscidea** Gom.

L. schwärzlich-blaugrün, trocken etwas stahlblau. F. gerade, nicht eingeschnürt, 6—8 μ br., leicht zerbrechlich, an den Enden spiralig gewunden. Zellen 1,5—2,5 μ lg., $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$ mal so lg. wie br. Endzelle kopfig, verdickt. In st. Gew., warmen Quellen, verschmutztem Wasser, selten, im Süden des Geb. häufiger.

O. anguina Bory

4. Im Süßwasser. 5.
 L. schwarz. F. gerade, brüchig, an den Scheidewänden eingeschnürt, schön olivgrün, brüchig, 17—29 μ br., an den Enden lg. u. allmählich gebogen, mit leicht verdünnter, stumpfer Spitze. Zellen $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br., an den Querwänden mit Körnchen. Ende konvex. In der Ostsee. **O. margaritifera** Kütz.
5. F. an den Querwänden mit deutlicher Einschnürung. 6.
 F. nicht eingeschnürt. 7.
6. L. schwärzlich stahlblau, trocken schwarzviolett. F. dunkelblaugrün, gerade od. gebogen, 10—20 μ br. Zellen 2,5—6 μ lg., $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$ mal so lg. wie br., an den Querwänden mit Körnchen. Endzelle halbkuglig, verdickt. Die var. *caldariorum* hat 10—18 μ br., \pm violette F. An feuchten Mauern, Blumentöpfen, Erde, in st. Gew. od. in Warmhäusern, durch das Geb. zerstreut. (Fig. 28.) **O. sancta** Kütz.
 L. schwarzblaugrün. F. dunkelblaugrün, 9—11 μ br., an den Enden spiralig gewunden. Zellen 2—5 μ lg., $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{6}$ mal so lg. wie br., meist an den Querwänden körnig. Endzelle abgerundet. In st. Gew., selten. **O. ornata** Kütz.
7. F. an den Enden hakig od. spiralig. 8.
 L. schwärzlich blaugrün. F. gerade, nicht eingeschnürt, dunkel blaugrün, 10—20 μ br. Zellen 2—5 μ lg., $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$ mal so lg. wie br., an den Querwänden meist gekörnelt. Endzelle gewölbt, verdickt. Die Farbe des Lagers variiert etwas, auch dünnere F., 6—8 μ , kommen vor. Auf Schlamm, in st. Gew., Gräben, auch in verschmutztem Wasser, oft auch freischwimmend, sehr häufig. (Fig. 29.) **O. limosa** Ag.
8. L. schwarzblaugrün. F. nicht eingeschnürt, freudig blaugrün bis stahlblau, 16—60 μ br., an den Enden wenig verjüngt u. leicht hakig gebogen. Zellen 3,5—7 μ lg., $\frac{1}{11}$ — $\frac{1}{4}$ mal so lg. wie br., nicht gekörnelt. Endzelle fast kopfig. Auf Schlamm, Holz in st. Gew., Gräben, später freischwimmend, häufig. (Fig. 30.) **O. princeps** Vauch.
 L. freudig od. schwärzlich blaugrün, trocken oft stahlblau. F. an den Enden hakig gebogen od. spiralig gewunden u. fast nicht verjüngt, nicht eingeschnürt, blaugrün, 10—17 μ br. Zellen 2—5 μ lg., $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{6}$ mal so lg. wie br., an den Querwänden oft mit 2 Reihen Punkten. Endzelle br. abgerundet, bisweilen leicht verdickt. Auf Pflanzenresten, Steinen in st. Gew., Gräben, in Nord- u. Mitteldeutschland, Böhmen, Alpen. **O. curviceps** Ag.
9. F. an den Enden deutlich verjüngt. 10.
 F. an den Enden nicht od. nur undeutlich verjüngt. 21.
10. Zellen mit Gasvakuolen, nicht eingeschnürt. 11.
 Zellen ohne Gasvakuolen. 13.
11. F. in Bündeln rot, trocken violett. 12.

F. gerade od. etwas gebogen, 4—6 μ br., bisweilen zu blaugrünen Bündeln vereinigt. Zellen 2,5—4 μ lg., fast quadratisch od. etwas kürzer als br., granuliert an den Querwänden. Endzelle gewölbt, mit Haube. In Pl. st. Gew., in Norddeutschland.

O. Agardhii Gom.

12. F. gerade, 6—8 μ br., bisweilen zu purpurroten, trocken violetten Bündeln vereinigt. Zellen 2—4 μ lg., $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ so lg. wie br., oft granuliert an den Querwänden. Endzelle kopfig, mit Haube. Im Pl. st. Gew., in Bayern, Schweiz **O. rubescens** DC.

F. gerade od. gebogen, 2,2—5 μ br., bisweilen zu ebensolchen Bündeln vereinigt. Zellen 4—6 μ lg., fest quadratisch od. länger als br., oft granuliert an den Querwänden. Endzelle kopfig, mit Haube. Im Pl. st. Gew. in der Schweiz, selten in Norddeutschland.

O. prolifica (Grev.)

13. F. an den Scheidewänden nicht eingeschnürt. 14.
F. an den Scheidewänden eingeschnürt. 18.
14. L. \pm blaugrün. Enden der F. \pm verjüngt, aber nicht in eine lange Spitze ausgezogen. 15.

L. grauviolett, häutig, langstrahlig. F. am Ende in eine lange dünne Spitze ausgezogen, ca. 4,5 μ br. Zellen blaßbläulich. An Glasscheiben in Gewächshäusern, zerstreut.

O. violacea Wallr.

15. Zellen kürzer als br. od. höchstens nur wenig länger als br. 16.
Zellen 2—4mal so lg. wie br., 3—9 μ lg., mit glänzenden Körnchen an der Scheidewand. L. lebhaft blaugrün. F. gerade od. gebogen, 2—3 μ br., blaß blaugrün. In st. Gew., an Pfählen, Pflanzen, auch im verschmutzten Wasser, nicht selten. (Fig. 31.)

O. splendida Grev.

16. F. über 4 μ br. 17.
L. dunkel blaugrün. F. gerade, 3—4 μ br., blaugrün. Zellen meist kürzer, selten länger als br., 1,6—5 μ lg., ohne Körnchen. Endzelle spitz kegelf. In st., auch warmen Gew. an Pfählen, Steinen, an Mauern von Gewächshäusern, nicht selten.

O. animalis Ag.

17. L. dunkel blaugrün. F. gerade, 4—6,5 μ br., blaugrün. Zellen $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so br. wie lg., 1,5—3 μ lg., mit Körnchen. Endzelle abgerundet kegelf. In st. Gew. an Pfählen, Steinen, über Schlamm, bisweilen auch in salzhaltigem Wasser, zerstreut.

O. brevis Kütz.

L. schwärzlich stahlblau. F. gerade, nach dem Ende hin spiralf. od. wurmf. gekrümmt, 4—6,5 μ br. Zellen halb so lg. od. ebenso lg. wie br., Querwände undeutlich, Inhalt körnig. In warmen Quellen (Karlsbad).

O. terebriformis Ag.

18. Endzelle nicht kopfig. 19.
L. blaugrün. F. gerade, allmählich am Ende verjüngt, 2,5 bis 5 μ br., dunkel blaugrün. Zellen so lg. wie br., 2,5—4,2 μ lg., nach den Fadenenden zu länger, an den Querwänden mit 2 Punkt-

reihen. Endzelle kopfig, kegelf., mit Haube. In st. Gew., auf Schlamm, Pflanzen, auch in warmem Wasser, zerstreut.

O. amoena (Kütz.)

19. F. über 4 μ br.

20.

L. dunkel- bis schwarzgrün. F. gerade od. schwach gebogen, stark eingeschnürt, 2,6 μ br., an den Enden allmählich verdünnt, oft etwas hakig gebogen, blaß blaugrün. Zellen kürzer od. länger als br., 1,5—4 μ lg., mit Körnchen. Endzelle stumpf, kegelf. Auf feuchter Erde, sehr selten (Brandenburg).

O. Schultzii Lemm.

20. L. schwarzgrün. F. gerade od. schwach spiralig gekrümmt, leicht eingeschnürt, an den Enden verjüngt u. umgebogen, 8 bis 13 μ br., dunkel blaugrün. Zellen $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br., kaum granuliert. Endzelle br. abgerundet. An Steinen, Pfählen in reinem od. verschmutztem, selbst salzhaltigem Wasser, nicht selten.

O. chalybaea Mert.

L. dunkel blaugrün. F. gerade, leicht eingeschnürt, an den Enden verjüngt u. umgebogen, 4—6 μ br., freudig blaugrün. Zellen bis $\frac{1}{2}$ mal so lg. wie br., 2,5—5 μ lg., bisweilen zart gekörnelt. Endzelle stumpf kegelf. Wie vor., aber nur in süßem Wasser, häufig.

O. formosa Bory

21. Zellen mit deutlich gelbgrünem Ton, nicht eingeschnürt. 22.

Zellen nie mit gelbgrünem Ton, sondern \pm blaugrün od. stahlblau. 25.

22. Zellen ohne glänzende Vakuole in der Mitte. 23.

F. gebogen, 2—2,5 μ br. Zellen 2—4 mal so lg. als br., in der Mitte mit einer großen, glänzenden Vakuole. Scheidewände fast unsichtbar. Endzelle abgerundet. Auf schwefelwasserstoffhaltigem Schlamm, auch im Pl. st. Gew., bei Berlin u. Ludwigs-hafen.

O. Lauterbornii Schmidle

23. F. nur bis 2 μ br. 24.

L. sehr dünn, gelbgrün. F. gerade od. gebogen, 3,5—4 μ br. Zellen kürzer od. länger als br., 3,7—8 μ lg., nicht gekörnelt. Endzelle abgerundet, In verschmutzten st. Gew. auf faulen Pflanzenteilen (Laub usw.), nicht selten. **O. chlorina** Kütz.

24. F. gebogen, 2 μ br. Zellen 4—7 mal so br. wie lg., mit 1—3 glänzenden Körnchen an den zarten Querwänden. Auf schwefelwasserstoffhaltigem Schlamm in st. Gew. in Südwestdeutschland.

O. putrida Schmidle

F. meist einzeln, seltner in gelblichgrünen L., oft kreisf. gerollt, 1—1,5 μ br. Auf Schlamm od. zwischen anderen Oscillatorien, durch das Geb. zerstreut.

O. subtilissima Kütz.

25. Zellen kürzer als br. 26.

Zellen länger als br. 30.

26. Keine Gasvakuolen vorhanden. 27.

L. dunkel blaugrün, zuerst festsitzend, dann freischwimmend. F. gerade od. wenig gebogen, brüchig, nicht eingeschnürt, nicht

verjüngt, 5,5—7,5 μ br. Zellen mit Gasvakuolen, ohne Körnchen, 2—3 μ lg. Endzelle br. abgerundet. Auf Schlamm, dann im Pl. st. Gew., zerstreut.

O. Mougeotii Kütz.

27. Zellen an den Querwänden ohne 2 deutliche Punktreihen. 28.

L. schön blaugrün, bisweilen etwas schwärzlich. F. gerade, meist leicht eingeschnürt, blaugrün, 4—10 μ br. Zellen an den Querwänden mit 2 deutlichen Punktreihen, 2,5—5 μ lg. Endzelle \pm halbkuglig. Erst festsitzend, dann im Pl. st. Gew., häufig. (Fig. 32.)

O. tenuis Ag.

28. Endzelle \pm halbkuglig, nicht mit verdickter Membran. 29.

L. dunkel stahlblau. F. gerade, nicht eingeschnürt, rötlich stahlblau, trocken fast hyalin, 6—11 μ br. Zellen 4—11 μ lg., an den Querwänden undeutlich granuliert. Endzellen gerundet mit verdickter Membran. An feuchten Felsen, auch in Gräben u. st. Gew., durch das Geb. zerstreut.

O. irrigua Kütz.

29. L. schwarzblaugrün. F. gerade, nicht eingeschnürt, gelblich blaugrün, 8—9 μ br. Zellen ohne Körnchen, 2—4 μ lg. Endzelle halbkuglig. In Bächen bei Salzburg.

O. simplicissima Gom.

F. etwa 60—80 μ lg., brüchig, ca. 10 μ br. Zellen $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br., lebhaft blaugrün, Querwände zart. Endzellen abgerundet. An feuchten Felsen in Schlesien u. Böhmen.

O. Schröteri (Hansg.)

30. F. einzeln, freischwimmend od. zwischen anderen Algen. 31.

F. ein L. bildend. 32.

31. F. gerade od. wenig gekrümmt, deutlich eingeschnürt, blaß blaugrün, 1,5 μ br. Zellen 4—12 μ lg. Endzelle abgerundet. Im Pl. st. Gew., auch zwischen anderen Algen, in Brandenburg u. Holstein. (Fig. 33.)

O. limnetica Lemm.

F. wellig gebogen, einzeln, nicht eingeschnürt, 2 μ br. Zellen 1—2 mal so lg. wie br. Endzelle br. abgerundet. Im tiefen Wasser des Bodensees auf Schlamm.

O. profunda Kirchn.

32. L. nicht schön blaugrün. 33.

L. schön blaugrün. F. gerade od. gekrümmt, nicht eingeschnürt, blaugrün, 2—3 μ br. Zellen an den Querwänden meist mit 2 glänzenden Körnchen, 4—8,5 μ lg. Endzelle abgerundet. In st. Gew., in Brackwasser, auch in heißen Quellen, im Geb. zerstreut. (Fig. 34.)

O. amphibia Ag.

33. L. schmutzig gelbgrün. F. gekrümmt, deutlich eingeschnürt, blaß blaugrün, 2,3—4 μ br. Zellen ohne Körnchen, 2,3—16 μ lg. Endzelle abgerundet. In Torfsümpfen, warmen Quellen, in Brandenburg, wahrscheinlich übersehen.

O. geminata Menegh.

L. braunpurpurn, schleimig. F. meist gerade, bleich bräunlich, 4,5—5,5 μ br. Zellen an den Querwänden punktiert, 1—6 mal so lg. wie br. An Steinen in Tirol.

O. cruenta Grun.

2. Gattung: **Borzia** Cohn.

F. sehr kurz, wenigzellig, lebhaft kriechend, blaugrün. Dauerzellen unbekannt.

F. eingeschnürt, 9—18 μ lg., 6—7 μ br. Zellen nicht punktiert, 2,2—6 μ lg. In Seen bei Kufstein. (Fig. 35.)

B. trilocularis Cohn3. Gattung: **Arthrospira** Stizenb.

F. lg., vielzellig, spiralig gewunden, lebhaft beweglich, einzeln od. in L. Dauerzellen unbekannt.

F. meist tief blaugrün, einzeln od. ein lockeres, blaugrünes L. bildend, nicht verjüngt, 5—8 μ br., Windungen 9—15 μ br. u. 21—31 μ weit voneinander. Zellen so lg. od. kürzer als br., 4—5 μ g., bisweilen mit Körnchen. Endzelle br. abgerundet. Im Pl. od. fest-sitzend od. zwischen anderen Algen in st. Gew., häufig. (Fig. 36.)

A. Jenneri (Hass.)4. Gattung: **Spirulina** Turpin.

F. einzeln od. in L., einzellig, spiralig, S-f. od. seltner halbkreisf. gewunden, lebhaft beweglich. Dauerzellen unbekannt.

1. F. bis höchstens 2 μ br., F. lg. u. \pm regelmäßig spiralig gewunden. 2.

F. 20—60 μ lg., 2,5—4 μ br., beidendig zugespitzt, mit 1—3 Windungen od. halbkreisf. od. S-f. gebogen, blaß blaugrün. In st. Gew., oft mit andern Oscillatorien zusammen, in Norddeutschland. (Fig. 37.)

S. abbreviata Lemm.

2. Nur im Wasser. 3.

F. 0,4 μ br., regelmäßig spiralig gewunden, lebhaft blaugrün. Windungen 1 μ voneinander entfernt, ca. 1,5 μ br. Auf feuchter Erde unter anderen Oscillatorien, zerstreut.

S. tenerrima Kütz.

3. In süßen od. salzhaltigen Binnenwässern. 4.

L. zart, schwärzlich purpurn, schleimig. F. purpurnviolett, trocken blaugrün, 1,2—1,8 μ br., eng spiralig gedreht in Umgängen von 3—4,4 μ Durchm. Auf anderen, größeren Algen in der Ostsee u. im Adriatischen Meer. **S. versicolor** Cohn

4. F. über 1 μ br. 5.

L. schmutziggrün. F. 0,6—0,9 μ br., lebhaft grün od. gelblich, regelmäßig spiralig gewunden, Windungen 1,5—2,5 μ br., 1,2—2 μ voneinander entfernt. Meist zwischen anderen Algen in st. reinen od. verschmutzten Gew., Thermen, zerstreut.

S. subtilissima Kütz.

5. F. lebhaft blaugrün, Windungen nicht einander berührend. 6.

F. blaß blaugrün, fast regelmäßig spiralig gewunden, mit sich berührenden engen Windungen, 1—2 μ br., bisweilen zu einem

lebhaft blaugrünen od. gelblich blaugrünen L. vereinigt. Windungen 3—5 μ br. In st. salzhaltigen u. süßen Gew., zerstreut.

S. tenuissima Kütz.

6. L. blaugrün. F. unregelmäßig spiralig gewunden, 1,2—1,8 μ br. Windungen 3,2—5 μ br., 3—5 μ voneinander entfernt. In salzhaltigem Wasser, z. B. bei Eisleben. **S. Meneghiniana** Zan.

F. regelmäßig spiralig gewunden, 1,2—1,7 μ br. Windungen 2,5—4 μ br., 2,7—5 μ voneinander entfernt. In st. süßen u. salzhaltigen Gew., Thermen, meist einzeln zwischen anderen Algen, zerstreut. (Fig. 38.)

S. major Kütz.

5. Gattung: **Phormidium** Kütz.

F. mit Schleimscheiden, vielzellig, zu dünnen, häutigen L. vereinigt, unbeweglich. Dauerzellen bekannt. Gonidien selten.

1. F. deutlich eingeschnürt, am Ende nicht hakig gebogen u. nicht kopfig. 2.

F. nicht od. wenig eingeschnürt, am Ende gewöhnlich hakig gebogen od. kopfig. 5.

2. F. rosa od. gelbrot. 3.

F. blaugrün. 4.

3. F. fast gerade, zu schwarzgrünen, flutenden, pinself., gelbroten Büscheln vereinigt, gelbrot, 6—8,5 μ br. Zellen so lg. od. länger als br., 5—11 μ lg., nicht gekörnelt. Endzelle kegelf. zugespitzt. In fließenden Gew. in Süddeutschland. **P. tinctorium** Kütz.

L. zart, rosa, schleierartig die Schalen von Meermuscheln überziehend. F. bleich rosa, am Ende verjüngt, 1,7—2 μ br. Zellen länger als br. Endzelle spitz kegelf. In der Kieler Bucht.

P. persicinum (Reinke)

4. L. dünn, schwarzgrün. F. gekrümmt, nicht verjüngt, blaß blaugrün. Zellen so lg. wie br. od. etwas kürzer, 0,8—1,8 μ lg., nicht gekörnelt. Endzelle abgerundet. Auf feuchter Erde, an Kalkstein, in verschmutztem Wasser, in Schlesien, Böhmen, Alpen. **P. foveolarum** (Mont.)

L. lebhaft blaugrün. F. meist gerade, nicht verjüngt, lebhaft blaugrün, 2,7—3,3 μ br. Zellen etwas kürzer od. länger als br., 3—7,8 μ lg., nicht gekörnelt. Endzelle abgerundet. In st. Gew. an Pflanzen, selten. **P. molle** (Kütz.)

5. F. unter 3 μ br. 6.

F. über 3 μ br. 10.

6. L. mit \pm violetterm Ton, Scheiden nicht durch Chlorzinkjod gebläut. 7.

L. nicht violett, sondern blaugrün od. rot, Scheiden durch Chlorzinkjod blau gefärbt. 8.

7. L. braunviolett, lederig. F. stark gekrümmt, nicht verjüngt, blaß braunviolett, 1,5—2,5 μ br. Zellen 1—2mal so lg. wie br., 2—4,5 μ lg., an den Querwänden mit je 2 glänzenden Körnchen.

Endzelle abgerundet. An Steinen in warmen u. kalten Gew., in Baden, Böhmen, Tirol.

P. purpurascens (Kütz.)

L. häutig, oberflächlich purpurn od. schwarzviolett, innen grau-blaugrün. F. gekrümmt, leicht eingeschnürt, nicht verjüngt, blaß amethystfarben, 1,7—2 μ br. Zellen so lg. od. länger als br., 1,8—4,7 μ lg., nicht gekörnelt. Endzelle abgerundet. In st. Gew., in Württemberg, Böhmen, Österreich.

P. luridum (Kütz.)

8. F. nicht eingeschnürt. 9.

L. hautartig, lebhaft blaugrün. F. gerade, leicht eingeschnürt, verjüngt an den Enden, 1—2 μ br., blaugrün. Zellen bis 3mal so lg. wie br., 2,5—5 μ lg., nicht gekörnelt. Endzelle \pm kegelf. zugespitzt. In süßen od. salzhaltigen Gew., in Aquarien, selten auch auf feuchter Erde, zerstreut.

P. tenue (Menegh.)

9. L. schmutziggrün. F. gekrümmt, nicht verjüngt, 2—2,5 μ br., blaugrün. Zellen länger als br., 3,3—6,7 μ lg., mit 2 glänzenden Körnchen an den Querwänden. Endzelle abgerundet. An Steinen, Pflanzenteilen in st. u. fließenden Gew., Thermen, bei Berlin, Wien u. sächsische Schweiz.

P. valderiae (Delp.)

L. lebhaft blaugrün, gelblich od. ziegelrot, häutig. F. gekrümmt, am Ende verjüngt, 1—1,5 μ br., lebhaft blaugrün. Zellen länger als br., an den Querwänden mit einem glänzenden Körnchen. Endzelle spitz kegelf. An Steinen u. Pflanzenteilen in st. Gew., auch Thermen, in Böhmen, Österreich, Ungarn.

P. laminosum (Ag.)

10. F. an den Enden kopfig. 11.

F. an den Enden nicht kopfig, sondern gerade. 16.

11. Nicht in Wasser. 12.

Nur in Wasser. 13.

12. L. schwarzblaugrün, auch gelbbraun. F. meist gerade, am Ende kurz verjüngt, blaugrün, 4—7 μ br. Zellen $\frac{1}{2}$ —1mal so lg. wie br., mit Körnchen an den Querwänden. Endzelle abgerundet, mit Hülle. An feuchter Erde, Stämmen, Mauern, häufig. (Fig. 39.)

P. autumnale (Ag.)

F. 7 μ br. Zellen 1,5—2 μ lg. Endzelle nur selten etwas kopfig. cfr. **P. Hieronymusii** Lemm.

13. Enden der F. gerade. 14.

F. \pm gerade, am Ende verjüngt u. hakig umgebogen od. schwach spiralig gedreht, blaugrün, 6—9 μ br., zu schwarzgrünen od. braunschwarzen, völlig ansitzenden od. flutenden Rasen vereinigt. Zellen meist $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br., oft mit Körnchen. Endzelle kopfig, meist stumpf kegelf., seltener abgerundet, mit Haube. An Steinen, Holz in fließenden od. st. Gew., auch im warmen od. verschmutzten Wasser, sehr zerstreut, häufiger in den Alpenländern.

P. uncinatum (Ag.)

F. am Ende spiralig gekrümmt. cfr. **P. favosum** (Bory)

14. In kaltem Wasser. 15.
 In den Thermen von Karlsbad u. Baden bei Wien. L. fest, oberflächlich schwarzgrün. F. olivgrün, leicht eingeschnürt, 7—8 μ dick, an der Spitze \pm verjüngt u. kopfig, oft wie dolchf. Zellen 2—4mal kürzer als br., mit 2 Körnchenreihen an den Querwänden. Endzelle abgerundet od. kegelf., mit Haube.
P. lucidum (Ag.)
15. L. dünn, schwarz- od. schwarzolivengrün. F. gerade, parallel liegend, am Ende kurz verjüngt, dunkel blaugrün, 8—11 μ br. Zellen $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ mal so lg. wie br., 2—4 μ lg., oft mit 2 Körnchenreihen an den Querwänden. Endzelle gerade, kopfig, spitz kegelf., mit Haube. Ändert mit schmäleren (5,5—7 μ) F. ab: var. Joannianum. An Steinen, Pfählen in fließenden u. st. Gew., nicht selten.
P. subfuseum (Ag.)
 L. schwarzblaugrün, trocken dunkel stahlblau, ganz aufsitzend od. flutend. F. \pm gebogen, verjüngt, am Ende gerade od. bisweilen spiralig gewunden, blaugrün, 4,5—9 μ br. Zellen ebenso lg. od. $\frac{1}{2}$ mal so lg. wie br., mit 2 Körnchenreihen an den Querwänden. Endzelle kopfig, stumpf kegelf. od. fast halbkuglig, mit Haube. Auf Steinen, Holz, Pflanzen in fließenden Gew., in Böhmen u. den Alpenländern, in Norddeutschland sehr selten.
P. favosum (Bory)
16. Zellen an den Querwänden mit Körnchen. 17.
 Zellen an den Querwänden ohne Körnchen. 22.
17. F. nicht mit spiraliger Krümmung. 18.
 F. mit \pm regelmäßiger spiraliger Krümmung.
 cfr. **P. Hieronymusii** Lemm.
18. L. \pm blaugrün, nicht verkalkt. 19.
 L. verkalkt, steinartig, lamellös, grau. F. blaugrün, gerade, kurz zugespitzt, 3—4 μ br. Scheiden mit Chlorzinkjod blau. Zellen so lg. wie br., grobkörnig. Endzelle stumpf kegelf., ohne Haube. In Bächen der Schweiz. **P. umbilicatum** (Naeg.)
19. Nicht im Wasser. 20.
 Nur im Wasser. 21.
20. L. tief blaugrün od. olivbräunlich, im Innern schmutzig weiß, aus leeren Scheiden bestehend. F. gebogen, blaugrün, gerade. Zellen etwa so lg., wie br., 3,5—4,2 μ br., nach den Ende der F. hin etwas eingeschnürt. Endzelle kegelf. An Strohdächern, Baumstümpfen zerstreut.
P. obscurum Kütz.
 Zellen nur halb so lg. wie br.
 cfr. **P. interruptum** Kütz.
21. L. häutig, dicht, lamellös, tief blaugrün, langstrahlig. F. \pm gerade, Enden gerade, verjüngt, \pm lg. pfriemlich ausgezogen, abgestutzt. Zellen $\frac{1}{2}$ —1mal so lg. wie br., 4,5—5 μ br. In Quellen u. Bächen, selten.
P. fonticola Kütz.
 F. leicht eingeschnürt, am Ende abgerundet.
 cfr. **P. ambiguum** Gom.

22. Nicht im Wasser. 23.
Nur im Wasser. 25.
23. Zellen höchstens bis $\frac{1}{2}$ mal so lg. wie br. 24.
L. häutig, blaugrün bis grün, dicht an der Unterlage entfärbt.
F. hin- u. hergebogen, gelbgrün, 4,5—6,8 μ br., unterbrochen,
an den Enden gerade, stumpf. Zellen doppelt so br. wie lg.,
mit feinen Körnchen. An überrieselten Felsen im Gbg., zerstreut.
P. interruptum Kütz.
24. L. schmutzig olivengrün. F. \pm regelmäßig spiralig gewunden,
deutlich verjüngt, schmutzig blaugrün bis gelbgrün, 7 μ br.
Scheiden durch Chlorzinkjod nicht gebläut. Zellen 1,5—2 μ lg.,
mit Körnchen od. nicht. Endzelle abgerundet, seltner etwas
kopfig. An feuchten Felsen mit andern Algen, in Schlesien.
P. Hieronymusii Lemm.
F. nicht spiralig gekrümmt. Scheiden durch Chlorzinkjod
gebläut. cfr. **P. corium** (Ag.)
25. Zellen kürzer als br. 26.
Zellen ebenso lg. wie br. od. länger als br. 27.
26. L. blau-, schwarz- od. gelbgrün. F. gekrümmt, leicht einge-
schnürt, an den Enden abgerundet, blaugrün, 4—6 μ br. Scheiden
durch Chlorzinkjod gebläut. Zellen 1,5—2,7 μ lg., meist mit
Körnchen, bisweilen mit Gasvakuolen. An Pflanzen in st., auch
warmen od. salzhaltigen Gew., zerstreut durch das Geb.
P. ambiguum Gom.
L. dünn, lederig, schwarzgrün. F. gebogen, nicht eingeschnürt,
am Ende kurz verjüngt, blaugrün, 3—5 μ br. Scheiden durch
Chlorzinkjod gebläut. Zellen kürzer als br., 2—4 μ lg. Endzelle
stumpf kegelf. An Steinen in st. od. fließenden Gew., zerstreut
durch das Geb. **P. papyraceum** (Ag.)
Scheiden durch Chlorzinkjod nicht gefärbt. Endzelle abge-
stutzt. cfr. **P. Retzii** (Ag.)
27. L. häutig od. büschelig, nicht lamellös. 28.
L. schwarzgrün, \pm lamellos, dicht, nicht strahlig. F. gerade,
bläulichgrün, 3—3,5 μ br. Zellen so lg. wie br. Endzelle stumpf
od. spitz kegelf. In Bächen der Gbg., im Riesengbg. u. Alpen.
P. Boryanum Kütz.
28. Scheiden durch Chlorzinkjod gebläut. 29.
Scheiden durch Chlorzinkjod nicht verändert. L. blaugrün
bis dunkel stahlblau, festsitzend od. flutend u. vielfach büschelig.
F. \pm gerade, am Ende abgestutzt, 4,5—12 μ br., dunkel blau-
grün. Zellen kürzer od. länger als br., 4—9 μ lg. Endzelle abge-
stutzt. An Steinen u. Holz in fließ. Gew., durch das Geb. zerstreut.
P. Retzii (Ag.)
29. L. häutig, schwärzlich blaugrün. F. fast gerade, verjüngt, blau-
grün, 3—5 μ br. Zellen so lg. wie br. od. länger, 4—8 μ lg. End-
zelle stumpf kegelf. An Steinen, Holz in st. u. fließenden Gew.,
in Württemberg, Alpenländern. **P. inundatum** Kütz.

L. lederig, schwarz- bis braunblaugrün. F. \pm gebogen, kurz verjüngt, blaugrün, 3—4,5 μ br. Zellen 1—2mal so lg. wie br., 3,4—8 μ lg. Endzelle stumpf kegelf. An Steinen u. Holz in st. u. fließenden Gew., am Grunde von Stämmen, auf Strohdächern, an feuchten Mauern usw., zerstreut durch das Geb.

P. corium (Ag.)

6. Gattung: *Lyngbya* Ag.

F. gerade od. gebogen, vielzellig, bescheidet, einzeln od. zu L. u. Flocken vereinigt.

1. F. bis höchstens 4 μ br. 2.
F. über 4 μ br. 12.

2. F. gerade od. nur schwach gebogen. 3.
F. hin- u. hergebogen od. spiralig gewunden. 4.

3. F. gerade od. schwach gebogen, 2—3,5 μ br. Zellen 0,5—1 μ lg., 1,5—2 μ br. ohne Scheiden, ohne glänzende Körnchen an den Querwänden, blaß blaugrün. Endzelle abgerundet, nicht verjüngt. An Wasserpflanzen, namentlich Fadenalgen, in st. Gew., seltner im Pl., zerstreut in Deutschland, häufiger in den Alpen.

L. Kuetzingii Schmidle

F. gerade, einzeln, 1—2 μ br. Zellen 1—1,5 μ br. ohne Scheide, 1—3 μ lg., mit einem glänzenden Körnchen an den Querwänden, blaß blaugrün. Endzelle abgerundet, nicht verjüngt. Zwischen anderen Algen od. im Pl. st. Gew. in Norddeutschland. (Fig. 40.)

L. himnetica Lemm.

4. Im Süßwasser, nicht im Meer. 5.

Nur in der Ostsee, z. B. bei Kiel. L. etwas gallertig, gelbbraun od. olivenfarben, trocken oft schwarzviolett. F. gedreht, eng verschlungen. Scheiden hyalin, später bis 3 μ dick u. lamellos. Zellen olivengrün, 2,5—6 μ br., 1—3mal so br. wie lg., mit körnigem, die Wände fast verdeckendem Plasma. Endzelle mit abgerundeter Haube.

L. lutea (Ag.)

5. Zellen an den Querwänden mit je einem glänzenden Körnchen. 6.
Zellen an den Querwänden ohne Körnchen. 9.

6. F. freischwimmend od. festsitzend, einzeln, \pm regelmäßig spiralig gewunden. 7.

F. einzeln im Gallertlager anderer Algen, verschiedenartig gebogen, 1,5 μ br. Zellen 1,5 μ lg., 0,5 μ br. ohne Scheide, blaß blaugrün. Endzelle abgerundet, nicht verjüngt. In der Gallerte von *Coccolioris*, *Aphanothece*, in Brandenburg.

L. mucicola Lemm.

7. F. regelmäßig spiralig gewunden. 8.

F. unregelmäßig spiralig gewunden, seltner nur schwach gekrümmt, 2 μ br. Zellen 1,2—3 μ lg., 1,5 μ br. ohne Scheide, blaß blaugrün. Endzelle abgerundet, nicht verjüngt. An Wasserpflanzen festsitzend od. im Pl. st. Gew., in Holstein.

L. Lagerheimii (Möb.)

8. F. mit lockeren Spiralwindungen, $1,5-2\ \mu$ br. Zellen $3,5-5,5\ \mu$ lg., $1-1,5\ \mu$ br. ohne Scheide, lebhaft blaugrün. Endzelle wie bei vor. In Pl. st. Gew., in Sachsen. (Fig. 41.)

L. bipunctata Lemm.

F. mit dichten, fast kreisf. Spiralwindungen, $1,5-2\ \mu$ br. Zellen $3-5\ \mu$ lg., $1-1,5\ \mu$ br. ohne Scheide, blaß blaugrün. Endzelle wie bei vor. Im Pl. st. Gew. in Nord- u. Süddeutschland, in Holstein.

L. contorta Lemm.

9. F. freischwimmend od. festsitzend od. im Gallertlager anderer Algen, stets einzeln, kein L. bildend. 10.

F. epiphytisch auf anderen Algen, sie in \pm dichten Spiralwindungen umschließend, $1,5-2\ \mu$ br. Zellen $1-2\ \mu$ lg., $1-1,5\ \mu$ br. ohne Scheide. Endzelle wie bei vor. Auf Oedogonien, Lyngbyen usw. in der Kultur in Berlin. **L. epiphytica** Hieron.

F. ein L. bildend.

11.

10. F. einzeln, regelmäßig spiralig gewunden, mit sehr niedrigen, weiten Windungen, $3,5\ \mu$ br. Zellen $1,5\ \mu$ lg., $3\ \mu$ br. ohne Scheide, blaugrün. Endzelle abgerundet, nicht verjüngt. Im Pl. st. Gew. in Holstein.

L. holsatica Lemm.

F. einzeln, im Gallertlager anderer Algen, vielfach gekrümmt. Zellen $2,3-3,2\ \mu$ lg., $0,75-0,8\ \mu$ br. ohne Scheide, blaß blaugrün. Endzelle wie bei vor. Im Gallertlager von Rivularia in Brandenburg, bei Ragusa, selten. **L. rivulariarum** Gom.

11. L. außen rostgelb, innen schmutzig olivengrün, schleimig. F. verschiedenartig gekrümmt, dicht verflochten. Scheiden bis $2\ \mu$ br., durch Chlorzinkjod gebläut. Zellen $2-6,5\ \mu$ lg., $2,8$ bis $3,2\ \mu$ br., blaugrün. Endzelle abgerundet. In st. Gew., festsitzend, dann im Pl., in der Schweiz. **L. versicolor** Wartm.

L. ockergelb. F. dicht verflochten. Scheiden zuletzt dick u. ockergelb, durch Chlorzinkjod nicht gefärbt. Zellen stark eingeschnürt, $0,6-0,8\ \mu$ lg., $0,9\ \mu$ br., blaugrün. Endzelle wie bei vor. In eisenhaltigen, st. od. schwach fließenden Gew., häufig.

L. ochracea (Kütz.)

12. F. kein L. bildend. 13.

F. ein L. bildend.

15.

13. F. über $10\ \mu$ br. 14.

F. gerade od. wenig gebogen, einzeln, $4-5\ \mu$ br. Scheiden weit. Zellen mit je einem Körnchen an jeder Querwand, $1,5$ bis $5\ \mu$ lg., $1,5\ \mu$ br., blaß blaugrün. Endzelle abgerundet, nicht verjüngt. Im Pl. st. Gew. in Nordwestdeutschland.

L. lacustris Lemm.

14. F. gerade od. wenig gebogen, $12-14\ \mu$ br. Zellen mit Gasvakuolen, ohne Körnchen, $2,5-4\ \mu$ lg., $11-13\ \mu$ br. ohne Scheide. Endzelle br. abgerundet, nicht verjüngt. Im Pl. st. Gew. in Brandenburg, als Wasserblüte. (Fig. 42.) **L. Hieronymusii** Lemm.

F. nur aus wenigen Zellen bestehend, gewöhnlich einzeln in Gallerthüllen anderer Algen, $14-17\ \mu$ br. Scheiden dick, ge-

schichtet. Zellen bis $3\ \mu$ lg., blaß blaugrün. Endzelle kegelf. od. abgerundet. In Aphanocapsakolonien in Ungarn.

L. saxicola Filars.

15. F. ganz gerade. 16.
 F. ganz od. teilweise spiralig gewunden. 17.
 F. unregelmäßig gebogen. 18.

16. F. lg., zu schwarzgrünen Büscheln vereinigt. Scheiden geschichtet, dick. Zellen mit Körnchen, $2-3,4\ \mu$ lg., $11-16\ \mu$ br., dunkel blaugrün. Endzelle wenig verjüngt, abgerundet, mit verdickter Haube. An Pfählen, auf Schlamm in st. Gew., auch Thermen, sehr zerstreut.

L. major Menegh.

F. lg., zu schwarzgrünen Büscheln vereinigt. Scheiden dünn, ungeschichtet. Zellen $2-4\ \mu$ lg., $8-11\ \mu$ br., dunkelgün. Endzelle stumpf, wenig verjüngt, mit kegelf. Haube, An Steinen, Pfählen in st. warmen u. kalten Gew., selten.

L. nigra Ag.

17. L. olivengrün, schwimmend. F. regelmäßig spiralig gewunden, $16\ \mu$ br. Zellen $3,5-6,5\ \mu$ lg., $14-16\ \mu$ br., lebhaft blaugrün. Endzelle br. abgerundet, nicht verjüngt. In st. Gew., meist freischwimmend, selten.

L. spirulinoides Gom.

L. schwärzlich blaugrün. F. gerade, nur an den Enden spiralig gebogen, $22-24\ \mu$ br. Zellen $4-5\ \mu$ lg., $20-22\ \mu$ br. ohne Scheide, mit Körnchen. Endzelle abgerundet, kaum verjüngt, mit verdickter Haube. In eisenhaltigen Sumpflöchern bei Berlin. (Fig. 43.)

L. Lindavii Lemm.

18. In süßem (od. schwach salzhaltigem) Wasser, nicht im Meer. 19.
 Nur im Meer. cfr. **L. lutea** (Ag.)

19. In Thermen. 20.
 In st. u. fließenden, kalten Gew. 21.

20. L. blaugrün, trocken oft violett. F. etwas gebogen, blaßgrün, nicht verjüngt, $6-10\ \mu$ br. Scheiden zuletzt dick u. runzlig. Zellen $2-4$ mal so lg. wie br. Querwände kaum erkennbar od. durch Körnchen bezeichnet. Endzelle abgerundet, ohne Haube. Selten.

L. Martensiana Menegh.

L. wollig, dunkel blaugrün od. schwärzlich stahlblau. F. hin- u. hergebogen, blaugrün. Scheiden farblos od. gelblich, zuerst homogen, dann meist geschichtet. Zellen $6,5-14\ \mu$ br., $\frac{1}{3}-\frac{1}{6}$ so lg. wie br. Selten. (Fig. 44.)

L. thermalis Rabenh.

- F. $8-24\ \mu$ br. cfr. **L. aestuarii** (Mertens) 22.

21. F. über $8\ \mu$ br. 22.
 L. dunkel blaugrün. Fäden gebogen. Scheiden dünn, ungeschichtet. Zellen $4-6\ \mu$ br., $1-\frac{1}{2}$ mal so lg. wie br., blaß blaugrün. Endzelle kegelf. od. abgerundet. An modernden Blättern in st. u. fließenden Gew., sehr zerstreut.

L. aerugineocoeerulea (Kütz.)

22. L. dunkelgrün. F. verschieden gekrümmt, $11-16\ \mu$ br. Scheiden 3schichtig, durch Chlorzinkjod blaugefärbt. Zellen $2-4\ \mu$ lg.,

9,5—12 μ br., deutlich gekörnelt. Endzelle br. abgerundet, nicht verjüngt. In st. Gew. selten. **L. stagnina** Kütz.

L. braun- od. dunkelblaugrün. F. \pm gerade od. \pm gekrümmt, bisweilen mit Kalk inkrustiert. Scheiden dünn, hyalin, später gelbbraun, dick, geschichtet, durch Chlorzinkjod nicht gebläut. Zellen 2,7—5,6 μ lg., 8—24 μ br., bisweilen mit Körnchen od. Gasvakuolen. Endzelle wenig verjüngt, mit verdickter Haube. In st. süßen od. salzhaltigen Gew. im Pl. od. festsitzend an Pflanzen u. Steinen, zerstreut, bisweilen auch in Thermen.

L. aestuarii (Mertens)

7. Gattung: **Symploea** Kütz.

F. vielzellig, einzeln in einer festen dünnen Scheide, zu vielen in niederliegenden, aufsteigenden bis aufrechten Bündeln verwachsen. Gonidienbildung selten.

1. F. bis 3 μ br. 2.

F. über 3 μ br. 5.

2. An kalten Standorten. Scheiden mit Chlorzinkjod blau. 3.

An warmen Standorten. 4.

3. F. parallel zu aufrechten, bis 1 cm hohen, dunkelblaugrünen Büscheln vereinigt. Zellen 2—3 μ br., meist länger als br., blaß blaugrün. Endzelle abgerundet kegelf. Auf altem Holz, feuchter Erde, selten z. B. in Böhmen. **S. cartilaginea** (Mont.)

L. dicht fasrig, weit ausgebreitet, außen gelbgrau bis grau-blaugrün, oft rötlich, innen entfärbt, an der Oberfläche mit angedrückten, oft aufrechten, gedrehten Bündeln. F. in den Bündeln parallel, sonst kraus, blaß blaugrün, 1,5—2,5 μ br. Zellen bis 4mal so lg. wie br., mit wenigen Körnchen u. oft kaum sichtbaren Querwänden. Endzelle abgerundet, ohne Haube. In Wasserfällen, auf nassem Moos im Gbg., in Südbaden, Schlesien, Böhmen, Alpen. **S. dubia** (Naeg.)

4. Bündel rasig, weit ausgebreitet, satt blaugrün, aufrecht, genähert, ca. 1 mm hoch, ziemlich dick. F. unten in Bündel gedreht u. verschlungen, oben parallel, blaß blaugrün, kaum verjüngt, 1,2—2 μ br. Scheiden sehr zart, durch Chlorzinkjod nicht blau. Zellen 2—3mal so lg. wie br., oft mit 2 Körnchen an der schwer sichtbaren Scheidewand. Endzelle abgerundet, haubenlos. In Thermen, an Dampfauslässen, Dampföhren usw. zerstreut.

S. thermalis (Kütz.)

F. gebogen, zu kleinen aufrechten od. niederliegenden, gelbgrauen, anastomosierenden Bündeln vereinigt. Scheiden dick, durch Chlorzinkjod blau. Zellen 1,8—3 μ br., länger als br., blaß gelbgrün, Scheidewände undeutlich. Endzelle abgerundet. An feuchten Wänden in Warmhäusern, selten.

S. parietina (A. Br.)

5. Im Binnenland. 6.

Bündel rasig, meist schmutzig stahlblau, bis 3 cm hoch, aufrecht, dornf., am Grunde oft entfärbt. F. sehr dicht verworren, blaugrün, 6—14 μ br. Scheiden zart, sich kaum mit Chlorzinkjod bläuernd. Zellen etwas länger als br. od. bis halb so lg. Endzelle leicht aufgeblasen. An größeren Algen od. Felsen am Meeresstrand.

S. hydroides Kütz.

6. Bündel niederliegend od. aufrecht, höchstens 6 mm hoch. 7.

Bündel 1—6 cm hoch, gehäuft, am Grunde br. lamellenf., nach oben spitz u. oft pinselartig aufgelöst. F. fast parallel, leicht gekrümmt, freudig blaugrün, locker zusammenklebend, feucht stark schleimig. Scheiden eng, dünn. Zellen 5—6 μ br., halb so lg. od. wenig länger als br. An Felsen u. Moosen in den Alpen, selten.

S. borealis Rabenh.

7. F. über 4,5 μ br. 8.

L. schwarz stahlblau, weit ausgedehnt, rauh durch dicke, dornf., bis 2 mm hohe aufrechte Bündel. F. unregelmäßig verflochten, in den Bündeln fast parallel, dicht, 3,5—4 μ br., bläulichgrün, an der Spitze leicht verjüngt. Scheiden dünn, durch Chlorzinkjod gebläut. Zellen so lg. od. kürzer als br., mit kaum erkennbaren Querwänden. Endzelle stumpf kegelf., haubenlos. An Stümpfen, feuchten Mauern, seltener auf feuchter Erde, zerstreut.

S. muralis Kütz.

8. F. gekrümmt, dicht gedrängt, niederliegende, selten aufrechte, schwarzbraune bis blaugüne Bündel bildend. Scheiden bis 2 μ br., durch Chlorzinkjod gebläut. Zellen 5—8 μ br., 1—2mal so lg. wie br., blaugrün. Endzelle br. abgerundet od. abgerundet kegelf. In Warmhäusern findet sich var. *caldariorum* mit grauweißem, fast violetterm häutigen L. u. etwas schmaleren u. kürzeren, blaß stahlblauen Zellen. In st. Gew. an Pflanzen, auf feuchter Erde, verbreitet. (Fig. 45.)

L. muscorum (Ag.)

L. schwärzlich braun bis dunkel stahlblau, meist ausgebreitet, aus dünnen, 2—6 mm hohen Bündeln bestehend. Fäden leicht verflochten, 4,5—6 μ br. Scheiden 6—9 μ br., glatt, oft zu 2—3 verwachsen. Zellen so lg. od. länger als br., schmutzig blaugrün od. bräunlich. Auf feuchter schattiger Walderde im Gbg.

S. melanocephala Kütz.

8. Gattung: **Microcoleus** Desm.

F. vielzellig, zahlreich in eine gemeinsame, schleimige Scheide eingeschlossen. Scheiden verklebt miteinander, oft erst durch Färbung sichtbar.

1. Erdbewohner. 2.

Wasserbewohner. 3.

2. F. einzeln od. ein schwarzes L. bildend. Scheiden hyalin, zahlreiche, oft tauartig gewundene, am Ende verjüngte F. enthaltend.

Zellen 3—7 μ lg. u. br., blaugrün, an den Querwänden oft gekörnelt. Endzelle kopfig, kegelf., mit Haube. Auf feuchter Erde, sehr häufig. (Fig. 46.) **M. vaginatus** (Vauch.)

Zellen 4—13 \times 5—7 μ . Endzelle kegelf. zugespitzt.

cfr. **M. paludosus** (Kütz.)

3. An den Querwänden deutlich eingeschnürt. 4.

F. einzeln od. ein schwarzblaugrünes L. bildend. Scheiden hyalin, sehr schleimig, zahlreiche gerade od. tauartig gewundene F. enthaltend. Zellen nicht eingeschnürt, ohne Körnchen, 4—13 μ lg., 5—7 μ br., lebhaft blaugrün. In Sümpfen, aber auch auf feuchter Erde, Felsen, bei Freiburg in Kärnten.

M. paludosus (Kütz.)

4. L. schwarz blaugrün. F. vielfach gebogen. Scheiden hyalin, schleimig, zahlreiche Fäden enthaltend. Zellen nicht gekörnelt, 6—12 μ lg., 4—5 μ br., blaugrün. Endzelle stumpf kegelf. In st. Gew. auf Schlamm in Sachsen. **M. lacustris** (Rabenh.)

L. schmutzig- od. schwarzgrünlich, ausgebreitet, lappig, geschichtet. Scheiden außen ungleich und zerfressen, am Scheitel meist offen, oft völlig zerfließend, mit zahlreichen, ein am Ende zugespitztes, seltner tauartig gedrehtes Bündel bildenden F. F. 2,5—6 μ br. Zellen 1—2 mal so lg. wie br., nicht gekörnelt an den Querwänden. Endzellen nicht kopfig, spitz kegelf. In salzhaltigen Gew. u. im Meer.

M. chthonoplastes (Hofmann-Bang)

9. Gattung: **Hydrocoleus** Kütz.

F. vielzellig, am Ende mit haubenartig verdickter Zelle, nur wenige von einer gemeinsamen Scheide umschlossen. Scheiden meist erst durch Färben deutlich erkennbar.

1. F. 6—10 μ br. 2.

F. 1—2 oder über 16 μ br. 3.

2. F. wenig verzweigt, gekrümmt, zu flutenden, schwärzlich stahlblauen od. braunschwarzen Büscheln vereinigt. Scheiden geschichtet, außen uneben, am Ende zugespitzt od. offen, mehrere F. enthaltend. Zellen oft körnig an den Querwänden, 4—5,5 μ lg., 6—8 μ br. Endzelle kurz kegelf. In schnellfließenden Gew., in den Alpen. (Fig. 47.) **H. homoeotrichus** Kütz.

Rasen \pm ausgebreitet. F. etwas gedreht od. gerade, blaugrün, zu 1—3 in dicken, hyalinen od. gelblichen, deutlich geschichteten, im Alter oft längsstreifigen Scheiden eingeschlossen, 8—10 μ br. Scheiden 1—5 μ br. Auf Moos zwischen Weiden in Ausstichen bei Breslau.

H. Hieronymusii Richt.

3. L. oliven- bis schwarzbraun, mattglänzend, festsitzend, halbkuglig, oft geschichtete u. bis $\frac{1}{2}$ cm dicke Krusten bildend. F. 1—2 μ br., blaß blaugrün, zu 1 bis mehreren von gelblich gefärbten, 4—6 μ br.

Gallertscheiden umschlossen. Zellen 1—1,5 μ br., etwa doppelt so lg. Auf wasserberieselten Kalksteinen in Tirol.

H. rivularioides Hansg.

F. zu schwarzen, etwa 5 mm hohen Büscheln vereinigt. Scheiden mehrere F. enthaltend, etwas schleimig, außen uneben, am Ende zugespitzt, offen od. geschlossen. Zellen 16—19 μ br., 3,5—4,5 μ lg., bräunlich grün. Endzelle schwach kopfig, fast abgestutzt. Zwischen Moosen in st. Gew. in Schlesien, Württemberg, Dalmatien. (Fig. 48.)

H. heterotrichus Kütz.

10. Gattung: **Schizothrix** Kütz.

F. verzweigt, vielzellig, gewöhnlich mehrere von einer ziemlich engen Scheide umschlossen, entweder ein häutiges L. bildend od. zu aufrechten Büscheln od. Polstern u. Bündeln zusammentretend, seltner auch einzeln zwischen anderen Algen. Scheiden gefärbt od. hyalin, fest, nicht verschleimt.

1. Scheiden hyalin, bis zum Alter so bleibend od. höchstens ganz schwach gelblich. 2.
Scheiden von Anfang an gefärbt od. erst später sich färbend, aber dann sehr deutlich gefärbt (Chromosiphon). 22.
2. F. zu einem hautartigen, festen L. verbunden, meist einzeln, seltner zu mehreren in einer Scheide eingeschlossen. Scheiden nicht miteinander verklebt (Hyphothrix). 12.
F. zu Büscheln, Bündeln, Polstern verbunden, gewöhnlich zu mehreren in einer Scheide. 4.
4. F. von einer niederliegenden gebogenen Basis aus aufsteigend u. aufrechte Büschel bildend. Nur auf dem Lande (Symplocastrum). 10.
F. zu rasigen Flocken od. Büscheln vereinigt, die oft seitlich miteinander verfließen u. geschichtete, oft mit kohlensaurem Kalk inkrustierte Polster bilden. Wasserbewohner (Inactis). 5.
5. L. nicht mit Kalk inkrustiert. 6.
L. mit Kalk inkrustiert. 7.
6. L. krustenf., weit ausgebreitet, außen warzig, schwarzgrün u. nicht mit Kalk inkrustiert od. graubraun u. mit Kalk inkrustiert. F. gerade u. parallel gelagert od. gekrümmt u. verflochten, an der Spitze verzweigt. Scheiden dick, bisweilen geschichtet, wenige F. einschließend, zugespitzt od. selten tutenf. Zellen 2—3 μ br., meist kürzer als br., an den Querwänden gekörnelt. Endzelle abgerundet. In st. u. fließenden Gew. an Steinen, oft zwischen den L. von Rivularia, in den Westalpen.

S. vaginata (Naeg.)

L. \pm violett, weich, flutende, pinself. Büschel bildend. Scheiden eng, an der Basis zahlreiche, spiralig gewundene, oben nur wenige F. enthaltend. Zellen an den Querwänden deutlich eingeschnürt,

- 1,4—2,4 μ br. u. fast ebenso lg. Endzelle abgerundet. In Bergbächen im Gbg. **S. tinctoria** (Ag.)
7. F. spärlich verzweigt. 8.
F. gekrümmt, verflochten, sehr reichlich verzweigt. L. zuerst klein, steinhart, dann krustenf. zusammenfließend, warzig, stark inkrustiert, innen gezont, blaugrün, fleischrot od. braun. Scheiden am Ende zugespitzt, am Grunde mehrere, an der Spitze nur einen F. enthaltend. Zellen eingeschnürt, 1,5—3 μ br., ebenso lang od. wenig länger als br., blaß blaugrün. Endzelle kegelf. An Holz od. Steinen in rasch fließenden Gew., besonders im Gbg. **S. fasciculata** (Naeg.)
8. F. über 2 μ br. 9.
L. polster- od. krustenf., warzig, stark inkrustiert, steinhart, blaugrün, innen gezont. F. fast aufrecht, parallel, dicht, fast gerade. Scheiden zugespitzt, mehrere F. enthaltend. Zellen eingeschnürt, 1—2 μ br., so lg. od. länger als br., blaß blaugrün. Endzelle abgerundet. An Holz u. Steinen in fließenden u. st. Gew., zerstreut im Gbg. **S. pulvinata** (Kütz.)
9. L. halbkuglig bis flach gewölbt, bis 2, seltner mehrere mm im Durchm., oft verschmelzend, hart, schmutzig- bis schwärzlichgrün. F. aufrecht parallel verlaufend, 2—4 μ br. Zellen etwa so lg. wie br., blaugrün, ohne Körnchen. An Steinen in Bächen im Gbg. **S. tornata** (Kütz.)
L. ausgedehnt krustig. Zellen 2—3 μ br., mit Körnchen.
cfr. **S. vaginata** (Naeg.)
10. L. mit blaugrünem od. stahlblauem Ton. 11.
L. fleischrot od. rotbraun. F. unten vielfach gewunden, oben parallel, kurze, zugespitzte, aufrechte Büschel bildend, blaßrot. Scheiden weit, undeutlich geschichtet, lang zugespitzt, wenige F. enthaltend. Zellen eingeschnürt, oft gekörnelt, 1,5—2 μ br., 2—3,5 μ lg. Endzelle abgerundet. Auf feuchter Erde, selten. **S. rubra** (Menegh.)
11. L. oliven- od. blaugrün. F. gebogen, parallel gelagert, zu kurzen, aufrechten Büscheln vereinigt. Scheiden hyalin, außen uneben, meist zahlreiche F. einschließend. Zellen eingeschnürt, 1,5—2 μ br., 1—2 μ lg. An feuchten Mauern, Balken, am Rand von Sümpfen, zerstreut. **S. fragilis** (Kütz.)
L. schwärzlich- oder grünlich-stahlblau. F. unten gewunden, oben fast gerade, parallele, aufrechte, spitze, ca. 3 cm hohe Büschel bildend. Scheiden geschichtet, zugespitzt, wenige F. enthaltend. Zellen eingeschnürt, 3—6 μ br., 1—2mal so lg. wie br., blaß blaugrün. Endzelle abgerundet bis stumpf kegelf. Auf schattiger Walderde, Felsen, Moosen, zerstreut. (Fig. 49.) **S. Friesii** (Ag.)
12. L. mit Kalk inkrustiert. 13.
L. nicht mit Kalk inkrustiert. 14.
13. L. bräunlich grün od. blaß rötlich, weit ausgebreitet. F. dicht verflochten, kaum verzweigt. Scheiden eng, ungeschichtet, zu-

- gespitzt, wenige Fäden enthaltend. Zellen eingeschnürt, 3—6 μ lg., 1—1,7 μ br., blaß blaugrün. Endzelle spitz kegelf. An feuchten Felsen, Mauern, Uferändern st. Gew., bei Berlin, in Franken, Böhmen, Mähren, Alpen. (Fig. 50.) **S. coriacea** (Kütz.)
- L. groß od. blaß ziegelrot, weit ausgebreitet od. polsterf. F. dicht verflochten, \pm verzweigt. Scheiden weit, außen uneben, zugespitzt od. tutenf., zahlreiche F. enthaltend. Zellen 2—9 μ lg., 1,3—1,6 μ br. Endzelle abgerundet. An Steinen in st. Gew., in Schlesien, Süddeutschland, Alpen. **S. lateritia** (Kütz.)
14. Zellen (ohne Scheide) über 2 μ br. 15.
Zellen (ohne Scheide) bis 2 μ br. 17.
15. L. mit rötlichem Ton. 16.
L. nicht rötlich. cfr. **S. arenaria** (Berk.)
16. L. häutig, fest, fast glatt, bleich rötlich. F. gerade od. leicht gebogen, fast parallel od. \pm verflochten, meist farblos od. gelblich-bräunlich. Scheiden sehr weit, zuletzt geschichtet. Zellen etwas kürzer od. so lg. wie br. An nassen Felsen in der Schweiz u. Sachsen. **S. pallida** (Naeg.)
L. dünnhäutig, zuletzt fleischrot bis rotbraun. Zellen 1,8—2,5 μ br. u. lg. cfr. **S. rufescens** (Kütz.)
17. In Thermen od. an Salzsümpfen. 18.
In Süßwasser od. auf festem Substrat 19.
18. L. ausgebreitet, zart, häutig, schwarzrot bis fast schwarz, unten \pm blaugrün. F. \pm gebogen, verflochten, 1,5—2,1 μ br., blaß blaugrünlich, undeutlich eingeschnürt. Scheiden sehr eng. In Thermen von Baden-Baden. **S. subcontinua** (Kütz.)
L. häutig, dünn, blaugrün, später mehr bräunlich, runzlig. F. gekrümmt, dicht verflochten, meist undeutlich eingeschnürt, 1—2 μ br., mit Scheide 3—5 μ br. Zellen 1—2mal so lg. wie br., bläulich-grünlich, blaß od. etwas violett od. seltner goldgelb bis gelblich braun. Am Rande von Salzwassersümpfen in Böhmen. **S. halophila** (Hansg.)
19. F. nicht eingeschnürt. 20.
L. dünn, blaugrün. F. dicht verflochten, am Ende in vielfach gewundene Äste aufgelöst, an den Wänden deutlich eingeschnürt. Scheiden außen uneben, zugespitzt, unten dick u. geschichtet, wenige F. enthaltend. Zellen 1,5—3 μ br., bis 5 μ lg. Endzelle spitz kegelf. An feuchten Felsen, Sandboden, Südalpen. **S. arenaria** (Berk.)
L. zuletzt \pm rot. cfr. **S. rufescens** (Kütz.)
20. Zellen blaß blaugrün. 21.
L. dünnhäutig, fest, uneben, oft weit ausgebreitet, zuerst schmutzig blaugrün, bald fleischrot, rotbraun od. fuchsrot. F. gekrümmt, fast parallel, entweder fein gekörnelt u. nicht eingeschnürt od. fast perlschnurartig u. ungekörnelt. Zellen 1,8—2,5 μ br., ungefähr ebenso lg. An Felsen in der Schweiz. **S. rufescens** (Kütz.)

21. L. dünnhäutig, schwarz, gelbgrau od. blaugrün, etwas schleimig. F. dicht verflochten, selten verzweigt. Scheiden zugespitzt od. tutenf., nur einen F. enthaltend, später aber dicker werdend, uneben, mit mehreren Trichomen, durch Chlorzinkjod nicht gebläut. Zellen 1—1,7 μ br., 2—6 μ lg., oft mit 2 Körnchen an den Querwänden. An Mauern, namentlich von Gewächshäusern, nicht selten.
S. calcicola (Ag.)
L. ausgebreitet, bis 3 cm dick, geschichtet, schmutzig- od. olivengrün od. rötlich. F. gewunden, kaum verzweigt. Scheiden zugespitzt, zuletzt dick u. uneben, wenige F. enthaltend, durch Chlorzinkjod gebläut. Zellen meist mit 2 Körnchen an den Querwänden, 1,5—2 μ br., 2—3 μ lg. Endzelle abgerundet. An nassen Felsen u. Mauern, in Brandenburg, Böhmen, Tirol.
S. lardacea (Ces.)
22. Scheiden blaugrün, stahlblau (selten \pm violett). 23.
Scheiden goldgelb bis \pm gelbbraun. 25.
Scheiden purpurn od. rosenrot, am Ende hyalin u. zugespitzt, geschichtet, dick, uneben, zahlreiche F. einschließend. L. ausgebreitet, schwarzviolett. F. \pm parallel, gewundene kriechende Bündel bildend, verzweigt. Zellen meist eingeschnürt, 3—8 μ lg., 6—8 μ br., blaß blaugrün. Endzelle kegelf., abgerundet od. zugespitzt. Auf Sandboden, zwischen Moosen, in Schlesien.
S. purpurascens (Kütz.)
23. An feuchten Felsen, nicht im Wasser. 24.
L. schwarz. F. verflochten, verzweigt, Verzweigungen tauartig aufgewickelt. Scheiden dunkel stahlblau, uneben, lg. zugespitzt, wenige F. enthaltend. Zellen eingeschnürt und gekörnelt, blaß blaugrün, 2—5 μ lg., 1,7 μ br. Endzelle verjüngt, abgerundet. An untergetauchten Steinen in Schwarzwaldseen.
S. Braunii Gom.
24. F. gewunden, oft büschelig u. verzweigt. Scheiden stahlblau od. schwarzblaugrün, geschichtet, dick, uneben, zugespitzt, wenige F. enthaltend. Zellen nicht eingeschnürt, blaugrün, 4—8 μ lg., 1,7—3 μ br. Endzellen abgerundet, wenig verjüngt. An feuchten Felsen zwischen Moosen, in Böhmen, Tirol, Kärnten.
S. Heufleri Grun.
- L. dunkel stahlblau bis schwarzviolett, häutig, trocken brüchig u. schwärzlichbraun, meist sehr ausgedehnt. F. \pm gekrümmt, oft fast gerade, 2—4 (—5) μ br., undeutlich eingeschnürt. Scheiden schmutzig stahlblau od. fast violett. Zellen schmutzig blaugrün, fast so lg. wie br. An feuchten Felsen in Böhmen.
S. nigrovaginata (Hansg.)
25. Landbewohner. 26.
L. zart, ausgedehnt, zäh, schwarzbräunlich. F. gebogen, innere bleich blaugrün, oft zu 2 parallel, deutlich eingeschnürt. Scheiden dick, goldbraun, geschichtet, am Scheitel offen, ge-

stutzt. Zellen 4,5 μ br., 1— $\frac{1}{2}$ mal so lg. wie br., gekörnelt. In Gebirgssümpfen von Sachsen u. Böhmen.

S. aurantiaca Kütz.

26. Endzelle abgerundet od. stumpf kegelf. Scheiden mit Chlorzinkjod blau werdend. 27.

Endzelle deutlich kegelf. zugespitzt. L. schwarzbraun, trocken lederartig. F. verflochten, reichlich verzweigt. Scheiden gelbbraun, geschichtet, zugespitzt, mehrere F. enthaltend, durch Chlorzinkjod nicht gebläut. Zellen nicht od. sehr schwach eingeschnürt, 3—5,5 μ lg., 2—2,7 μ br., blaß blaugrün. Auf feuchtem Heideboden in der Prignitz. (Fig. 51.)

S. ericetorum Lemm.

27. L. ausgebreitet, braun od. schwarzgrün. F. niederliegende, festsitzende od. verzweigte, freischwimmende Büschel bildend. Scheiden goldgelb, geschichtet, uneben, zugespitzt, wenige F. enthaltend. Zellen leicht eingeschnürt, 7—13 μ br., kürzer od. länger als br., 4—9 μ lg., blaugrün. Endzelle stumpf kegelf. Auf Sandboden, zwischen Moosen, in Schlesien, Schweiz.

S. Muelleri Naeg.

L. dunkelbraun od. grünlich, dünn. F. gewunden, verzweigt. Scheiden geschichtet, gelbbraun od. innere Schichten goldgelb, äußere hyalin, lang zugespitzt, meist nur 2 F. enthaltend. Zellen eingeschnürt, 2—3 μ br., viel länger als br., 8—13 μ lg., blaugrün. Endzelle abgerundet. Auf sumpfigem Boden, in Südbaden, Tirol. (Fig. 52.)

S. fuscescens Kütz.

4. Familie: Nostocaceae.

F. unverzweigt, mit Grenzzellen, meist mit einer schleimigen, oft ziemlich dicken Gallerthülle, zu einem bestimmt geformten L. zusammentretend od. einzeln, am Ende nicht haarartig verzüngt. Vermehrung außer durch Zellteilung mittels Hormogonien u. Dauerzellen. Gonidienbildung sehr selten.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Grenzzellen fehlen. Dauerzellen vorhanden. 1. **Isocystis**.

B. Grenzzellen u. Dauerzellen vorhanden.

a) Grenz- u. Dauerzellen im Verlauf der Fäden.

α) Vegetative u. Grenzzellen scheibig (wie bei *Oscillatoria*).

2. **Nodularia**.

β) Vegetative u. Grenzzellen \pm kuglig.

I. Gallertlager bestimmt geformt, meist groß. F. im L. vielfach gewunden u. verflochten. 3. **Nostoc**.

II. L. formlos, hautartig od. schleimig-flockig. F. gerade od. verschiedenartig gekrümmt, oft einzeln auftretend.

4. **Anabaena**.

III. F. einzeln od. freischwimmende, kleine Flöckchen bildend, gerade od. leicht gekrümmt.

5. Aphanizomenon.

b) Grenz- u. Dauerzellen am Ende der F. **6. Cylandrospermum**

1. Gattung: **Isocystis** Borzi.

F. einzeln od. zu unbestimmten kleinen Massen vereinigt, sehr dünn, beidendig etwas verjüngt. Zellen \pm kuglig, oft eckig. Grenzzellen fehlen. Dauerzellen \pm kuglig, etwas dickwandiger als die übrigen Zellen, glatt.

F. 1—1,5 μ br. Zellen hell blaugrün. An untergetauchten Wasserpflanzen in st. Gew., in West- u. Südwestdeutschland, Böhmen. (Fig. 53.) **I. infusionum** (Kütz.)

2. Gattung: **Nodularia** Mertens.

F. vielzellig, frei od. formlose L. bildend, mit enger, dünner, undeutlicher u. oft zerfließender Scheide. Zellen scheidig, niedrig. Grenzzellen zwischen den vegetativen. Dauerzellen zu mehreren in Reihen, fast kuglig, glatt.

F. gerade od. wenig gekrümmt, beidendig oft verjüngt. Zellen 4—5 μ br., $\frac{1}{2}$ —1 mal so hoch. Grenzzellen kaum größer, ebenso. Dauerzellen reihenweise, \pm kuglig, 6—7 μ im Durchm., gelbbraun. Im Saft von Baumstämmen in der Schweiz. (Fig. 54.)

N. turicensis Cramer

F. ein schleimiges L. bildend od. freischwimmend, gerade od. gebogen, 8—12 μ br. Grenzzellen etwas breiter als die übrigen. Dauerzellen 8—9 μ lg., 12 μ br. — F. 12—16 μ br., Dauerzellen 10 μ lg., 14 μ br., var. *litorea*. — F. 12—18 μ br., Dauerzellen 6—7 μ lg., 14—15 μ br., var. *major*. In st. süßen od. salzhaltigen Gew. u. im Meer, festsitzend od. im Pl., nicht selten.

N. spumigena Mert.

3. Gattung: **Nostoc** Vaucher.

L. schleimig, gallertig, außen meist von einer festeren u. meist dunkleren, hautartigen Hülle umgeben, zuerst stets kuglig od. länglich, später dann unregelmäßig werdend od. zerfließend, hohl od. voll, freischwimmend od. festsitzend. F. gekrümmt, wirr durcheinanderlaufend, mit Scheide umgeben. Zellen \pm kuglig bis tonnenf. Grenzzellen zwischen den vegetativen Zellen. Dauerzellen kuglig od. länglich, meist mehrere in F. nebeneinander.

1. L. mikroskopisch klein, kuglig od. formlos. 2.

L. makroskopisch, zuerst kuglig od. länglich, später unregelmäßig lappig, auch \pm scheidig od. hautartig. 3.

L. scheinbig, dünn, kreisf., zusammenfließende, blaugrüne Flecke bildend. F. dicht verflochten, mit hyalinen, oft undeutlichen Scheiden. Zellen tonnenf., 3—5 μ br., ebenso lg. od. länger. Grenzzellen ebenso, meist etwas größer. Dauerzellen kuglig, reihenweise, 8—12 μ im Durchm., glatt, hyalin. An Wasserpflanzen in st. Gew., in Brandenburg, Böhmen, Alpenländern.

N. cuticulare (Bréb.)

2. Scheiden eng, hyalin. L. kuglig, klein. F. dicht verflochten. Zellen kurz tonnenf. od. ellipsoidisch, 3—4 μ br., blaugrün. Grenzzellen schwach gelbrot, 4—6,5 μ im Durchm. Dauerzellen \pm kuglig od. länglich, 5—8 μ lg., 5—6 μ br., dickwandig, glatt. An Wasserpflanzen in st. Gew., endophytisch in Gunnera, Wurzeln der Cycadeen, als Gonidien in Flechten.

N. punctiforme (Kütz.)

Scheiden eng, hyalin, später braun. L. mikroskopisch klein, blaugrün od. gelblich. F. dicht verflochten. Zellen kurz tonnenf., 2,5—3 μ br. Grenzzellen etwas größer. Dauerzellen \pm kuglig 5—8 μ lg., 5—6 μ br., Membran braun, glatt. An od. in Wasserpflanzen st. Gew., auch in salzhaltigen Gew., in Schlesien, Böhmen, Elsaß.

N. entophytum Born. et Flah.

Scheiden weit, hyalin od. gelblich. L. punktf. F. locker verflochten. Zellen tonnenf., 3—3,5 μ im Durchm., blaß blaugrün. Grenzzellen etwas größer. Dauerzellen eif., 6—8 μ lg., 4—4,5 μ br., blaugrün, Membran glatt, hyalin. An Wasserpflanzen in st. Gew., oft in Aquarien.

N. paludosum Kütz.

3. Wasserbewohner. 4.
 Landbewohner. 13:
4. L. von einer festen, hyalinen, pergamentartigen Hülle umgeben. 5.
 L. ohne solche Hülle. 10.
5. F. von der Mitte des L. strahlig verlaufend, an der Oberfläche \pm dicht verflochten. 6.
 F. im ganzen L. unregelmäßig verflochten. 7.
6. L. scheiben- od. zungenf., seltner fast kuglig. F. an der Oberfläche dicht verflochten. Scheiden nur nach der Oberfläche hin deutlich, gelb. Zellen kuglig od. etwas zusammengedrückt, 4—4,5 μ br. Grenzzellen fast kuglig, 6 μ im Durchm. Dauerzellen eif., 7—8 μ lg., 4—5 μ br., Membran glatt, gelb. An Steinen, Holz in fließenden Gew., zerstreut im Geb.

N. parmelioides Kütz.

L. kuglig, olivenfarben, blaugrün bis schwärzlich braun, bis hühnereigroß. F. an der Oberfläche locker verflochten. Scheiden meist deutlich, hyalin, seltner gelblich. Zellen \pm tonnenf., 4—6 μ br. Grenzzellen fast kuglig, 6—7 μ im Durchm. Dauerzellen unbekannt. In st. Gew. freischwimmend, nicht selten.

N. pruniforme Ag.

7. Grenzzellen \pm kuglig, bis höchstens $8\ \mu$ im Durchm. 8.
 Grenzzellen \pm kuglig, $8-10\ \mu$ im Durchm. L. kuglig, glatt.
 bis $1\ \text{cm}$ groß, blaugrün, seltner braun. F. dicht verflochten.
 Scheiden meist undeutlich. Zellen \pm kuglig, tonnenf. od.
 scheibenf., $5-7\ \mu$ br. Dauerzellen unbekannt. An Wasserpflanzen od. im Pl. st. Gew., im Geb. zerstreut.

N. coeruleum Lyngb.

8. Festsitzend, wenn freischwimmend, dann das L. hohl u. höckerig u. groß. 9.
 L. länglich, $0,14-0,6\ \text{mm}$ lg., $0,1-0,45\ \text{mm}$ br., freischwimmend, im Wasser farblos erscheinend. F. vielfach gewunden. Scheiden fehlen. Zellen fast kuglig, $4-7\ \mu$ im Durchm., mit Gasvakuolen. Grenzzellen $6-8\ \mu$ im Durchm. Dauerzellen unbekannt. Im Pl. st. Gew., im südlichen Brandenburg.

N. Kihlmani Lemm.

9. L. kuglig, bis kirschengroß, später unregelmäßig lappig u. viel größer, olivenfarben, gelb bis violettbraun. F. dicht verflochten. Zellen \pm kuglig bis kurz tonnenf., $4-5\ \mu$ br. Scheiden meist fehlend. Grenzzellen $6\ \mu$ im Durchm. Dauerzellen eif., $7\ \mu$ lg., $5\ \mu$ br., Membran glatt, bräunlich. Auf Wasserpflanzen in st. Gew. festsitzend, auch auf feuchter Erde, zwischen Moosen, in Regenlachen, häufig.

N. sphaericum Vauch.

L. kuglig, oft höckerig, zuerst voll, später hohl, bis $10\ \text{cm}$ groß, oliven- bis dunkelbraun. F. an der Oberfläche dicht verflochten. Scheiden dick, hyalin od. gelbbraun. Zellen kurz tonnenf., $3-3,5\ \mu$ br. Grenzzellen $6\ \mu$ im Durchm. Dauerzellen eif., $7\ \mu$ lg., $5\ \mu$ br., Membran glatt, gelb. An Steinen festsitzend, dann freischwimmend, in st. u. fließenden Gew., besonders im Gbg. (Fig. 55.)

N. verrucosum Vauch.

10. Scheiden ganz undeutlich od. gegen die Oberfläche des L. deutlich lich u. dann hyalin. 11.

Scheiden nur gegen die Oberfläche des L. deutlich, gelbbraun. F. locker verflochten. 12.

11. L. kuglig, festsitzend, später unregelmäßig ausgebreitet, freischwimmend, gallertig, blaugrün, auch schwach violett od. bräunlich. F. dicht verflochten. Scheiden hyalin, nur gegen die Oberfläche des L. deutlich. Zellen kurz tonnenf., $3,5-4\ \mu$ br., oft kürzer als br., blaß blaugrün. Grenzzellen $5-6\ \mu$ im Durchm. Dauerzellen fast kuglig, $7-8\ \mu$ lg., $6-7\ \mu$ br., Membran braun, glatt. Dauerzellen eif., $9-10 \times 6-6,5\ \mu$, besitzt var. *crispulum*. In st. Gew., auch in warmen Bassins, nicht selten. (Fig. 56.)

N. linekia (Roth)

L. kuglig, dann unregelmäßig ausgebreitet, schleimig, rötlich, rotbräunlich, violett od. blaugrün. F. locker verflochten. Scheiden undeutlich. Zellen \pm kuglig bis zylindrisch, $3-4\ \mu$ br. u. fast doppelt so lg. Grenzzellen länglich, $6\ \mu$ br. Dauerzellen ellipsoidisch, $8-10\ \mu$ lg., $6\ \mu$ br., Membran hyalin, glatt. In st.

Gew. festsitzend u. dann freischwimmend, im Geb. zerstreut.
(Fig. 57.)

N. carneum Ag.

12. L. kuglig, blaugrün, später unregelmäßig höckerf., bräunlich, Zellen kurz tonnenf. od. länglich, 3,7—4 μ br., blaß blaugrün. Grenzzellen kuglig od. länglich, 4,5—6 μ br. Dauerzellen reihenweise, 6—8 μ br., Membran glatt, hyalin. In st. Gew. erst festsitzend, dann im Pl., zerstreut durch das Geb.

N. piscinale Kütz.

L. kuglig, dann ausgebreitet, höckerig, blaß blaugrün, violett bis bräunlich. Zellen 4 μ br., zylindrisch bis 7 μ lg. od. kurz tonnenf., blaugrün od. violett. Grenzzellen 7—8 μ br., so lang od. länger als br. Dauerzellen länglich, 10—12 μ lg. u. 6—7 μ br., Membran glatt, hyalin bis gelb. An Wasserpflanzen u. im Pl. st. Gew., durch das Geb. zerstreut.

N. spongiiforme Ag.

13. L. mit einer festeren, pergamentartigen Außenhülle. 14.
L. ohne solche Hülle. 19.

14. L. ganz, nicht netzf. durchbrochen. 15.

L. zitterig-gallertig, kuglig, dann ausgebreitet, ausgehöhlt od. netzf. durchbrochen, oliven- od. gelbbraun. F. dicht verflochten. Scheiden nur an der Oberfläche des L. deutlich gelbbraun. Zellen kuglig bis kurz tonnenf., 4 μ br. Grenzzellen 7 μ im Durchm. Dauerzellen \pm eif., 7—10 μ lg., 7 μ br., Membran glatt hyalin. Auf feuchter Erde, Moosen an nassen od. schattigen Stellen, in Tirol.

N. foliaceum Moug.

15. Scheiden undeutlich od. ganz fehlend. 16.

Scheiden deutlich, wenigstens an der Oberfläche des L., gelb od. braun. 17.

16. L. bis 10 mm im Durchm., kuglig, später ausgebreitet. F. dicht verflochten. Zellen tonnenf., 2,5—3 μ br. Grenzzellen 4—5 μ im Durchm. Dauerzellen unbekannt. Auf feuchter Erde, auch auf Blumentöpfen, in Brandenburg, Böhmen, Österreich.

N. minutum Desm.

L. kuglig, bis erbsengroß, schmutzig blaugrün. F. dicht, an den Enden verjüngt. Scheiden meist fehlend. Zellen kuglig od. kurz tonnenf., 4—7 μ br., an den Enden länger u. nur 2,5 μ br. Grenzzellen 6—7 μ im Durchm. Dauerzellen kuglig, goldbraun, Membran dick, rauh. An feuchten Steinen, Grund von Bäumen, Erde, Strohdächern, in Deutschland selten, in den Alpen häufiger.

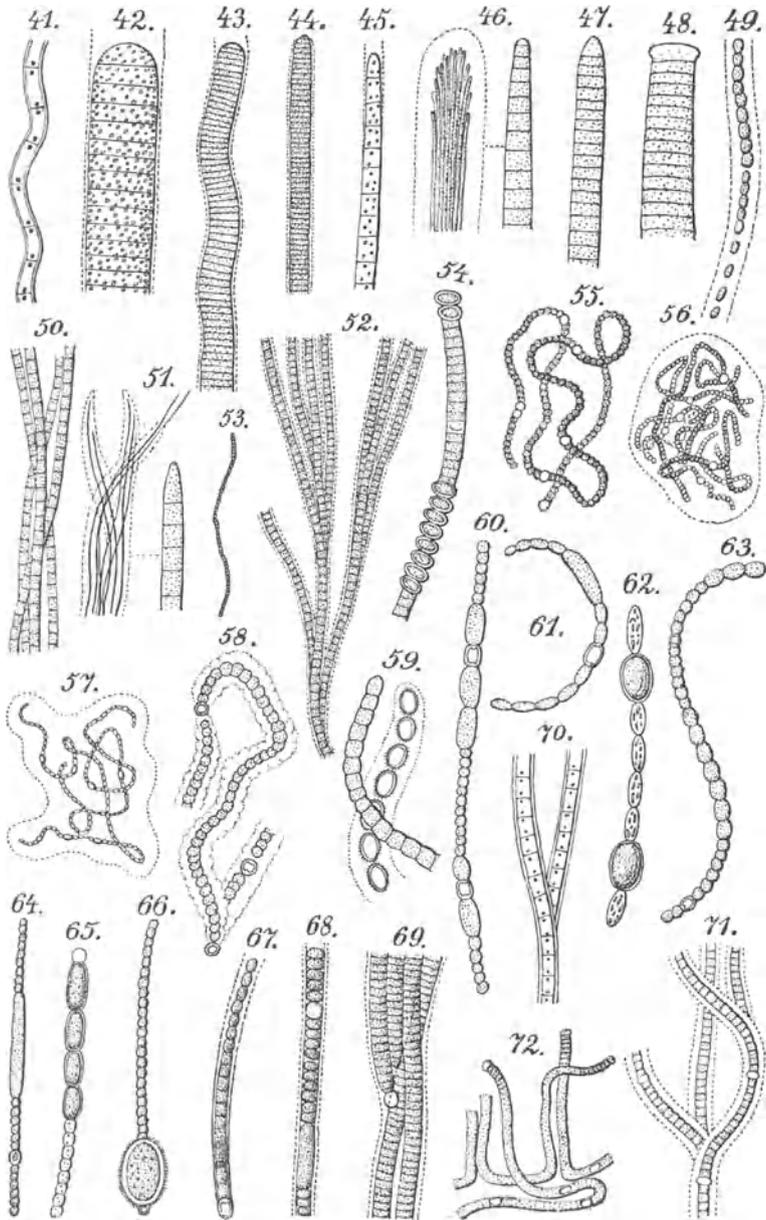
N. sphaeroides Kütz.

L. größer als bei vor. Dauerzellen eif. F. 4—5 μ br.

cfr. **N. sphaericum** Vauch.

17. L. klein, höchstens bis 1 cm groß. F. locker verflochten. 18.

L. kuglig, später flach ausgebreitet, unregelmäßig zerrissen u. lappig, mehrere cm groß, blaugrün bis braun. F. dicht verflochten. Zellen kurz tonnenf. od. \pm kuglig, 5 μ lg., 4,5—6 μ br. Grenzzellen ca. 7 μ im Durchm. Dauerzellen unbekannt. Var. flagelliforme hat faden- oder zungenf., mehrere cm lg. u. oft



nur 3—4 mm br. L. (Fig. 58.) Auf feuchter Erde in Wäldern, Heiden, auf Wiesen zwischen Gras u. Moos, häufig.

N. commune Vauch.

18. L. kuglig od. länglich, blaugrün bis bräunlich. Zellen fast kuglig bis scheibenf., 8—9 μ br., blaß blaugrün. Grenzzellen fast kuglig, 8—10 μ im Durchm. Dauerzellen kuglig od. etwas eckig, Membran dünn, glatt. Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, an nassen Felsen, besonders im Gbg., zerstreut im Geb.

N. macrosporum Menegh.

L. kuglig bis länglich, olivengrün bis braun. Zellen fast kuglig, 5—8 μ br., blaugrün, seltner violett. Grenzzellen fast kuglig, 7 μ im Durchm. Dauerzellen eif., 9—15 μ lg., 6—7 μ br., olivenbraun, glatt. Standort wie vor., seltner.

N. microscopium Carm.

19. Zellen zylindrisch, über doppelt so lg. wie br. F. locker verflochten. 20.

Zellen \pm kuglig, tonnenf., ellipsoidisch. 21.

20. L. kuglig, dann flach ausgebreitet, gelblich, blaugrünlich bis rotbräunlich. Scheiden undeutlich. Zellen 3—4,5 μ lg., 2½—3½-mal so lg. wie br., blaß blaugrün. Grenzzellen \pm kuglig od. länglich, 5—6 μ br. Dauerzellen kuglig od. ellipsoidisch, 8—14 μ lg., 7—8 μ br., Membran glatt, gelbbraun. An feuchten Mauern von Warmhäusern in Böhmen. **N. Wollnyanum** Richt.

L. unregelmäßig ausgebreitet, höckerig, rötlichbraun. Zellen 6—14 μ lg., 4 μ br. Grenzzellen fast kuglig od. länglich, 6—14 μ lg., 6—7 μ br. Dauerzellen ellipsoidisch bis zylindrisch, 14—19 μ lg., 6—8 μ br., Membran glatt, hyalin bis gelblich. Auf feuchter Erde, Felsen, zwischen Moos, in Brandenburg, Hannover, Österreich.

N. ellipsoptum (Desm.)

Zellen 3—4 μ br. u. bis höchstens doppelt so lg. F. dicht verflochten. cfr. **N. muscorum** Kütz.

21. F. im L. \pm parallel verlaufend. 22.

F. im L. wirr verflochten, locker. 23.

F. im L. wirr verflochten, dicht. 24.

22. L. krustig ausgedehnt, kreisrund, schmutzig olivenfarben od. braun. F. dicht gedrängt, meist parallel. Zellen kurz tonnenf. bis ellipsoidisch, 5—7 μ lg., 4 μ br. Grenzzellen \pm kuglig, 5 μ im Durchm. Dauerzellen eif., 8 μ lg., 6 μ br., Membran glatt, gelblich. Auf feuchter Erde, in Hannover, Böhmen.

N. Passerinianum Born. et Thur.

L. formlos, gelbbraunlich. F. leicht gebogen, fast parallel, ungleich dick. Zellen länglich, beidendig fast spitz, locker verbunden, 2,7—3,7 μ br., blaß blaugrün. Grenzzellen wenig länglich, etwas größer. Auf Sand- u. Heideboden zwischen Moosen, bes. im Gbg., in Sachsen, Schweiz. **N. margaritaceum** (Kütz.)

23. L. ausgebreitet, schleimig, schwarzgrün, schmutzig blaugrün od. gelbbraun. Scheiden meist nur an der Oberfläche der L. deutlich,

hyalin bis gelbbraunlich. Zellen \pm kuglig, 2,5—4 μ im Durchm., blaß blaugrün. Grenzzellen ca. 4 μ im Durchm. Dauerzellen 4—5 μ lg., 3—4 μ br., Membran glatt, gelb. An feuchten Mauern, bes. in Warmhäusern, in Schlesien, Böhmen, Ungarn.

N. calcicola Bréb.

L. rundlich, dann zerfließend u. formlos, braun. Scheiden an der Oberfläche der L. deutlich, gelbbraun. Zellen tonnenf. od. ellipsoidisch, 3—4 μ br., 1—2 mal so lg., blaß blaugrün bis gelblich. Grenzzellen 4 μ im Durchm. Dauerzellen kuglig bis länglich, 6—10 μ lg., 5—7 μ br., gelbbraun, rauh. Auf salzhaltigem, feuchtem Boden am Rande von Salzsümpfen in Böhmen. (Fig. 59 mit Dauerzellen.)

N. halophilum Hansg.

24. L. unregelmäßig ausgebreitet, höckerig, schmutzig olivenfarben od. braun. Scheiden an der Oberfläche des L. deutlich, gelbbraun. Zellen kurz tonnenf. od. zylindrisch, 3—4 μ br. u. bis doppelt so lg. Grenzzellen \pm kuglig, 6—7 μ im Durchm. Dauerzellen länglich, 8—12 μ lg., 4—8 μ br., reihenweise, Membran glatt, gelb. Zwischen Moosen auf feuchter Erde, zerstreut durch das Geb.

N. muscorum Kütz.

L. unregelmäßig, gallertig bis schleimig, olivenfarben bis braun. Scheiden deutlich, gelb. Zellen \pm kuglig bis länglich, 2,2—3 μ br., bis doppelt so lg. Grenzzellen 3—4 μ im Durchm. Dauerzellen \pm kuglig od. eif., 4—6 μ lg., 4 μ br., Membran glatt, gelb. Zwischen Moosen, auf feuchter Erde, auch in Gewächshäusern, zerstreut.

N. humifusum Carm.

4. Gattung: **Anabaena** Bory.

F. einzeln od. durch Gallerte zu L. von unbestimmter Form vereinigt. Zellen \pm kuglig od. etwas länger als br., Grenzzellen dazwischenliegend. Dauerzellen \pm kuglig od. länglich, einzeln od. reihenf. Endzellen nicht besonders verlängert. Gallerthüllen bisweilen fehlend. — Schwierig zu unterscheidende Arten, die vielleicht teilweise nur Entwicklungszustände anderer Nostocaceen darstellen.

1. Nicht im Innern von Pflanzen lebend. 2.

In den Höhlungen von Azolla lebend. F. gekrümmt od. fast gerade, blaugrün. Zellen zylindrisch, abgerundet, 5—9,5 μ lg., 4—5,5 μ br. Endzelle abgerundet kegelf., 4 μ lg., 2,7 μ br. Dauerzellen breiter als die anderen Zellen, sonst ähnlich gestaltet.

A. azollae Straßb.

2. Lage der Dauerzellen konstant zu beiden Seiten der Grenzzellen, einzeln od. reihenf. 3.

Lage der Dauerzellen nicht konstant, neben den Grenzzellen od. von ihnen entfernt. 6.

3. Dauerzellen nicht in der Mitte eingeschnürt. 4.

L. dünn, blaugrün. Zellen tonnenf., 4,2—5 μ br., so lg. od. etwas kürzer. Endzelle kegelf. zugespitzt. Grenzzellen kuglig

- od. oval, 6—10 μ lg., 6 μ br. Dauerzellen abgerundet zylindrisch, einzeln od. zu mehreren, in der Mitte etwas eingeschnürt, 12 bis 24 μ lg., 7—12 μ br., Membran hyalin od. blaßbraun. In Salzsümpfen, Brack- u. Meerwasser, meist an Pflanzen ansitzend, seltner im Pl., nicht selten. **A. torulosa** (Carm.) 5.
4. Zellen kuglig od. etwas länglich. L. dünn, lebhaft blaugrün. F. meist gerade, parallel gelagert. Zellen fast quadratisch od. zylindrisch mit abgerundeten Ecken, 3—5 μ lg., 3—4 μ br. Endzelle kegelf., abgerundet. Grenzzellen \pm kuglig bis fast zylindrisch, 6—8 μ lg., 5 μ br., innerhalb einer farblosen Zelle liegend. Dauerzellen einzeln od. zu 2—4 nebeneinander, 16—30 μ lg., 5 μ br., glatt, farblos. In st. Gew. im Pl. od. an Wasserpflanzen in Norddeutschland. **A. cylindrica** Lemm.
5. L. schleimig, schwarzgrün. Zellen tonnenf., 4—6 μ br. u. ungefähr ebenso lg. Endzelle abgerundet. Grenzzellen kuglig od. eif., 6—10 μ lg., 6—8 μ br. Dauerzellen zu 1—3 nebeneinander, eif., dann abgerundet zylindrisch, 20—40 μ lg., 8—10 μ br., Membran glatt, blaßbraun. An Wasserpflanzen in st. Gew., verbreitet. (Fig. 60.) **A. oscillarioides** Bory
- L. schleimig-häutig, satt blaugrün. F. leicht gewunden, fast parallel. Zellen kuglig od. länglich, 3,75—4,6 μ br. Grenzzellen 1—2mal so groß wie die vegetativen. Dauerzellen meist gereiht, bis 2½ mal so lg. wie br., Membran ziemlich dick, gelbbraunlich. In st. Gew., selten. **A. anisococca** (Kütz.)
6. F. regelmäßig spiralig gewunden. F. vielfach gekrümmt u. gebogen, niemals gerade. F. gerade od. wenig verbogen. 7. 8. 11.
7. F. einzeln, freischwimmend, mit dicker Gallerthülle. Windungen 45—54 μ weit u. 40—50 μ hoch. Zellen fast kuglig, mit Gasvakuolen, 6,5—8 μ br., meist etwas kürzer. Grenzzellen ca. 7 μ im Durchm. Dauerzellen kuglig, dann schwach gekrümmt, im optischen Längsschnitt fast sechseckig. Mit engeren u. niedrigen Windungen var. *contracta*. Mit viel größeren Dauerzellen u. fast doppelt so br. Zellen var. *crassa*. Im Pl. st. Gew. in Norddeutschland. **A. spiroides** Klebahn
- F. einzeln, freischwimmend, ohne Gallerthülle. Windungen dicht, 16—17 μ br. Zellen mit Gasvakuolen, nierenf., schwach gekrümmt, 7—8 μ lg., 4 μ br. Grenzzellen fast kuglig, ca. 4 μ im Durchm. Dauerzellen unbekannt. Im Pl. des Steinhuder Meeres. **A. reniformis** Lemm.
8. Grenzzellen bis höchstens 5 μ br. Grenzzellen über 5,5 μ br. Gallertlager freischwimmend. 9. 10.
9. F. ein freischwimmendes Gallertlager bildend. Zellen mit Gasvakuolen, länglich, seltner kuglig, meist etwas gekrümmt, 6 bis 8 μ lg., 4—8 μ br. Grenzzellen länglich, 6—10 μ lg., 4—5 μ br. Dauerzellen gekrümmt, nach außen gebogen, nach innen fast

gerade, 20—50 μ lg., 6—13 μ br., einzeln neben od. entfernt von den Grenzzellen, Membran glatt, farblos od. gelblich. Im Pl. st. Gew., oft Wasserblüte verursachend, häufig.

A. flos aquae (Lyngb.)

F. meist einzeln, freischwimmend, selten ein Gallertlager bildend, halbkreisf. od. S-f. gekrümmt. Zellen länglich, mit Gasvakuolen, 2,5—5 μ br., $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg. Grenzzellen 5—8 μ lg., 4—5 μ br. Dauerzellen einzeln, von den Grenzzellen entfernt, abgerundet zylindrisch, schwach gekrümmt, 24—30 μ lg., 6 μ br., Membran glatt, bräunlich. Im Pl. st. Gew., festsitzend, oft frei u. Wasserblüte verursachend, zerstreut im Geb. (Fig. 61.)

A. circinalis (Kütz.)

10. F. vielfach gekrümmt, mit od. ohne Gallerthülle. Zellen kuglig od. etwas zusammengedrückt, mit Gasvakuolen, 8—14 μ br. Grenzzellen fast kuglig, 8—10 μ br. Dauerzellen von den Grenzzellen meist entfernt, schwach gekrümmt, nach außen gekrümmt, innen fast gerade, bisweilen auch zylindrisch, abgerundet, 30 bis 34 μ lg., 16—18 μ br., Membran glatt, hyalin. Im Pl. st. Gew., zerstreut.

A. Hassallii (Kütz.)

Gallertlager ca. 150 μ groß. F. vielfach verschlungen, von einem Mittelpunkt ausstrahlend und im Bogen wieder dahin zurückkehrend. Zellen \pm kuglig, länger od. seltner kürzer als br., 5—8 μ lg., 5,5—7 μ br., mit Gasvakuolen. Grenzzellen fast kuglig, 5,5—7 μ br. Dauerzellen zylindrisch, schwach halbmondf. gebogen, abgerundet, 19—31 μ lg., 8—11 μ br., meist zu vielen neben den Grenzzellen, meist fast alle vegetativen Zellen Dauer sporen werdend. In Pl. st. Gew., Wasserblüte erzeugend, in Norddeutschland.

A. Lemmermanni Richt.

11. Dauerzellen eif., ellipsoidisch od. kuglig u. fast sechseckig erscheinend. 12.
Dauerzellen \pm zylindrisch. 15.
12. F. einzeln, freischwimmend, mit Gasvakuolen. 13.
F. zu einem Gallertlager vereinigt, ohne Gasvakuolen. 14.
13. F. gerade od. schwach gebogen, mit dicker Gallerthülle. Zellen ellipsoidisch, 14 μ lg., 7 μ br. Grenzzellen kuglig bis ellipsoidisch, 7—8 μ lg., 7 μ br. Dauerzellen einzeln, von den Grenzzellen entfernt, 25 μ lg., 15—16 μ br., glatt, hyalin. In Pl. st. Gew. in Norddeutschland. (Fig. 62.) **A. elliptica** Lemm.

F. gerade, selten schwach gebogen, mit dicker Gallerthülle. Zellen kuglig od. ellipsoidisch, 5—9 μ lg., 5—6,5 μ br. Grenzzellen \pm kuglig, 6—6,5 μ im Durchm. Dauerzellen zu 1—2 von den Grenzzellen entfernt, zuerst \pm kuglig, dann fast 6eckig, 26 μ lg., 17 μ br., glatt, hyalin. Variiert in der Größe der Dauerzellen u. vegetativen Zellen. Im Pl. st. Gew., in Norddeutschland.

A. macrospora Kleb.

14. L. schwarzgrün. F. meist ohne Gallerthülle, verschieden gekrümmt. Zellen tonnenf., 2,5—6 μ lg., 4—6 μ br., wenig einge-

schnürt. Grenzzellen kuglig od. eif., 8 μ lg., 6 μ br. Dauerzellen von den Grenzzellen entfernt, eif., abgestutzt, reihenweise, 8—14 μ lg., 7—9 μ br., Membran glatt, gelbbraun. In st., süßen od. brackigen Gew., festsitzend od. im Pl., auch auf feuchter Erde, nicht selten. (Fig. 63.) **A. variabilis** Kütz.

L. weich. F. gerade, verjüngt, bei der Sporenreife mit Gallert-hülle. Zellen kurz tonnenf. od. fast quadratisch, 4—5 μ br. Grenzzellen tonnenf., 5 μ br. Dauerzellen meist von den Grenzzellen entfernt, länglich ellipsoidisch, abgestutzt, 10—12 μ lg., 7—8 μ br., Membran farblos, papillös. Freischwimmend in Kübeln in Halle. **A. hallensis** (Jancz.)

15. F. einzeln, freischwimmend, mit Gasvakuolen (außer augstumalis). 16.
 F. zu L. vereinigt, ohne Gasvakuolen. 19.
 16. Zellen ca. 4 μ br., selten bis höchstens 7 μ br. 17.
 Zellen über 7 μ br. 18.
 17. F. einzeln, gerade od. etwas gebogen. Zellen länglich, 4 μ br., 5—7 μ lg. Grenzzellen \pm kuglig, 4—5 μ im Durchm. Dauerzellen von den Grenzzellen entfernt, fast zylindrisch, 17—19 μ lg., 8 μ br. Im Pl. st. Gew., in Norddeutschland, selten.

A. delicatula Lemm.

F. einzeln, \pm gekrümmt, mit schwer sichtbarer Gallerthülle. Zellen zylindrisch bis tonnenf., leicht eingeschnürt, 4 μ br., 4—6 μ lg. Grenzzellen zylindrisch, 6 μ br. Dauerzellen von den Grenzzellen entfernt, 25—56 μ lg., 6 μ br. — Zellen 5—7 μ br., Grenzzellen u. Dauerzellen größer var. *marchica*. In Moor-u. Heidesümpfen in Norddeutschland, selten.

A. augstumalis Schmidle

Zellen nur 2 μ br.

cfr. **A. minutissima** Lemm.

18. F. einzeln, gerade. Zellen fast kuglig, 8 μ im Durchm. Grenzzellen fast kuglig, 9—10 μ lg., 8—9 μ br. Dauerzellen neben den Grenzzellen od. von ihnen entfernt, zylindrisch, abgerundet, 28—35 μ lg., 9—10 μ br., glatt, farblos. Im Pl. st. Gew. in Holstein. **A. solitaria** Kleb.

F. einzeln od. zu einem blaugrünen L. vereinigt, gerade od. \pm gebogen, Gallerthülle 21 μ br. Zellen \pm kuglig, ca. 7 μ br. Grenzzellen kuglig, 7,5—8 μ br. Dauerzellen von den Grenzzellen entfernt, \pm länglich bis fast zylindrisch, abgerundet, 20—26 μ lg., 9,5—12 μ br., glatt, hyalin, dickwandig. — Zellen 9—11 μ br., Grenzzellen u. Dauerzellen größer var. *holsatica*. Im Pl. st. Gew., oft als Wasserblüte, sehr zerstreut in Norddeutschland. **A. affinis** Lemm.

19. Zellen \pm kuglig od. kurz tonnenf. 20.
 L. blaßgrün. F. gerade od. gekrümmt, ohne Gallerthülle. Zellen ellipsoidisch, 5—6 μ lg., 3—4 μ br. Grenzzellen länglich, abgestutzt, 9—10 μ lg., 2,5—4,5 μ br. Dauerzellen zu 2—4 neben

einander, von den Grenzzellen entfernt, 20—36 μ lg., 5—8 μ br. In st. Gew., im Riesengbg. **A. Hieronymusii** Lemm.

20. Zellen über 4 μ br. 21.

F. einzeln od. zu mehreren beisammen, ohne Gallerthülle, gerade od. etwas gebogen. Zellen fast kuglig, 2 μ im Durchm. Grenzzellen fast kuglig, 2—3 μ im Durchm. Dauerzellen von den Grenzzellen entfernt, zylindrisch, abgerundet, 23 μ lg., 5 μ br. In Moortümpeln zwischen anderen Algen in Holstein.

A. minutissima Lemm.

22. Membran der Dauersporen hyalin, glatt. 23.

Membran der Dauersporen gelblich bis bräunlich, glatt. 24.

23. F. einzeln od. zu mehreren nebeneinander, \pm gerade, Gallerthülle undeutlich. Zellen tonnenf. od. fast kuglig, 4—6 μ br. Dauerzellen zylindrisch, abgerundet, gerade od. gekrümmt, 14—20 μ lg., 6 μ br. In st. Gew., selten. **A. laxa** (Rabenh.)

Zellen \pm kuglig, ca. 7—11 μ br. Dauerzellen 20—26 \times 9,5 bis 12 μ . cfr. **A. affinis** Lemm.

24. L. blaugrün, gerade, parallel, mit od. ohne Gallerthülle. Zellen kurz tonnenf., 4—5 μ br. Grenzzellen kuglig, 6 μ im Durchm. Dauerzellen zu 1—3 nebeneinander, zylindrisch, 14—17 μ lg., 6—8 μ br., Membran gelblich. Festsitzend od. in Pl. st. Gew., selten.

A. inaequalis (Kütz.)

L. blaugrün. F. gekrümmt, Gallerthülle zuletzt zerfließend. Zellen tonnenf., 5—8 μ br. Grenzzellen \pm kuglig od. länglich, 9—13 μ lg., 6—9 μ br. Dauerzellen reihenweise, neben od. entfernt von den Grenzzellen, zylindrisch, in der Mitte schwach eingeschnürt, 16—30 μ lg., 7—10 μ br., Membran blaßbraun. Festsitzend od. in Pl. st. Gew., in Schlesien, Böhmen.

A. catenula (Kütz.)

5. Gattung: **Aphanizomenon** Morren.

F. unbescheidet, beidendig etwas verjüngt, kleine, schüppchenf., freischwimmende L. bildend od. einzeln. Endzellen stark verlängert. Dauerzellen einzeln, zwischen den vegetativen Zellen.

F. zu Bündeln vereinigt, selten einzeln, gerade od. gebogen. Zellen 5—15 μ lg., 4—6 μ br., abgerundet quadratisch bis zylindrisch, mit Gasvakuolen. Grenzzellen 7—20 μ lg., 5—7 μ br. Dauerzellen zylindrisch, 60—80 μ lg., 6—8 μ br. Im Pl. st. Gew. Wasserblüte bildend, häufig. (Fig. 64.)

A. flos aquae (L.)

F. meist einzeln. Zellen 2—6 μ lg., 2—3 μ br. Grenzzellen 5,5—7 μ lg., 3 μ br. Dauerzellen zylindrisch, in der Mitte leicht eingeschnürt, 22—30 μ lg., 4,5—5,5 μ br. Wie vor., aber seltner.

A. gracile Lemm.

F. gerade, parallel, zu hellbräunlich gelben Bündeln vereinigt. Zellen kurz tonnenf., 3—6 μ lg., 5—6 μ br. Endzelle fast zylindrisch, bis 12 μ lg., etwas verjüngt. Im Pl. st. Gew. in Holstein.

A. lacustre (Kleb.)

6. Gattung: *Cylindrospermum* Kütz.

F. ohne Scheiden, kurz, zu einem formlosen, häutigen L. durch Schleim vereinigt. Grenzzellen der F. außen abschließend, daneben eine Dauerzelle. Zellen kurz zylindrisch.

1. Dauerzellen mit papillöser od. granulierter Membran. 2.
Dauerzellen ganz glatt. 3.

2. L. schwarzgrün. Zellen zylindrisch bis fast quadratisch, eingeschnürt, 3—6 μ lg., 3—5 μ br., blaß blaugrün. Grenzzellen länglich, bis 10 μ lg., etwas breiter als die vegetativen Zellen, Dauerzellen einzeln, ellipsoidisch, 20—38 μ lg., 10—15 μ br., Membran braun, papillös. Auf feuchter Erde, auch in st. Gew., häufig.

C. majus Kütz.

L. schwarz- od. blaugrün, dick gallertig. F. stark gekrümmt od. eingerollt. Zellen zylindrisch, 1—2 mal so lg. wie br., 4—5 μ br. Grenzzellen kuglig bis länglich, 6—10 μ lg., 6—7 μ br., von einem dichten, basalen Haarkranz umgeben, Inhalt gelblich. Dauerzellen länglich, 23—29 μ lg., 9—14 μ br., Membran dick, gekörnelt. Auf feuchter Erde an Gew., in Hannover, Schlesien.

C. comatum Wood

3. Membran der Dauerzellen gefärbt. Zellen im allgemeinen über 3 μ br. 4.

L. lebhaft blaugrün. Zellen quadratisch bis zylindrisch, eingeschnürt, 2,7—5,5 μ lg., 2,7 μ br. Grenzzellen länglich, 5,5 μ lg., 2,7 μ br. Dauerzellen reihenweise, länglich, 12—16 μ lg., 4,5 bis 5,5 μ br., Membran farblos. Auf feuchtem Sandboden in der Prignitz. (Fig. 65.)

C. marchicum Lemm.

4. Grenzzellen 4 μ br. 5.
Grenzzellen über 5 μ br. 6.

5. L. schwarzgrün. Zellen zylindrisch od. fast quadratisch, eingeschnürt, 4—5 μ lg., 3—4,7 μ br. Grenzzellen 5—7 μ lg. Dauerzellen einzeln, eif., 10—20 μ lg., 9—12 μ br., Membran goldbraun. Auf feuchter Erde, sehr zerstreut im Geb.

C. muscicola Kütz.

L. schwarzgrün. Zellen quadratisch od. zylindrisch, eingeschnürt 4—5 μ lg., 4 μ br. Grenzzellen 6—7 μ lg. Dauerzellen reihenf., 13—18 μ lg., 7—10 μ br., Membran goldbraun. Auf feuchter Erde, Schlamm von Gew., wahrscheinlich im Geb. vorhanden.

C. catenatum Ralfs

6. L. blaugrün, ausgebreitet. Zellen fast quadratisch od. zylindrisch, eingeschnürt, 3,8—4,5 μ br., blaß blaugrün. Grenzzellen \pm kuglig od. länglich, 7—16 μ lg., 6—7 μ br. Dauerzellen zylindrisch, abgerundet, 32—40 μ lg., 10—16 μ br., Membran gelbbraun. Auf Wasserpflanzen od. im Pl. von Torfsümpfen, auch auf feuchter Erde, häufig. (Fig. 66.)

C. stagnale (Kütz.)

L. schwarzgrün. Zellen quadratisch od. zylindrisch, eingeschnürt, 4—5 μ lg., 2,5—4,2 μ br., lebhaft blaugrün. Grenzzellen 7—12 μ lg., 5—6 μ br. Dauerzellen länglich, beidendig

abgestutzt, 20—38 μ lg., 11—14 μ br., Membran rotbraun. Auf feuchter Erde am Rand st. Gew., auf Kübeln, zerstreut im Geb.

C. licheniforme (Bory)

5. Familie: **Microchaetaceae.**

F. unverzweigt, mit Grenzzellen, am Ende nicht haarartig verjüngt, einzeln od. zu mehreren in feste Scheiden eingeschlossen, einzeln od. zu Büscheln vereinigt. Vermehrung außer durch Zellteilung durch Hormogonien, Gonidien u. Dauerzellen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Scheiden nur einen F. enthaltend.

a) Grenzzellen am Grunde der F., seltner auch einmal im Verlauf. **1. Microchaete.**

b) Grenzzellen nur im Verlauf der F. **2. Aulosira.**

B. Scheiden mehrere F. enthaltend.

3. Desmonema.

1. Gattung: **Microchaete** Thur.

Scheiden nur einen F. enthaltend. Grenzzellen am Grunde, seltner im Verlauf der F. Dauerzellen in der Nähe der Grenzzellen gelegen. F. meist büschelig od. polsterf. vereinigt zu Räschen, die meist deutlich zugespitzt sind.

F. einzeln, leicht gekrümmt, 6—8,5 μ br. Zellen 4—6 μ br., doppelt so lg., nach oben zu mehr quadratisch, blaugrün. Grenzzellen kuglig bis länglich, 6—8,5 μ lg., 6 μ br. Dauerzellen zylindrisch, zu 1—2, bräunlich, 13—17 μ lg., 6—7,5 μ br. In st. Gew. zwischen anderen Algen, in Preußen, Schlesien Brandenburg, Böhmen, Österreich. (Fig. 67.) **M. tenera** Thur.

L. kreisrund, schmutzig grün, rasig filzig, trocken violett werdend. F. 1 mm lg., 5—6 br. (ohne Scheide), am Grunde gekrümmt, zwiebel-, dann aufrecht, dicht. Zellen 2—3 mal breiter als lg. Grenzzellen basal, halbkuglig. An Steinen u. Wasserpflanzen am Ufer bei Kiel.

M. grisea Thur.

2. Gattung: **Aulosira** Kirchn.

F. mit deutlicher Scheide, einzeln od. in Bündeln, die am Ende nicht verjüngt sind. Grenzzellen zwischen den vegetativen Zellen, nicht basal. Dauerzellen zylindrisch, unbestimmt gelagert.

F. gerade od. schwach gekrümmt, 5—8 μ br. Zellen zusammengedrückt od. zylindrisch, 5—7 μ br. Grenzzellen \pm keglig bis \pm zylindrisch, gelblich, 5—8 μ br. Dauerzellen einzeln, 20—24 μ lg., 5—7 μ br. Zwischen anderen Algen in st. Gew. in Schlesien, Böhmen, Tirol. (Fig. 68.) **A. laxa** Kirchn.

3. Gattung: **Desmonema** Berk. et Thwaites.

F. zu mehreren in einer Scheide eingeschlossen, beidendig leicht verjüngt, zu pinself. Bündeln vereinigt. Grenzzellen zerstreut am Grunde der F. Dauerzellen länglich, einzeln od. reihenf., von unbestimmter Lage.

Bündel schwarzgrün, 5—6 mm hoch. F. verzweigt. Zellen 9—10 μ br., ca. $\frac{1}{3}$ so lg. wie br., blaugrün, eingeschnürt. An Felsen in fließenden Gew. im Gbg., in Böhmen, Ostalpen. (Fig. 69.)

D. Wrangelii (Ag.)

6. Familie: **Scytonemataceae.**

F. stets bescheidet, nicht haarf. verjüngt am Ende, mit falschen Verzweigungen, mit Grenzzellen od. ohne solche (*Plectonema*), aus einer einfachen Zellreihe bestehend, meist zu büschelf. od. polsterf. L. vereinigt. Vermehrung außer durch quere Zellteilung durch Hormogonien, Gonidien u. Dauerzellen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| A. Grenzzellen fehlen. | 1. Plectonema. |
| B. Grenzzellen vorhanden. | |
| a) Scheiden nur einen F. umschließend. | |
| α) Verzweigungen zwischen 2 Grenzzellen entstehend, oft paarig. | |
| I. Scheiden ungeschichtet od. mit parallelen od. divergierenden Schichten, ohne feste Außenschicht. | 2. Scytonema. |
| II. Scheiden aus tutenf. ineinandersteckenden Schichten gebildet, mit fester Außenschicht. | 3. Petalonema. |
| β) Verzweigungen meist unterhalb einer Grenzzelle entstehend, stets einzeln. | 4. Tolypothrix. |
| b) Scheiden mehrere F. einschließend. | |
| α) F. verzweigt, \pm gerade nebeneinander liegend, formlose L. bildend. | 5. Hydrocoryne. |
| β) F. wirr verflochten, ein keulenf. L. bildend. | 6. Diplocolon. |

1. Gattung: **Plectonema** Thur.

F. einzeln in einer festen Scheide eingeschlossen, verzweigt, ohne Grenzzellen. Verzweigungen einzeln od. zu zweien.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. F. ohne Scheiden bis höchstens 2 μ br., durch Chlorzinkjod nicht gebläut. | 2. |
| F. ohne Scheiden von 2—4 μ br. | 3. |
| F. ohne Scheiden über 6 μ br. | 4. |

2. F. vielfach gebogen, Verzweigungen selten, meist einzeln. Scheiden dünn, hyalin. Zellen zylindrisch, nicht granuliert, 2—3 μ lg., 0,7—1,5 μ br. Endzelle abgerundet. Im Gallertlager anderer Algen in Böhmen, Österreich, Ungarn.

P. nostocorum Born.

F. dicht verflochten, ein rosenrotes, dünnes, gelatinöses L. bildend. Verzweigungen reichlich, zu 1—2. Scheiden dick, hyalin. Zellen an den Querwänden mit je 2 Körnchen, 1,7—5 μ lg., 1,2 bis 1,8 μ br. Endzelle abgerundet. An Wänden u. Scheiben von Warmhäusern, zerstreut. (Fig. 70.) **P. carneum** (Kütz.)

F. mit Scheide 2—4 μ br. L. wie bei vor., aber nicht rötlich.

cf. **P. gracillimum** (Zopf)

3. F. zu blaß bläulichen, gelblich bräunlichen, selten fast weißlichen Flöckchen vereinigt, spärlich verzweigt, mit Scheide 3—5 (—8) μ br. Zellen 2—4 μ br., 1—4 mal so lg. wie br., hell bläulichgrün od. fast hyalin. Scheiden hyalin bis gelblich. Im fließenden Wasser in Brunnenrögen, Bächen in Schlesien, Württemberg, Böhmen, Österreich.

P. puteale (Kirchn.)

L. dünnhäutig, schleimig, blaß bläulich, gelblich, graugrünlich od. gelblich grau. F. mit Scheide 2—4 μ br., Verzweigungen einfach od. doppelt. Zellen 1—3 mal so lg. wie br., hell bläulichgrün od. fast hyalin. An Mauern u. Scheiben von Gewächshäusern, in Böhmen, Österreich.

P. gracillimum (Zopf)

4. F. an den Querwänden irgendwie eingeschnürt. 5.

F. nicht eingeschnürt, gerade od. gebogen, zu ausgedehnten, filzigen, grünen L. vereinigt. Verzweigungen spärlich, einzeln. Scheiden dünn, farblos. Zellen 1,3—3 μ lg., 6—9 μ br., blaugrün. Endzelle verjüngt, stumpf kegelf. Auf trockenem Flußsand, an untergetauchten Steinen des Rheins.

P. rhenanum Schmidle

5. F. über 10 μ br. 6.

F. mit der Scheide 6—9 μ br. L. dünnhäutig, etwas schlüpfrig, klein, dunkel- bis schwärzlich-blaugrün. Verzweigungen aufrecht. Zellen $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br., eingeschnürt blaugrün bis \pm violett, Inhalt fein gekörnt. An Steinen in Bächen des Riesengbg.

P. phormidioides Hansg.

6. F. unregelmäßig gekrümmt, radial in den schwarzgrünen Räschen verlaufend. Verzweigungen zu 1—2, reichlich. Scheiden an der Basis der F. dick, geschichtet, goldgelb, an der Spitze dünn, hyalin, durch Chlorzinkjod gebläut. Zellen nur an der Spitze der F. eingeschnürt, blaugrün, 3,3—10 μ lg., 10—14 μ br., selten granuliert. Endzelle abgerundet. In kalten Quellen in Oberösterreich.

P. radiosum (Schiederm.)

F. hin- u. hergebogen, verflochten, braungrüne od. dunkel blaugrüne Bündel bildend. Verzweigungen meist zu 2, reichlich. Scheiden dünn, hyalin, später dick, geschichtet, gelbbraun, durch Chlorzinkjod gebläut. Zellen eingeschnürt, 3—9 μ lg., 11—22 μ

br., bisweilen an den Querwänden granuliert. Endzelle abgerundet. An Wasserpflanzen od. freischwimmend in st. u. fließenden Gew. in Schlesien, Württemberg u. den Alpenländern.

P. Tomasinianum (Kütz.)

2. Gattung: **Scytonema** Ag.

F. einzeln in der Scheide, verzweigt, mit Grenzzellen. Zweige zwischen den Grenzzellen zu 1—2 entstehend. Scheiden geschichtet od. nicht, ohne feste Außenschicht. L. od. aufrechte Bündel gebildet. Dauerzellen zum Teil bekannt.

1. Scheiden geschichtet, mit divergierenden Schichten. 2.
Scheiden ungeschichtet od. mit parallelen Schichten. 4.
2. Nicht freischwimmend, sondern festsitzend. 3.

L. flockig-büschelig, kuglig, braun. F. 5—6 mm lg., 10—15 μ br. Zweige gerade, reichlich. Scheiden farblos, später gelbbraun. Zellen 8—12 μ br., quadratisch od. länger als br., blaugrün bis olivengelb. Grenzzellen blaß rosa, länger od. kürzer als br. Freischwimmend in Torfsümpfen, sehr zerstreut.

S. tolypotrichoides Kütz.

3. L. schwammig, filzig, schwarzbraun od. schwarzgrün. F. reichlich verzweigt, 2—12 mm lg., 15—21 μ br. Scheiden gelbbraun, oben verjüngt. Zellen zylindrisch, am Ende der F. scheibenf., 6—12 μ br., gelb bis blaugrün. Grenzzellen braun, \pm quadratisch od. etwas länger als br. An Wassermoosen in st. Gew., an nassen Felsen, nicht selten.

S. mirabile (Dillw.)

L. polsterf. bis hautartig, braunschwarz od. schwärzlich grün. F. 2—15 mm lg., 18—36 μ br. Verzweigungen reichlich, meist zu 2, meist dünner als die Hauptf. Scheiden gelbbraun. Zellen zylindrisch, am Ende der F. scheibenf., 6—12 μ br., blaugrün od. olivengelb. Grenzzellen gelbbraun, kuglig. An feuchter Erde, Mauern u. Steinen, nicht selten. (Fig. 71.)

S. myochrous (Dillw.)

4. Nicht im Wasser. 5.
L. flockig-büschelig, olivenfarben od. bräunlich. F. kraus, 1—3 cm lg., 16—36 μ br. Verzweigungen zu 1—2. Scheiden hyalin, seltner bräunlich. Zellen 14—30 μ br., $\frac{1}{3}$ mal so lg., blaugrün od. bräunlich-violett. Grenzzellen einzeln od. mehrere nebeneinander, quadratisch od. \pm ellipsoidisch. In st. od. fließenden Gew. an Wasserpflanzen festsitzend, dann freischwimmend, zerstreut.

S. crispum (Ag.)

5. F. zu aufrechten Bündeln vereinigt. 6.
F. keine aufrechten Bündel bildend. 9.
6. L. nicht netzf. durchbrochen. 7.
F. aufrechte Bündel bildend, zu einem rostgelben od. dunkelbraunen, netzf. durchbrochenen L. zusammenschließend, 8—9 μ br.

Scheiden goldgelb od. braun, ungeschichtet. Zellen 5—7,5 μ br., quadratisch od. fast kuglig. An Blättern in Warmhäusern.

S. Hansgirgianum (Richt.)

7. L. nicht mit kohlen saurem Kalk inkrustiert. 8.

L. graugrün, stark inkrustiert, weit ausgebreitet. F. 7,5—12 μ br. Zellen 7—9,5 μ br., 2,5—4 μ lg. Sonst wie folg. An Wänden, Holz in Warmhäusern.

S. Julianum (Kütz.)

8. F. zu aufrechten Bündeln vereinigt, ein ausgebreitetes, schwärzlich blaugrünes L. bildend, 7—8 μ br., spärlich verzweigt. Zellen 5,5—6 μ br., 4—6 μ lg., blaugrün. Grenzzellen zu 1—2, länglich zylindrisch, gelblich. An feuchten Mauern, Steinen, Holz, Erde, auch in Warmhäusern, nicht selten. (Fig. 72.)

S. Hofmanni Ag.

L. blaugrün od. schwärzlich violett. F. aufrechte, 2—4 mm hohe Bündel bildend, 12—15 μ br. Verzweigungen lg., gebogen, anliegend. Scheiden farblos, dann gelb. Zellen 9—12 μ br., so lg. od. kürzer als br., bräunlichgrün od. violett. Grenzzellen fast quadratisch. Auf Erde, an Holz in Warmhäusern, in Österreich u. Böhmen.

S. javanicum (Kütz.)

9. F. ein polsterf., schwärzliches od. graublaues L. bildend, verflochten, bis 3 mm lg., 10—18 μ br. Verzweigungen spärlich, kurz. Scheiden braun. Zellen 6—14 μ br., so lg. od. kürzer als br., olivengelb. Grenzzellen fast quadratisch, gelblich. Auf feuchter Erde, Mauern, Steinen, zerstreut.

S. ocellatum Lyngbye

L. filzig, 2—3 mm hoch, blaugrün od. braun. F. verflochten, 9—15 μ br. Scheiden schleimig, unten farblos, oben gelblich. Zellen 5—7 μ br., \pm quadratisch, blaugrün od. gelb. Grenzzellen farblos, quadratisch od. länger als br. Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, in den Alpenländern.

S. varium Kütz.

3. Gattung: **Petalonema** Berk.

F. einzeln in den Scheiden. Verzweigungen zwischen den Grenzzellen, häufig zu 2. Scheiden aus tutenf. ineinandersteckenden Schichten bestehend, mit fester Außenschicht. Sonst wie Scytonema. Dauerzellen z. T. bekannt.

1. Scheiden gleichmäßig gelbbraun. 2.

Scheiden mit innen gelbbraunen, außen hyalinen Schichten. 4.

2. L. polsterf. 3.

L. krustenf., schwarz, 0,5—2 mm hoch. F. aufrecht, kurz, 15—30 μ br., reichlich verzweigt. Verzweigungen zu zweien, nur am Grunde verbunden (bis zur Spitze verbunden var. *incrustans*). Zellen 6—8 μ br., fast quadratisch. Grenzzellen länglich. An feuchten Felsen, zerstreut.

P. crustaceum (Ag.)

3. L. polsterf. ausgebreitet, schwarzbraun, 3—5 mm hoch. F. zu aufrechten Bündeln vereinigt, 12—30 μ br., an der Spitze wenig

verdickt. Zellen 9—15 μ br., kürzer als br. Grenzzellen zu zusammengedrückt. Auf feuchter Erde, besonders an Thermen, selten.

P. velutinum (Rabenh.)

L. polsterf., schwarzbraun. F. verflochten, 24—40 μ br. Zellen 6—12 μ br., quadratisch od. länger als br. Grenzzellen quadratisch. An feuchten Felsen in den Alpenländern.

P. densum (A. Br.)

4. Scheiden innen gelbbraun, außen hyalin. 5.

Innere Schichten der Scheiden gelb, mittlere braun, äußere heller. L. polsterf., ausgedehnt, schwammig-filzig, schwarzgrünlich. F. am Grunde gedreht, gebogen, 1 mm lg., 27—45 μ br. Zweige aufrecht anliegend. Zellen 9—15 μ br., so lg. od. länger als br. Grenzzellen braun. Auf Erde, an Felsen u. Moosen in der Schweiz u. Tirol.

P. crassum (Naeg.)

5. L. dick schwammig, gallertig, schmutzig blaugrün od. braun. F. dicht verflochten, 15—30 μ br. Zellen 6—12 μ br., gleichlg. od. kürzer od. länger. Grenzzellen gelblich-rötlich, \pm kuglig. An Wasserpflanzen in st. Gew., zerstreut.

P. involvens (A. Br.)

L. schwarzbraun, schleimig. F. 24—66 μ br. Scheiden mit quergestreiften Schichten. Zellen 9—15 μ br., kürzer als br. Grenzzellen kuglig, braun. An tiefenden Felsen, in Sümpfen, in den Gbg., bes. den Alpen. (Fig. 73.) **P. alatum** (Carm.)

4. Gattung: **Tolypothrix** Kütz.

F. einzeln in den engen Scheiden, büschelige, krustenf. od. polsterf. L. bildend. Verzweigungen einzeln, meist unterhalb einer Grenzzelle entstehend. Dauerzellen z. T. bekannt.

1. Im Wasser. 2.

L. polsterf., braun. F. unregelmäßig verzweigt, 10—18 μ br. Scheiden goldgelb od. braun. Zellen torulös, 9—12 μ br., $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br. Grenzzellen bisweilen zu 2. Dauerzellen ellipsoidisch, meist in Reihen, gelblichgrün. An altem Holz, Stümpfen, auf Erde in den Alpen. **T. byssoidea** (Berk.)

2. Grenzzellen einzeln od. zu mehreren. 3.

L. blaugrün od. braun, polsterf., freischwimmend. F. 15—17 μ br. Scheiden fest, aus einer sehr zarten äußeren u. einer derberen inneren Schicht bestehend. Zellen 12—13 μ br., so lg. od. kürzer als br., seltner länger, leicht eingeschnürt. Grenzzellen zu 4—7, selten zu 3 nebeneinander, hyalin, quadratisch, rundlich od. länglich. In st. Gew. in Holstein. **T. polymorpha** Lemm.

3. L. büschelig od. polsterf., blaugrün od. braun. F. vielfach verzweigt, 6—17 μ br. Scheiden eng, hyalin, später gelblichbraun, zuweilen geschichtet. Zellen 5—13 μ br., so lg. od. länger als br., leicht eingeschnürt, blaugrün. Grenzzellen zylindrisch, kuglig bis scheibenf., einzeln od. zu 2—5, hyalin bis gelblich. In st. od.

langsam fließenden Gew. an Wasserpflanzen, Steinen od. freischwimmend, verbreitet. (Fig. 74.) **T. tenuis** (Kütz.)

L. büschelig od. räschenf., blaugrün od. braun. F. vielfach verzweigt, 10—15 μ br. Scheiden eng, hyalin, später gelbbraun. Zellen leicht eingeschnürt, 9—12 μ br., so lg. od. kürzer als br. Grenzzellen meist einzeln, selten zu 2—3, kuglig od. zylindrisch. In st. od. langsam fließenden Gew. an Steinen, Wasserpflanzen, selten freischwimmend, verbreitet.

T. distorta Kütz.

L. pinself., büschelig od. polsterf., bräunlich. F. reichlich verzweigt, 8—17 μ br. Scheiden eng, hyalin, später braun. Zellen 4—13 μ br., so lg. od. länger od. kürzer als br. Grenzzellen einzeln, gelblich, zylindrisch bis quadratisch od. rundlich. An Wasserpflanzen, Holz od. Steinen in schnell fließenden Gew., bes. in den Alpen. (Fig. 75.)

T. penicillata (Ag.)

5. Gattung: **Hydrocoryne** Schwabe.

F. zu mehreren in einer Scheide, unregelmäßig verzweigt, formlose L. bildend. Verzweigungen nebeneinanderliegend, sehr lg., ziemlich gerade. Zellen kuglig od. ellipsoidisch.

L. hautartig, weich, geschlitzt, schmutzig blaugrün. F. oft verflochten, 4—6,5 μ br. Scheiden dünn. Zellen 3—4 μ br., blaß blaugrün. Grenzzellen 4 μ br., 1—2mal so lg. An Wasserpflanzen in st. Gew., selten. (Fig. 76.)

H. spongiosa Schwabe

6. Gattung: **Diplocolon** Naeg.

F. zu mehreren in einer Scheide, gebogen u. durcheinander verflochten, ein unregelmäßig keulenf. L. bildend. Verzweigungen zwischen, seltner unterhalb der Grenzzellen entstehend.

L. gelbbraun, gallertig. F. 20—28 μ br. Scheiden geschichtet, gelbbraun. Zellen torulös, 6—10 μ br. Grenzzellen einzeln, fast kuglig. An feuchten Kalkfelsen zwischen Moosen, in den Alpen. (Fig. 77.)

D. Heppii Naeg.

7. Familie: **Stigonemataceae**.

F. bescheidet, nicht haarf. am Ende verjüngt, Verzweigungen durch Längsteilung von Zellen entstehend, häufig mehrere Reihen von Zellen nebeneinander, meist zu polsterf. L. verbunden, mit Grenzzellen. Vermehrung außer durch Zellteilung durch Hormogonien u. Dauerzellen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. F. mit den Scheiden nicht verklebt, frei, ausgebreitete od. polsterf. L. bildend.

- a) F. nur aus einer Zellreihe bestehend, selten auf eine kurze Strecke einmal mehrere Zellen nebeneinander.
- α) Seitenzweige allseitig, seltner verjüngt. Grenzzellen seitlich od. endständig. **1. Mastigocoleus.**
- β) Seitenzweige einseitig, stets verjüngt. Grenzzellen interkalar. **2. Hapalosiphon.**
- b) F. aus 2—4 nebeneinanderliegenden Zellreihen bestehend, selten auf kurze Strecken einreihig.
- α) Äste einseitig, sich meist ganz in Hormogonien auflösend. **3. Fischerella.**
- β) Äste allseitig, Hormogonien nur am Ende der Zweige od. an kurzen Nebenzweigen gebildet. **4. Stigonema.**
- B. F. mit den Scheiden verklebt u. ein gallertiges L. bildend.
- a) Scheiden dünn, zu einem halbkugligen Gallertlager vereinigt. Grenzzellen seitlich. **5. Capsosira.**
- b) Scheiden dick, zu einem blasenf., formlosen Gallertlager zusammenfließend. Grenzzellen seitlich u. interkalar. **6. Nostochopsis.**

1. Gattung: **Mastigocoleus** v. Lagh.

F. frei, unregelmäßig verzweigt. Glieder einzellig. Zweige entweder zylindrisch od. peitschenf. Grenzzellen einzeln, selten zu 2, end- od. seitenständig, niemals interkalar. Hormogonien ausschließlich vorhanden.

F. verschieden gekrümmt, 6—10 μ br. Scheiden zart. Zellen 3,5—6 μ br., \pm zylindrisch, graublau. Grenzzellen 6—18 μ im Durchm. Auf Schalen von *Mya arenaria* bei Kiel. (Fig. 78.)

M. testarum v. Lagh.

2. Gattung: **Hapalosiphon** Naeg.

Seitenzweige einseitig, nicht verjüngt. F. frei, fast nur einreihig. Grenzzellen interkalar.

F. zu einem flockigen, büschligen, blaugrünen od. braunen L. verflochten, 18—24 μ br., kriechend, reichlich verzweigt, oft torulös. Zweige aufrecht, 5—12 μ br., selten verzweigt. Scheiden ziemlich dick, hyalin bis gelbbraun. Zellen \pm quadratisch, an den Ästen oft zylindrisch. Grenzzellen quadratisch od. zylindrisch, gelbbraun. Hormogonien aus 14—50 Zellen bestehend, 6 μ br., 100—300 μ lg. An Wasserpflanzen in st. Gew., nicht selten. (Fig. 79.)

H. fontinalis (Ag.)

F. zu einem hautartigen, oft mit Kalk inkrustierten, ziemlich rauen, schmutzig blauen od. olivengrünen, 2—4 mm dicken L. dicht verflochten, 4—6 μ br. Äste gegen 3 μ br., einzeln od. zu 2, meist nach oben deutlich verjüngt, an der Basis oft 2reihig. Grenz-

zellen bis $6,5 \mu$ br. Zellen tonnenf. bis kurz zylindrisch, bei den Zweigen länglich. In Thermen, zerstreut.

H. laminosus (Kütz.)

3. Gattung: **Fischerella** Born. et Flah.

F. kriechend, am Grunde aus 2, oben meist nur 1reihig, oberseitig reich verzweigt. Äste dünn, einreihig, später sich fast ganz in Hormogonien umbildend. Scheiden dünn, meist hyalin.

L. schwarzbraun, krustig od. filzig. F. kriechend, vielfach gebogen, $6-9 \mu$ br. Scheiden gelbbraun, ziemlich weit. Äste aufrecht, gebogen, sonst ebenso. Zellen fast kuglig od. zylindrisch, $3-4 \mu$ br., bei den Zweigen am Ende schwach verdickt, $2-3 \mu$ br. Grenzzellen zylindrisch. Auf feuchter Erde, zwischen Moosen, in Mitteldeutschland sehr selten, in den Alpenländern u. Böhmen häufiger. (Fig. 80.)

F. ambigua (Kütz.)

L. kissenf. bis polsterf., ausgedehnt, schwarzgrün od. blaugrün, $\frac{1}{2}$ mm hoch. F. kriechend, $10-13 \mu$ br., torulös, oberseitig dicht verzweigt, 2-4reihig. Zellen kuglig. Zweige aufrecht, $7-9 \mu$ br., mit fast quadratischen, entfernt stehenden Zellen. Grenzzellen lateral u. interkalar. An Wänden in Thermen, auf feuchten Felsen, sehr zerstreut.

F. thermalis (Schwabe)

4. Gattung: **Stigonema** Ag.,

L. rasig od. polsterf. F. frei, verzweigt, niederliegend u. aufsteigend, z. T. aus 2 bis mehreren Zellreihen bestehend, Scheiden gelb od. braun. Hormogonien an der Spitze der Zweige od. an besonderen kurzen Ästen gebildet. Dauerzellen kuglig bis eif., selten.

1. F. stets über 15μ br. 2.

L. dünn, fast filzig, schwarzbraun. F. niederliegend, $7-15 \mu$ br., dicht verflochten, unregelmäßig u. spärlich verzweigt. Äste aufrecht, verbogen, $7-15 \mu$ br. Scheiden dick, hyalin, seltner gelblich. Zellen \pm kuglig, 1-2reihig. Grenzzellen spärlich. Auf Moorboden, feuchten Felsen, sehr zerstreut.

S. hormoides (Kütz.)

2. Grenzzellen lateral u. interkalar. 3.

Grenzzellen nur lateral. 4.

3. L. filzig, bis 2 mm hoch, schwarzbraun. F. reichlich verzweigt, $14-38 \mu$ br. Äste aufrecht, gebogen. Zellen 1-2reihig, abgerundet, \pm quadratisch, $10-12 \mu$ br. Scheiden braun, ungeschichtet. Grenzzellen meist interkalar, selten lateral, gelblich, abgerundet quadratisch od. zusammengedrückt. Hormogonien $40-100 \mu$ lg., ca. 10μ br. An feuchten Felsen in den Gbg.

S. tomentosum (Kütz.)

L. krusten- od. polsterf., zerbrechlich, braun bis schwarzbraun, ca. 1 mm hoch. F. aufsteigend, $15-28 \mu$ br., reichlich verzweigt.

Zweige wie die F. od. kurz, hormogonienbildend. Scheiden geschichtet, gelb bis gelbbraun. Zellen an der Basis der F. einreihig, nach oben zu 2—4reihig, kuglig od. zusammengedrückt. Grenzzellen zahlreich, lateral od. interkalar. Hormogonien 25—35 μ lg. u. 12—15 μ br. An feuchten Mauern, Felsen, selten Holz zerstreut im Geb.

S. minutum (Ag.)

Scheiden ungeschichtet, hyalin bis gelbbraun. Grenzzellen spärlich, meist lateral. cfr. **S. panniforme** (Ag.)

4. Scheiden nicht geschichtet. 5.
Scheiden geschichtet. 6.
5. L. filzig, 1—3 mm hoch, schwarzbraun. F. niederliegend, 14—32 μ br. Zellen einreihig, 8—12 μ br. u. breiter als lg. od. mehrreihig, \pm kuglig u. 6—10 μ br. Zweige einzeln od. zu 2—5 genähert, meist überall mehrreihig. Scheiden ungeschichtet, hyalin bis gelbbraun. Grenzzellen spärlich, fast immer lateral, \pm kuglig. Hormogonien 20—50 μ lg., 8—12 μ br. Auf feuchten Felsen, Erde, zwischen Moosen, an Holz im Gbg.

S. panniforme (Ag.)

L. polsterf., 1 mm hoch, schwarz. F. aufsteigend, 27—36 μ br., reichlich verzweigt. Äste ebenso br., aufrecht, an der Spitze mit Hormogonien. Scheiden dick, geschichtet, gelbbraun. Zellen 2—4reihig. Hormogonien 45 μ lg., 12 μ br. Auf Torf- u. Heideboden, feuchten Felsen m Gbg. (Fig. 81.) **S. turfaceum** (Berk.)

6. L. etwa bis 3 mm hoch, wenig darüber, büschelig, krustig od. polsterf. 7.
L. bis 12 mm hoch, polsterf. F. aufrecht, starr, verflochten, bis 65 μ br., am Grunde reichlich verzweigt. Äste 45—50 μ br., beidendig verjüngt, mit kurzen, 24 μ br., zitzenf., hormogonienbildenden Seitenästchen. Scheiden dick, gelbbraun. Zellen mehrreihig. Hormogonien 45—50 μ lg., 15 μ br. An unter Wasser befindlichen Steinen, sehr selten. **S. mamillosum** (Lyngb.)
7. L. büschelig od. krustig, 1—2 mm hoch, braun bis schwärzlich braun. F. niederliegend, an der Spitze aufrecht, unregelmäßig verzweigt, 40—70 μ br. Äste gerade od. gebogen, bis 45 μ br., hormogonienbildend, oberseitig verzweigt. Scheiden dick, gelbbraun. Zellen meist 2—8reihig, kuglig bis \pm eckig, 15—18 μ br. Hormogonien 45 μ lg., 18 μ br. Auf feuchten Felsen, zwischen Moosen, an modernden Stümpfen, sehr zerstreut.

S. informe Kütz.

L. büschelig bis polsterf., 3 mm hoch od. darüber, olivenfarbig. F. aufsteigend, sprächlich verzweigt, 30—50 μ br. Zweige abstehend, fast ebenso br., hormogonienbildend. Scheiden gelbbraun bis braun. Zellen 1—2reihig, kürzer als br., oft fast kuglig. Hormogonien 50—200 μ lg., 10—25 μ br. — F. 20—40 μ br., Äste dünner als die F. var. *Braunii* (Kütz.) Auf feuchter Torf- od. Heideerde, auch über Pflanzenresten, zerstreut. (Fig. 82.)

S. ocellatum (Dillw.)

5. Gattung: **Capsosira** Kütz.

F. aus einer Zellreihe bestehend, verzweigt, aufrecht, mit zarten Scheiden, die seitlich miteinander zu halbkugligen od. polsterf., gallertigen L. verwachsen sind. Grenzzellen lateral.

L. schwarzgrün od. braunschwarz, ca. 1—3 mm hoch. F. 7—13 μ br. Zweige angedrückt. Zellen 4—6 μ lg., 4—5 μ br. An untergetauchten Steinen, Moosen, Holz sehr zerstreut. (Fig. 83.)

C. Brebissonii Kütz.

6. Gattung: **Nostochopsis** Wood.

F. aus einer Zellreihe bestehend, verzweigt. Scheiden verschleimend, dick, gallertig zusammenfließend, zu einem unregelmäßig rundlichen, gelappten od. blasigen L. vereinigt. Grenzzellen lateral od. interkalar.

L. blaugrün od. gelbgrün. F. 2—9 μ br., einseitig verzweigt. Zellen bis 2mal so lg. wie br. Freischwimmend od. ansitzend in st. od. langsam fließenden Gew., in Böhmen. (Fig. 84.)

N. lobatus Wood

8. Familie: **Rivulariaceae.**

F. bescheidet, am Ende haarf. verzüchtet, meist mit falschen Verzweigungen, an der Basis meist mit Grenzzellen, die auch fehlen od. seltner interkalar stehen können, einzeln od. zu geformten Gallertlagern vereinigt. Vermehrung außer durch Zellteilung durch Hormogonien u. Dauerzellen, selten durch Gonidien.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Grenzzellen fehlen.
- a) F. am Grunde in Gonidien zerfallend. **1. Leptochaete.**
 - b) Gonidien fehlen.
 - α) F. am Grunde in eine mehrzellige, flache, scheibenf. Schicht übergehend. **2. Amphithrix.**
 - β) F. am Grunde ohne solche Schicht. **3. Homoeothrix.**
- B. Grenzzellen vorhanden.
- a) F. einzeln od. zu büscheligen od. polsterf. L. vereinigt, keine Gallertlager bildend. Grenzzellen basal u. interkalar.
 - α) Scheiden nur einen F. enthaltend. **4. Calothrix.**
 - β) Scheiden mit mehreren F. **5. Dichothrix.**
 - b) F. zu einem krustigen od. \pm kugligen Gallertlager verwachsen. Grenzzellen nur basal.
 - α) F. unverzweigt (od. sehr spärlich verzweigt). L. dünn krustenf. **6. Isactis.**
 - β) F. verzweigt. L. halbkuglig od. kuglig. **7. Rivularia.**

1. Gattung: **Leptochaete** Borzi.

F. dünn, unverzweigt, aufrecht, parallel, ein dünnes, haut- od. krustenf. L. bildend, ohne Grenzzellen. Vermehrung durch Hormogonien od. durch einzellige, kuglige, am Ende der F. entstehende Gonidien.

1. Scheiden farblos. 2.
Scheiden gefärbt. 3.
2. L. schwarzbraun, unregelmäßig. F. bis 8 μ br. An feuchtem Kalkschiefer in Tirol. (Fig. 85.) **L. crustacea** Borzi
L. spangrün, rundlich od. scheibenf. F. aufrecht, 3—4,5 μ br., 30—50 μ lg. An untergetauchten Steinen, oft mit Chaetophora, in st. Gew., in Böhmen. **L. stagnalis** Hansg.
3. L. sehr klein, krustenf., bräunlichgelb, trocken schwärzlichbraun. F. 3—4 μ br., 12—18 μ lg. Scheiden goldgelb bis bräunlichgelb. In schnellfließenden Gew. mit Hydrurus u. Chantransia, im Böhmerwald u. den Alpen. **L. rivularis** Hansg.
F. einzeln od. gehäuft, 15—45 μ lg., 2—4,5 μ br. Scheiden goldgelb bis gelbbraun. In st. Gew. in den L. von Microcystis in Böhmen. **L. nidulans** Hansg.

2. Gattung: **Amphithrix** Kütz.

F. dünn, unverzweigt, in ein Haar auslaufend, von einer zelligen, dem Substrat aufgewachsenen Scheibe sich erhebend u. rasige od. krustige L. bildend. Grenzzellen u. Dauerzellen fehlen.

L. dünn, krustenf., purpurrötlich. F. aufrecht, 1,5—2,3 μ br. Zellen so lg. wie br. Hormogonien 20 μ lg. An Steinen in fließenden u. st. Gew. in Österreich, Mähren. (Fig. 86.)

A. janthina Mont.

3. Gattung: **Homoeothrix** Thur.

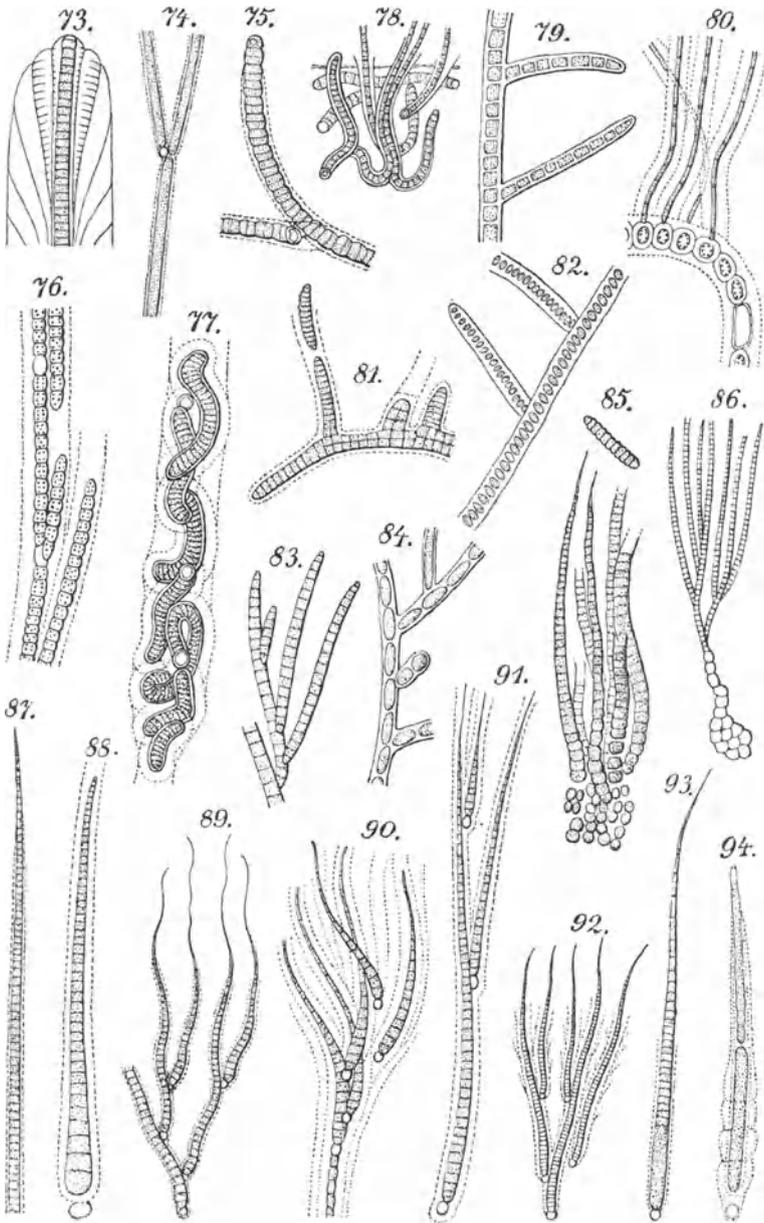
F. einfach od. verzweigt, ohne zellige Scheibe, zu einem rasen- od. polsterf. L. vereinigt. Grenzzellen fehlen sogut wie ganz. Dauerzellen unbekannt. Scheiden farblos.

F. einzeln od. ein oliven-, trocken amethystfarbenes L. bildend, 10—15 μ br., in ein langes zerbrechliches Haar ausgezogen. Zellen $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br., 9—12,5 μ br. An Steinen u. Wasserpflanzen in st. Gew., sehr selten. (Fig. 87.) **H. Juliana** (Menegh.)

4. Gattung: **Calothrix** Ag.

F. einfach od. verzweigt, einzeln in der Scheide, rasenf., polsterf. od. büschelige L. bildend od. einzeln. Grenzzellen interkalar od. basal.

1. Im Meere. 2.
Im Süßwasser. 7.



2. Scheiden ungeschichtet. 3.
 Scheiden geschichtet, auffällig tutenf. 5.
 3. F. in ein Haar endigend. 4.

F. sternf.-bündelig, schwarzgrün od. stahlblau, trocken ins Violette übergehend, 2—3 mm lg., 12—25 μ br., ohne Scheide 10—18 μ br. Scheiden eng, ungeschichtet, farblos, weich, oben gallertig. Zellen 4—5 mal breiter als lg. Grenzzellen zu 1—2 basal. Hormogonien zahlreich in einer Scheide, 4—6 mal länger als br. An größeren Algen in der westl. Ostsee.

C. confervicola (Roth)

9. F. gesellig im Thallus von Nemalion, blaugrün, kaum $\frac{1}{2}$ mm lg., 4—10(—15) μ br. in der Mitte, am Grunde gekrümmt, bis auf 24 μ verdickt. Scheide zart, hyalin, am Ende oft trichterf. F. 7—8 μ br., in ein lg. gewundenes Haar auslaufend. Grenzzellen basal. Hormogonien zu mehreren in der Scheide, 4—5 mal länger als br. An Nemalionarten in der westl. Ostsee.

C. parasitica (Chauv.)

F. gesellig, schleierartige Überzüge bildend, $\frac{1}{2}$ mm lg., 9—10(—12) br., am Grunde etwas verdickt, ohne Scheide 7—9 μ br., in ein lg. Haar auslaufend. Scheiden ziemlich dick, hyalin, seltner unten gelblich, an der Spitze gallertig. Grenzzellen basal, zu 1—2. Hormogonien zahlreich in der Scheide, 4—6 mal länger als br. An verschiedenen Algen bei Helgoland u. in der westl. Ostsee.

C. aeruginea (Kütz.)

5. F. in ein ziemlich lg. Haar auslaufend. 6.

L. schwammig, porös-bündelig, weit ausgebreitet, dunkelgrün. F. aufrecht, gewunden, 2—3 mm hoch, 15—18 μ br., am Grund kaum verdickt, zu unregelmäßigen Bündeln verklebt, spärlich verzweigt, ohne Scheide 8—12 μ br., olivgrün, in ein sehr kurzes Haar auslaufend. Scheide dick, hyalin od. bräunlich, tutenf. Zellen 2—3 mal kürzer als br. Hormogonien oft innerhalb der Scheide, 4—6 mal länger als br. An Steinen, Mauern, Holz, Algen in der Nordsee u. Kieler Bucht.

C. pulvinata (Mert.)

6. L. rasig, weit ausgebreitet, schwarz- od. olivgrün. F. gedreht od. kraus, bis 1 mm lg., 10—18 μ br., am Grunde wenig verdickt, olivgrün, 8—15 μ br. ohne Scheide, in ein Haar auslaufend. Scheiden ziemlich dick, hyalin bis gelbbraun, schichtweise streifig, tutenf., oft oben stark erweitert. Grenzzellen zu 1—3 basal. Hormogonien zu mehreren in der Scheide, 4—5 mal so lg. wie br. An Felsen, Mauern in der Nordsee u. westl. Ostsee.

C. scopulorum (Web. et Mohr)

L. krustig, fest, rundlich, schwarzgrün, glänzend. F. dicht, parallel aufrecht, kaum gebogen, ca. 1 mm lg., 9—15 μ br., am Grunde niederliegend, verdickt, ohne Scheide 6—8 μ br., in ein langes zierliches Haar auslaufend. Scheiden ziemlich dick, hyalin bis bräunlichgelb, meist in zahlreiche, trichterf. Tuten

erweitert. Zellen so lg. od. kürzer als br. Grenzzellen zu 1—2, basal. An Erde, Pfählen, Felsen an der oberen Wassergrenze bei Kiel. **C. Contarenii** (Zanard.)

7. L. an der Basis zwiebef. angeschwollen. 8.
F. nicht angeschwollen, nach oben allmählich verjüngt. 10.
8. F. ein L. bildend. 9.

F. einzeln od. in Gruppen, 10—12 μ br., am Grunde zwiebef. auf 15 μ angeschwollen. Scheiden ziemlich dick, geschichtet, zerschlitzt, offen, hyalin. Zellen 7—8 μ br., sehr kurz. Grenzzellen zu 1—2, basal, halbkuglig, so br. wie die Zellen. In der Gallerte verschiedener Algen im Geb. nicht zu selten.

C. fusca (Kütz.)

9. L. blaugrün od. bräunlich. F. gerade, parallel, 9—10 μ br. Scheiden dünn, eng, hyalin. Zellen eingeschnürt, 6—7 μ br., etwas kürzer. Grenzzellen basal, halbkuglig. An Wasserpflanzen u. Holz zerstreut. (Fig. 88.) **C. Braunii** Born. et Flah.

L. glatt, schleimig, satt olivengrün, trocken blaugrün. F. gewunden, 8—10 μ br., bis 3 mm lg., am Grunde verdickt, in ein langes Haar auslaufend, z. T. torulös. Zellen 5—8 μ br., 1—3mal kürzer als br. Grenzzellen basal od. vereinzelt interkalar. In Thermen in Österreich u. Ungarn. **C. thermalis** (Schwabe)

10. F. einzeln od. gruppenweise. 11.

L. krusten- od. scheibenf., braun od. schwärzlich, $\frac{1}{4}$ —1 mm hoch. F. aufrecht od. niederliegend, 9—18 μ br., nach der Spitze hin allmählich verjüngt. Scheiden eng, ziemlich dick, oft geschichtet u. oben erweitert u. zerschlitzt, gelbbraun. Zellen 5—14 μ br., 1—3mal so lg. Grenzzellen meist basal, halbkuglig, etwas breiter als die Zellen. Hormogonien zu mehreren hintereinander, ca. 3mal so lg. wie br. An Holz, Steinen, Wasserpflanzen in süßen u. salzhaltigen st. Gew., auf feuchter Erde u. Mauern, nicht selten. (Fig. 89.) **C. parietina** (Naeg.)

11. F. 18—24 μ br., 1 mm lg., allmählich verjüngt nach der Spitze. Scheiden dick, geschichtet, hyalin, oft zerschlitzt. Zellen in der Mitte der F. 12 μ br., so lg. od. halb so lg. wie br. Grenzzellen basal. An Moosen in st. Gew. in Brandenburg, Schlesien, Böhmen u. den Alpenländern, selten. **C. adscendens** (Naeg.)

F. freischwimmend od. ansitzend, vielfach gekrümmt, oft spiralg gedreht, ca. 8 μ br., zuerst wenig, dann schnell verjüngt u. lg. haarf. ausgezogen. Scheiden dünn, eng, farblos, oben offen. Zellen zylindrisch, etwas länger als br. Grenzzellen basal, \pm kuglig. Im Pl. od. an Sphagnum festsitzend in Torfsümpfen in Ostpreußen. **C. Weberi** Schmidle

5. Gattung: **Dichothrix** Zanardini.

F. fast regelmäßig dichotom verzweigt, meist 2—6 in gemeinsamer Scheide, pinsel- od. polsterf. L. bildend. Grenzzellen basal od. interkalar. Dauerzellen fehlen.

1. Scheiden ungeschichtet. 2
 L. ausgebreitet, selten büschelig, oft mit Kalk inkrustiert, häufig zwischen Schizothrix. F. 15—18 μ br., ca. 2 mm lg. Scheiden dick, geschichtet, gelbbraun, zerschlitzt u. erweitert. Zellen 6—8 μ br., so lg. od. etwas länger als br. Grenzzellen \pm kuglig. Auf feuchter Erde, Steinen u. Mauern, im Geb. zerstreut. (Fig. 90.)
D. gypsophila (Kütz.)
2. L. pinself. od. ausgebreitet, grün od. braun. F. vielfach gebogen, 15—21 μ br., bis 1 cm lg. Scheiden eng, farblos bis gelblich. Zellen 5—9 μ br., eingeschnürt, 1— $\frac{1}{2}$ mal so lg. wie br. Grenzzellen \pm kuglig od. halbkuglig. An Steinen u. Wasserpflanzen in st. Gew., an feuchten Felsen in Holstein, Brandenburg, Böhmen, Alpen.
D. Baueriana (Grunow)
 L. pinself., grünbraun. F. vielfach gebogen, 10—12 μ br., 2—3 mm lg. Scheiden eng, gelb bis braun. Zellen 6—7,5 μ br., kürzer als br. Grenzzellen fast kuglig. An Felsen in fließenden Gew. in Schlesien, Süddeutschland, Böhmen, Alpen.
D. Orsiniana (Kütz.)

6. Gattung: **Isactis** Thuret.

- L. dünn, krustenf. aufgewachsen. F. einfach od. spärlich verzweigt, aufrecht u. parallel. Grenzzellen basal.
 L. graubräunlich od. schwärzlich, trocken fast schwarzpurpurn. F. bis $\frac{1}{2}$ mm lg., aufsteigend, in ein sehr lg. zartes Haar auslaufend. Scheiden eng, farblos bis gelblich. Zellen 7—9 μ br., kürzer als br. An Steinen, Muscheln, größeren Algen an den deutschen Küsten. (Fig. 91.)
I. plana (Harv.)

7. Gattung: **Rivularia** Roth.

- L. halbkuglig bis kuglig, oft hohl, festsitzend od. freischwimmend. F. radial verlaufend, abgesetzt u. sich verjüngend. Grenzzellen basal. Dauerzellen fehlend od. vorhanden. Hormogonien vorhanden u. vereinzelt auch am Grunde der F. entstehende Gonidien.
1. Dauerzellen fehlen (Eurivularia). 2.
 Dauerzellen vorhanden, unmittelbar über den Grenzzellen liegend (Gloiotrichia). 8.
 2. Im Meere. 3.
 Im Binnenland. 4.
 3. L. kuglig, einzeln od. zusammenfließend, bis 4 mm dick, schwarzgrün. F. gedrängt, blaugrün, in ein lg. zartes Haar endigend. Scheiden eng, kaum unterscheidbar, aufwärts erweitert, hyalin bis gelb. Zellen 2,5—5 μ br., untere kaum länger als br., obere kürzer. An Steinen, Muscheln, Erde, Holz, Algen an der Wassergrenze in der Nord- u. Ostsee. **R. atra** Roth

L. kuglig, faltig runzlig, olivengrün, weich, bis 3 cm br., hohl. F. gedrängt, olivengrün, in ein feines, sehr lg. Haar auslaufend. Scheiden wie bei vor. Zellen 2—5 μ br., untere 3—4mal länger als br., obere kürzer. Auf dem Boden u. an Felsen am Meeresstrand, Nord- u. Ostsee.

R. nitida Ag.

4. L. innen gezont, steinhart, ganz mit Kalk inkrustiert. 5.
L. innen nicht gezont. 6.

5. L. halbkuglig, später ausgebreitet, bis 1 cm hoch, olivengrün, trocken oft blaugrün. F. dicht, in ein lg. dünnes Haar auslaufend. Scheiden eng, zerbrechlich, hyalin, seltner gelblich, geschichtet, nach oben trichterf. erweitert u. zerschlitzt. Zellen 4—11 μ br., untere doppelt so lg. wie br., mittlere quadratisch, obere $\frac{1}{2}$ mal so lg. wie br. Grenzzellen \pm kuglig. An Steinen in raschfließenden, seltner in st. Gew., in der Ebene selten, im Gbg. bis in die Alpen häufiger. **R. haematites** (DC.)

L. halbkuglig, dann ausgebreitet, bis 1 cm hoch, olivenfarben bis braun. F. weniger dicht, in kurze, dicke Haarspitzen ausgehend. Scheiden weit, geschichtet, meist braun, nach oben erweitert u. zerschlitzt. Zellen 8—12 μ br., so lg. wie br. od. kürzer. Grenzzellen länglich. An Steinen in kalkhaltigen fließenden Gew. in den Alpenländern.

R. rufescens Naeg.

6. L. hart. F. durch Druck schwer voneinander trennbar. 7.

L. weich, halbkuglig od. später ausgebreitet, mit eingelagerten Kalkteilchen, 2—8 mm hoch, blaugrün, schwärzlich olivenfarben od. bräunlich. F. durch Druck leicht trennbar, blaugrün, 5—12,5 μ br., in lg. hyaline, oft vielfach gebogene Haarspitzen ausgehend. Scheiden trichterf., geschichtet, farblos, gelbbraun od. abwechselnd hyalin u. gelbbraun, 15—30 μ weit. Zellen fast quadratisch od. etwas kürzer, obere nur $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lg. wie br. Grenzzellen kuglig od. länglich. An Wasserpflanzen, Steinen, Holz in st. u. fließenden, auch salzhaltigen Gew., seltner auf feuchter Erde, im Geb. zerstreut. (Fig. 92.)

R. Bisolettiana Menegh.

7. L. ca. $\frac{1}{2}$ mm hoch, mit eingelagertem Kalk, schwärzlich blaugrün. F. 4—9 μ br., blaugrün od. violett, in lg. Haarspitzen auslaufend. Scheiden eng, hyalin. Untere Zellen so lg. wie br., obere nur $\frac{1}{3}$ so lg. An Wasserpflanzen in st. Gew. in Norddeutschland, Böhmen.

R. dura Roth

L. ca. 1 mm hoch, ohne Kalkeinlagerungen, olivengrün. F. 3—7 μ br., olivengrün, in lg., vielfach gebogene Haarspitzen auslaufend. Scheiden eng, nach oben erweitert, undeutlich geschichtet, hyalin od. gelbbraun. Untere Zellen länger als br., obere so lg. wie br. An Steinen, Schneckengehäusen in st. Gew. bei Berlin.

R. Beccariana (de Not.)

8. L. weich. 9.

L. hart, kuglig, bis 10 mm im Durchm., schwärzlich grün od. dunkelbraun. F. dicht gedrängt, durch Druck schwer trennbar,

4—7 μ br., oliven- bis blaugrün, in lg. Haarspitzen ausgezogen. Scheiden eng, hyalin. Zellen fast quadratisch od. doppelt so lg. wie br. Grenzzellen kuglig, 11—15 μ br. Dauerzellen zylindrisch, 60—400 μ lg., 9—15 μ br. An Wasserpflanzen, selten im Pl. st. Gew. od. seltner fließender Gew., nicht selten.

R. pisum Ag.

9. Scheiden am Grunde der F. nicht erweitert, eng. 10.

Scheiden am Grunde der F. \pm sackartig erweitert, oben eng. 11.

10. L. kuglig, ca. 1 mm groß, blaugrün. F. weniger dicht, durch Druck leicht trennbar, 7—9 μ lg., in kurze Haarspitzen ausgezogen. Scheiden ziemlich dick, farblos. Zellen scheibenf., sehr kurz. Grenzzellen \pm kuglig, 12—16 μ br. Dauerzellen zylindrisch, gelblich, 68—96 μ lg., ohne Scheide 12—14, mit Scheide 18—21 μ br. An Moosen in Torfsümpfen in Brandenburg.

R. Rabenhorstii (Bornet)

L. freischwimmend, bis 1½ mm groß, blaugrün, im Wasser weißlich, kuglig bis linsenf. oder zylindrisch. F. radial verlaufend, durch Druck leicht trennbar, weit aus dem L. vorragend, an der Basis 8—10 μ br., in sehr lg., hyaline Haarspitzen ausgezogen. Scheiden undeutlich, sehr zart, hyalin. Zellen unten fast kuglig, in der Mitte quadratisch, oben lg. zylindrisch, mit Gasvakuolen. Grenzzellen kuglig, 9—10 μ im Durchm. Dauerzellen zylindrisch, 44—50 μ lg., 8—18 μ br. Im Pl. st., seltner fließender Gew., Wasserblüte erzeugend, in Norddeutschland. (Fig. 93.)

R. echinulata (Smith)

11. L. kuglig, bis 2 cm groß, olivenbraun, später innen hohl. F. weniger dichtgedrängt, 7—9 μ br., olivfarben, in kurze Haarspitzen auslaufend. Scheiden eng, an der Basis etwas erweitert, hyalin. Untere Zellen zusammengedrückt, kuglig od. länglich. Grenzzellen kuglig od. länglich, 12—15 μ br. Dauerzellen zylindrisch, an der Basis etwas verbreitert, ohne Scheide 12—15, mit Scheide 18—21 μ br. In st. salzhaltigen Gew. bei Mansfeld, in Österreich.

R. salina Kütz.

L. kuglig, später hohl, bis kopfgroß, olivgrün bis braun. F. weniger dicht, durch Druck leicht trennbar, 7—9 μ br., oliven- bis blaugrün, in lg. farblose Haarspitzen ausgehend. Scheiden eng, gelblich, an der Basis sackartig erweitert u. meist quer eingeschnürt. Untere Zellen quadratisch od. etwas kürzer, obere bis 4 mal so lg. wie br. Grenzzellen \pm kuglig, 6—12 μ br. Dauerzellen zylindrisch, am Grunde etwas verbreitert, farblos od. bräunlich, 40—250 μ lg., ohne Scheide 10—18, mit Scheide bis 40 μ br. In st. Gew. an Wasserpflanzen, später im Pl., im Geb. zerstreut. (Fig. 94.)

R. natans (Hedw.)

II. Klasse: Flagellatae.

I. Ordnung: Pantostomatinae.

1. Familie: Holomastigaceae.

Zellen freischwimmend, vielachsig, schwach amöboid, mit zahlreichen, gleichmäßig über die Oberfläche verteilten Geißeln.

Einzige Gattung: **Multicilia** Cienkowsky.

Zellen kuglig od. fast eif. Plasma durch eine Alveolarschicht begrenzt, mit vielen Nahrungsvakuolen, körnig. Kontraktile Vakuolen dicht unter der Oberfläche, zahlreich. Kerne zu 1 bis mehreren. Teilung während der langsam rotierenden Bewegung.

Zellen 30—40 μ im Durchm. Geißeln $1\frac{1}{2}$ —2mal so lg. wie der Durchm. Oft mit grünen Chlamydomonaden erfüllt. Im Schlamm st. Gew. zwischen mikroskopischen Algen. (Fig. 95.)

M. lacustris Lauterb.

2. Familie: Rhizomastigaceae.

Zellen freischwimmend od. zeitweilig amöboid kriechend, einachsig, mit 1—2 Geißeln.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|
| A. Zellen mit einer Geißel. | 1. Mastigamoeba. |
| B. Zellen mit 2 Geißeln. | |
| a) Pseudopodien gerade, starr, mit Achsenf. | 2. Dimorpha. |
| b) Pseudopodien mannigfach gestaltet, ohne Achsenf. | 3. Cercobodo. |

1. Gattung: **Mastigamoeba** Schulze.

Zellen freischwimmend od. amöboid kriechend, mit 1 Geißel u. 1 od. mehreren, vorn od. hinten liegenden kontraktilen Vakuolen. Pseudopodien ziemlich grob, oft verästelt.

1. Pseudopodien deutlich entwickelt, gewöhnlich mehrere. Kontraktile Vakuole hinten liegend. **2.**

Pseudopodien wenig entwickelt od. fehlend. Vakuole ebenso. **4.**

2. Pseudopodien kurz, meist verästelt. **3.**

Pseudopodien fingerf., zahlreich. Zellen lg. eif., vorn zugespitzt, hinten gelappt u. bewimpert. Geißel kürzer als die Zelle. Zwischen Algen u. Detritus in st. Gew.

M. aspera Schulze

3. Zellen mit feinen Borsten besetzt, ca. 100 μ lg. In verschmutzten Gew. mit Oscillatorien.

M. trichamphora Lauterb.

Zellen ohne Borsten, etwa eif., 20 μ lg. Geißel 6—10mal so lg. wie die Zelle. In reinen u. verschmutzten Gew. zwischen Detritus.

M. Bütschlii Klebs

4. Zellen lg. eif. bis fast zylindrisch, 8—12 μ lg., nur hinten mit wenigen kurzen Pseudopodien. Geißel ca. 2mal so lg. wie die Zelle. In st., auch schwach verschmutzten Gew. zwischen Detritus. (Fig. 96.)

M. invertens Klebs

Zellen eif., ca. 20 μ lg., hinten körnig, schwach veränderlich, ohne eigentliche Pseudopodien. Geißel etwa 5mal so lg. wie die Zelle. In st. Gew. zwischen Detritus.

M. commutans H. Meyer

2. Gattung: **Dimorpha** Gruber.

Zellen eif., vorn mit 2 Geißeln. Pseudopodien zahlreich, gekörnt, fein, mit Achsenfäden, die nach der Zellmitte hinstrahlen. Bewegung durch Geißelschlagen od. Kriechen. Unter der Oberfläche 1—2 kontraktile Vakuolen. Geißeln so lg. wie die Zelle.

In amöboidem Zustand kuglig, 15—50 μ im Durchm. In langsamfließenden od. st. Gew. auf dem Schlamm u. Detritus. (Fig. 97.)

D. mutans Gruber

3. Gattung: **Cercobodo** Krassiltschick.

Im freischwimmenden Zustand eif. bis sehr lg., mit 2 Geißeln. Pseudopodien mannigfach gestaltet, ohne Achsenfäden.

1. Geißeln ungleich lg. 2.
Geißeln gleichlg. 3.
2. Zellen eif. bis spindelf., 6—10 μ lg., 3—5 μ br. Schwimmgeißel doppelt so lg. wie die Zelle, Schleppgeißel etwas länger. Pseudopodien fehlen. In st. Gew. zwischen Detritus.

C. bodo (H. Meyer)

Zellen meist länglich eif., 10—14 μ lg., 5—9 μ br. Schwimmgeißel von Zellenlänge, Schleppgeißel doppelt so lg. Pseudopodien lg. strahlenf., fein, etwas körnig. In verschmutzten Gew. u. Kulturen.

C. radiatus (Klebs)

3. Zellen am Hinterende nicht schwanzartig ausgezogen. 4.
Zellen länglich eif., 18—36 μ lg., 9—14 μ br., hinten lg. ausgezogen, sehr beweglich, bisweilen verästelt. Geißeln von Zellenlänge. Pseudopodien dünn od. dicker, einfach od. verästelt. In st. u. fließenden, auch verschmutzten Gew. (Fig. 98.)

C. longicauda (Dujardin)

4. Zellen länglich zylindrisch, abgerundet, etwas abgeplattet, 14—20 μ lg., 6—10 μ br., unterseits oft gefurcht. Geißeln doppelt so lg. wie die Zelle. Amöboid nur während der Nahrungsaufnahme. In st. Gew. zwischen pflanzlichem Detritus.

C. alternans (Klebs)

Zellen br. eif. od. kuglig, vorn bisweilen etwas ausgerandet, hinten wenig verjüngt, 18—21 μ lg., 15—19 μ br. Geißeln doppelt so lg. wie die Zelle. Pseudopodien br., stumpf. Wie vor.

C. ovatus (Klebs)

II. Ordnung: Protomastigineae.

Bestimmungstabelle der Familien.

- A. Zellen mit einer Geißel.
- a) Plasmakragen fehlt.
 - α) Zellen ohne rüsselartigen Fortsatz, sehr selten mit Gehäuse. **1. Oicomonadaceae.**
 - β) Zellen mit rüsselartigem Fortsatz, mit Gehäuse. **2. Bicoecaceae.**
 - b) Plasmakragen vorhanden.
 - α) Plasmakragen stets frei, nicht von Gallerte eingeschlossen. **3. Craspedomonadaceae.**
 - β) Zellen mit dem Plasmakragen von verzweigten Gallertmassen umschlossen. **4. Phalansteriaceae.**
- B. Zellen mit 2 od. mehr Geißeln.
- a) Zellen mit 2 Geißeln.
 - α) Zellen nur mit verschiedenen langen Schwimmgeißeln versehen. **5. Monadaceae.**
 - β) Zellen mit einer Schwimm- u. einer Schleppgeißel. **6. Bodonaceae.**
 - γ) Zellen mit 2 gleichlangen Schwimmgeißeln. **7. Amphimonadaceae.**
 - b) Zellen mit 4 gleich- od. ungleich lg. Geißeln. **8. Tetramitaceae.**

1. Familie: Oicomonadaceae.

Zellen ohne rüsself. Fortsatz, vorn manchmal ausgerandet od. kurz lippenf. vorgezogen, selten mit Gehäuse, ohne Plasmakragen, mit 1 Geißel, freischwimmend od. festsitzend. Kern meist bläschenf. Amöbenstadium fehlt, dagegen verändert das Hinterende lebhaft die Gestalt. Oft mit undulierender Membran versehen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen ohne undulierende Membran.
- a) Nicht im Innern von Tieren lebend.
 - α) Ohne Gehäuse. **1. Oicomonas.**
 - β) Mit Gehäuse. **2. Platytheca.**
 - b) Im Innern von Tieren. **3. Leptomonas.**
- B. Zellen mit undulierender Membran, im Blute von Tieren lebend. **4. Trypanosoma.**

1. Gattung: **Oicomonas** Kent.

Zellen vorn häufig schwach ausgerandet od. lippenf. vorgezogen, hinten amöboid, ohne undulierende Membran, mit ein od. mehreren kontraktilen Vakuolen, frei od. festsitzend, ohne Gehäuse. Nahrungsaufnahme vorn durch Vakuolen. Dauerspor endospor.

1. Zellen vorn ausgerandet od. lippenf. vorgezogen. 2.
Zellen vorn nicht sq. 3.

2. Zellen eif. bis kuglig, 5—9 μ lg., vorn lippenf. vorgezogen. Geißel an der Basis der Lippe entspringend, ca. doppelt so lg. wie die Zelle. Kern im Vorderende, daneben eine kontraktile Vakuole. In verschmutzten Gew. (Fig. 99.) **O. termo** (Ehrenb.)

Zellen freischwimmend, von verschiedener Gestalt, festsitzend br. birnf., mit dem zugespitzten Hinterende angeheftet, 16—17 μ lg., vorn ausgerandet. Geißel etwa von Zellenlänge. Kern am Hinterende. Kontraktile Vakuole vor der Mitte. In fauligem Wasser, oft kolonieweise auf faulenden Stoffen. **O. Steinii** Kent

3. Zellen freischwimmend, verschieden geformt, festsitzend fast kuglig, eif. bis birnf., vorn abgerundet, hinten in einen Stiel ausgezogen, 16—17 μ lg. Geißel etwa doppelt so lg. wie Zelle. Kern kurz vor der Zellmitte. Kontraktile Vakuolen 2 im Hinterende. Vorkommen wie vor. **O. mutabilis** Kern

Zellen freischwimmend eif. od. birnf., festsitzend br. spindelf., vorn zugespitzt u. schnabelf. gekrümmt, hinten \pm lg. stielartig ausgezogen, 16—17 μ lg. Geißel etwa von Zellenlänge. Kern im Hinterende. Kontraktile Vakuolen 2 in der Mitte. In Heuaufgüssen. **O. rostrata** Kent

2. Gattung: **Platythea** Stein.

Zellen in einem mit der flachen Seite festsitzenden Gehäuse lebend, mit einer od. mehreren kontraktilen Vakuolen, ohne undulierende Membran.

Zellen eif., vorn zugespitzt, flach. Geißel halb so lg. wie die Zelle. Kern am Hinterende, Vakuolen vorn. Gehäuse gelbbraun häutig, vorn halsf. verschmälert, an der engen Mündung gerade abgestutzt, 12—18 μ lg. An Wurzeln von Wasserlinsen in st. Gew. (Fig. 100.) **P. micropora** Stein

3. Gattung: **Leptomonas** Kent.

Zellen im Innern von Tieren lebend, ohne undulierende Membran, meist spindelf., mit einer kontraktilen Vakuole, ohne Gehäuse. Basalkern der Geißel deutlich, häufig doppelt.

Zellen \pm spindelf., 30—50 μ lg. Im Darm von *Musca domestica*. (Fig. 101.) **L. muscae domesticae** (Stein)

Zellen länglich, 3—8 μ lg. Im Darm von *Anopheles maculipennis*. **L. fasciculata** (Léger)

Zellen lanzettlich, vorn spitz, hinten angeschwollen, 5—6 μ lg.
Im Darm der Larve von *Chironomus plumosus*.

L. campanulata (Léger)

4. Gattung: **Trypanosoma** Gruby.

Zellen spindelf. mit undulierender Membran, im Blute von Tieren lebend (Erreger der Schlafkrankheit). Undulierende Membran hinter dem Vorderende beginnend u. bis zum Hinterende reichend. Geißel vorn beginnend, den verdickten Saum der Membran bildend u. am Hinterende frei austretend. Vermehrung durch Längsteilung od. geschlechtlich durch Verschmelzung männlicher u. weiblicher Individuen.

Im Blut von Mäusen u. Ratten.	T. Lewisi (Kent)
In der Schleiereule.	T. Ziemanni (Lav.)
In Fröschen.	T. rotatorium (Mayer)
Im Karpfen.	T. Danilewskyi Lav. et Mesnil
Im Aal. (Fig. 102.)	T. granulorum Lav. et Mesnil

2. Familie: **Bicoecaceae**.

Zellen mit rüsselartigem Fortsatz, der das Geißelende umschließt. Geißel vorn, spiralförmig aufrollbar. Am Geißelfuß entspringt der feine kontraktile F., der die Zelle an dem vasenf., oft gestielten Gehäuse befestigt. Eine kontraktile Vakuole am Hinterende.

1. Gattung: **Bicoeca** J. Clark.

Zellen am Vorderende mit lippenf., kontraktilem Fortsatz (Peristom), am Grunde eines durchsichtigen Gehäuses durch einen kontraktilem, zurückziehbaren F. befestigt, der vorn entspringt u. in einer seitlichen Furche verläuft. Geißel an der Basis des Peristoms befestigt. Eine kontraktile Vakuole vorhanden. Vermehrung durch Querteilung.

1. Zellen einzeln, festsitzend. 2.
Die am Grunde bauchig erweiterten, stiellosen Gehäuse zu sternf., schwimmenden Kolonien vereinigt. Zellen eif. Geißel $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ mal so lg. wie die Zelle. Im Pl. st. Gew.

B. socialis Lauterb.

2. Zellen birnf. Geißel $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lg. wie die Zelle. Gehäuse eif., 14—25 μ lg. In st. Gew. an Pflanzen u. Tieren im Pl. festsitzend. (Fig. 103.) **B. lacustris** J. Clark

Zellen vorn mit einem schwarzen Punkt. Gehäuse spindelf., 10—15 μ lg., 5—6 μ br. Geißel kaum von Zellenlänge. Vorkommen wie vor. **B. oculata** Zacharias

2. Gattung: **Poteriodendron** Stein.

Zellen mit seitlichen, br. rüsself. Peristomfortsatz, der auf der abgestutzten Fläche die Mundstelle trägt, ähnlich wie bei vor. Gatt. in einem hyalinen Gehäuse befestigt, zurückziehbar. Eine kontraktile Vakuole im Hinterende.

Gehäuse becherf., 17—50 μ lg., Stiel 1—2mal so lg. Zellen eif. bis birnf., 21—35 μ lg. Tochterzellen mit ihrem Stiel im Innern des Muttergehäuses befestigt u. dadurch baumf., verzweigte Kolonien entstehend. In Sümpfen an Wasserpflanzen. (Fig. 104.)

P. petiolatum Stein

3. Familie: **Craspedomonadaceae**.

Zellen am Vorderende ein od. zwei frei nach außen abstehende, umgekehrt kegelf., plasmatische Kragen tragend, mit einer Geißel. Gehäuse- u. Koloniebildung häufig.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen mit einem Kragen.

a) Zellen ohne Gehäuse.

 α) Zellen nicht in Gallerte eingeschlossen.

I. Zellen festsitzend.

1. Zellen ungestielt od. kurzgestielt, einzeln.

1. Monosiga.

2. Zellen langgestielt, meist Kolonien bildend.

* Zellen einzeln od. zu mehreren am Stielende.

2. Codonosiga.

** Zellen cymöse, corymböse od. doldig verzweigte Kolonien bildend.

3. Codonocladium.

II. Zellen freischwimmend.

1. Zellen gestielt, zu strahlenf. Kolonien verbunden.

4. Astrosiga.

2. Zellen ungestielt, seitlich zu einschichtigen, bandf. Kolonien vereinigt.

5. Desmarella.

 β) Zellen in Gallerte eingeschlossen.

6. Sphaeroeca.

b) Zellen mit Gehäuse.

7. Salpingoeca.

B. Zellen mit 2 Kragen.

a) Zellen ohne Gehäuse.

8. Diplosiga.

b) Zellen mit Gehäuse.

9. Diplosigopsis.

1. Gattung: **Monosiga** Kent.

Zellen eif. bis fast kuglig, Stiel fehlend od. sehr kurz, einzeln lebend, ohne Gehäuse u. Gallerte, mit einem Kragen versehen.

Zellen 5—16 μ im Durchm. Im Pl. an Bacillariaceen u. Crustaceen. (Fig. 105.)

M. ovata Kent

2. Gattung: **Codonosiga** Clark.

Zellen zu 1 bis mehreren auf lg. Stiel, ohne Gehäuse u. Gallerte, mit einem Kragen.

Zellen eif., 8—30 μ lg. Var. *piriformis* hat verkehrt eif., hinten verjüngte, 6—25 μ lg. Zellen. In st. u. fließenden Gew. an Pflanzen u. Tieren, im Süß- u. Salzwasser, in allen Höhenlagen. (Fig. 106.)

C. botrytis (Ehrenb.)

3. Gattung: **Codonoeladium** Stein.

Zellen auf lg. gemeinsamen Stiel, der sich cymös od. corymbös od. doldig verzweigt, ohne Gallerte u. Gehäuse, mit einem Kragen.

Verzweigung doldig. Zellen kuglig, eif. bis birnf., 12—15 μ lg. In st. Gew., auch im Pl., auf Crustaceen. (Fig. 107.)

C. umbellatum (Tatem)

4. Gattung: **Astrosiga** Kent.

Zellen auf einem gemeinsamen Stiel sitzend, der von einem Zentrum ausgehend, radiäre Nebensterne trägt, ohne Gehäuse u. Gallerte, eif., mit einem Kragen. Kolonien rotierend freischwimmend.

Zellen eif., 16 μ lg., zu 1—3 auf dem gemeinsamen Stiel sitzend. Kolonien aus zahlreichen Zellen bestehend, 60—90 μ groß. In Pl. st. Gew. (Fig. 108.)

A. radiata Zachar.

5. Gattung: **Desmarella** Kent.

Zellen eif., zu mehreren seitlich zu einer freischwimmenden Kolonie vereinigt, ohne Stiel, Gehäuse u. Gallerte, mit einem Kragen.

Zellen 6 μ lg., zu 2—12 zur Kolonie vereinigt. Im Pl. von Süßwasser u. marin. (Fig. 109.)

D. moniliformis Kent

6. Gattung: **Sphaeroeca** Lauterborn.

Zellen gestielt, in der Oberfläche einer Gallertkugel radiär eingelagert (volvoxähnlich), kuglig bis birnf., mit sehr lg. Geißel.

Kolonien kuglig, 120—200 μ im Durchm., langsam rotierend. Im Pl. st. Gew. (Fig. 110.)

S. volvox Lauterb.

7. Gattung: **Salpingoeca** Clark.

Zellen einzeln, kuglig, eif. bis flaschenf., in einem verschieden gestalteten, festsitzenden, meist ungestielten Gehäuse eingeschlossen.

- | | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| 1. Gehäuse ungestielt, höchstens an der Basis zugespitzt. | 2. |
| Gehäuse gestielt. | 5. |
| 2. Gehäuse ohne Gallerthülle. | 3. |

Gehäuse halbkuglig, ca. 8 μ br. u. 6 μ hoch, von einer 2—3 μ dicken, hyalinen bis gelbbraunen Gallerthülle umgeben. Kragen 4—5 μ hoch, deutlich erweitert. Geißel 5—7 μ lg. An *Coelosphaerium dubium* im Pl.

S. Marssonii Lemm.

3. Gehäuse an der Basis zugespitzt. 4.

Gehäuse kochflaschenf., an der Basis fast stets abgerundet od. abgeflacht, an der Mündung oft stark erweitert, 7—10 μ lg. In st. Gew. an Fadenalgen, auch im Pl. an Melosiren.

S. amphoridium Clark

4. Gehäuse lg. zylindrisch, Mündung gerade abgestutzt, unterhalb leicht eingeschnürt, 27 μ lg. Zellen nicht das ganze Gehäuse ausfüllend. An *Beggiatoa*, faulenden Fadenalgen in fauligen Gew.

S. vaginicola Stein

Gehäuse spindelf. bis rasenf., an der Mündung meist etwas erweitert, 15—16 μ lg. Zellen das Gehäuse nicht ganz ausfüllend. Auf Fadenalgen u. Flagellaten in st. Gew.

S. fusiformis Kent

5. Stiel derb, ziemlich dick. 6.

Stiel sehr fein, mit winzigen Haftscheibchen ansitzend. Gehäuse kurz vasenf., hinten kurz zugespitzt, vorn gerade, etwas eingeschnürt. Zellen das Gehäuse fast ausfüllend. In st. Gew., im Pl. an Crustaceen. (Fig. 111.)

S. convallaria Stein

6. Gehäuse fast zylindrisch, hinten zugespitzt, vorn abgestutzt u. leicht eingeschnürt, 21—27 μ lg. Zelle das Gehäuse nicht ganz ausfüllend. An Wasserpflanzen in st. Gew.

S. oblonga Stein

Gehäuse lg. flaschenf., hinten zugespitzt, vorn etwas erweitert u. eingeschnürt, 21 μ lg. Zellen das Gehäuse meist ganz ausfüllend. An Rädertieren meist gruppenweise in st. Gew.

S. Clarkii Stein

8. Gattung: **Diplosiga** Frenzel.

Zellen kochflaschenf., mit 2 Kragen, gestielt od. nicht, ohne Gehäuse.

Äußerer Kragen etwas tiefer inseriert. Zellen 8—12 μ lg. An Wasserpflanzen, auch im Pl.

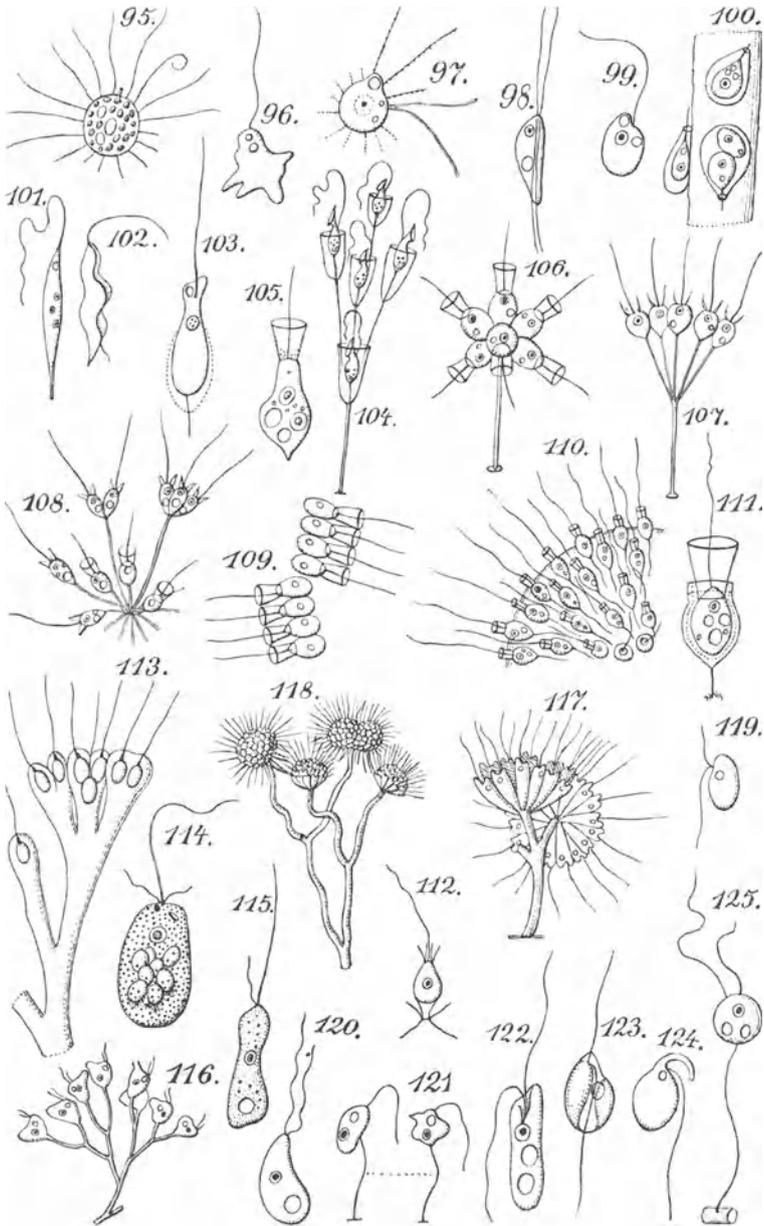
D. socialis Frenzel

9. Gattung: **Diplosigopsis** Francé.

Zellen mit kugligem od. unten zugespitztem Gehäuse, einzeln, meist ungestielt, festsitzend, am Grunde mit feinen, kurzen Rhizoiden. Die Kragen etwas ungleich hoch angeheftet.

Zellen kuglig od. eif., vorn halsf. verjüngt, ca. 6 μ lg., 4,5 μ br. An fadenf. Algen in st. Gew., im Pl. bes. an Bacillariaceen u. Algen. (Fig. 112.)

D. frequentissima (Zachar.)



4. Familie: **Phalansteriaceae.**

Zellen eif., mit engem, die Geißelbasis umhüllendem Kragen, in den Enden verzweigter, dicker, körniger Gallertstöcke lebend.

Einzig Gattung: **Phalansterium** Cienkowsky.

Kolonien scheibenf., später unregelmäßig. Zellen ca. 10 μ lg. In Pfützen, die mit Moos u. Oscillatorien bewachsen sind.

P. consociatum (Fres.)

Kolonien aufrecht, baumf. verzweigt. Zellen ca. 17 μ lg. Vorkommen wie bei vor. (Fig. 113.)

P. digitatum Stein

5. Familie: **Monadaceae.**

Zellen einzeln od. zu Kolonien vereinigt, mit einer langen Haupt- u. 1—2 kurzen Nebengeißeln, die am Vorderende entspringen. Nahrungsaufnahme am Vorderende durch Vakuolen, oft hier auch ein kurzer lippenartiger Mundfortsatz.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen einzeln lebend.

- | | |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|
| a) Haupt- u. Nebengeißeln beweglich. | 1. Monas. |
| b) Hauptgeißel starr nach vorn gerichtet, Nebengeißeln beweglich. | 2. Sterromonas. |

B. Zellen kolonienbildend.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| a) Zellen einzeln an den Enden dichotom verzweigter Stiele sitzend. | 3. Dendromonas |
| b) Zellen gruppenweise an den Enden verzweigter Stiele sitzend. | |
| α) Stiele farblos, starr. | 4. Cephalothamnion. |
| β) Stiele gelb od. braun, biegsam. | 5. Anthophysa. |

1. Gattung: **Monas** Ehrenb.

Zellen kuglig bis länglich eif., schwach amöboid, besonders das Hinterende. Vorderende ausgerandet u. hier die etwa zellenlange Haupt- u. die viel kürzeren Nebengeißeln entspringend. An der Geißelbasis oft eine verdickte Stelle. In Vorderende der Kern u. eine kontraktile Vakuole. Freischwimmend, einzeln.

1. Mundsaum vorhanden.

2.

Mundsaum fehlt. Zellen kuglig bis br. eif., ca. 15 μ im Durchm. Hauptgeißel wenig länger als die Zelle, Nebengeißel halb so lg. Vermehrung durch Längsteilung. Dauerzellen 1—3 in der Mutterzelle. In verschmutzten Gew. **M. arhabdomonas** (Fisch)

2. Zelle kuglig od. keilf., 20—40 μ lg., mit einer Haupt- u. 2 Nebengeißeln. Kern vorn. Kontraktile Vakuole seitlich von der Mitte.

Festsitzende Zellen verkehrt eif., am Hinterende in einen kurzen Plasmafaden ausgezogen. Vermehrung durch Längsteilung. Dauerzellen durch Kopulation zweier Zellen entstehend. In st. Gew., Heuinfusen. (Fig. 114.) **M. vivipara** Ehrenb.

Zelle kuglig, auch eif. u. abgeplattet, jung auch amöboid, 14 bis 16 μ lg., mit 1 Haupt- u. 1—2 Nebengeißeln. Kern u. kontraktile Vakuole im Vorderende. Festsitzende Zellen kuglig od. eif., hinten mit zartem Plasmafaden. Dauerzellen in der Mutterzelle entstehend, kuglig. In verschmutzten Gew.

M. vulgaris (Cienk.)

2. Gattung: **Sterromonas** Kent.

Zellen länglich, hinten abgerundet, vorn zugespitzt, in der Mitte leicht eingeschnürt, eine Geißel starr nach vorn gerichtet, zellenlg., die andere rasch schwingend, halb so lg. Kontraktile Vakuole am Hinterende. Kern in der Mitte.

Zellen 13,5—21,5 μ lg. In Infusionen, auch marin. (Fig. 115.)

S. formicina Kent

3. Gattung: **Dendromonas** Stein.

Zellen birnf. bis abgerundet dreieckig, seitlich \pm zusammengedrückt, vorn schief abgestutzt, Hauptgeißel zellenlg., Nebengeißel halb so lg. Kontraktile Vakuole in der stumpfen Ecke des Vorderendes. Kern im Vorderende. Zellen am Ende der Stielchen sitzend, Verzweigungen rispenf.- oder bäumchenf.

Kolonien rispen- od. trugdoldenartig verzweigt, ca. 200 μ hoch. In st., pflanzenreichen Gew. (Fig. 116.) **D. virgaria** (Weisse)

Kolonien mehr bäumchenf. Vorkommen wie vor.

D. laxa (Kent)

4. Gattung: **Cephalothamnion** Stein.

Zellen ähnlich wie bei vor. Gatt., nicht seitlich zusammengedrückt. Geißeln ebenso. Kern u. kontraktile Vakuole am Vorderende. Hinterende zugespitzt u. hier mehrere Zellen zu Köpfchen vereinigt, die auf kurzen, wenig verzweigten Stielen sitzen.

Zellen 5—10 μ lg. In reinen st. Gew. an Cyclopskrebse fest-sitzend. (Fig. 117.) **C. cyclopum** Stein

5. Gattung: **Anthophysa** Bory.

Zellen birnf., vorn schief abgestutzt, hinten spitz, öfter mit einem schnabelf. Plasmafortsatz, seitlich schwach zusammengedrückt. Hauptgeißel 1 $\frac{1}{2}$ mal so lg. wie die Zelle, Nebengeißel kaum $\frac{1}{3}$ so lg. Kontraktile Vakuole in der stumpfen Ecke des Vorderendes, Kern

ebenfalls vorn. Zellen meist zu kopff. Kolonien vereinigt, jede mit chitinartigem, gelbem od. braunem Stiel, die sich wieder zu einem gemeinsamen Stamm verflechten. Kolonien sich oft ablösend u. freischwimmend. Eisen in den Stielen speichernd.

Zellen mit Augenfleck. In st., seltner fließenden Gew.

A. Steinii Senn

Zellen ohne Augenfleck. Vorkommen wie vor. (Fig. 118.)

A. vegetans (O. F. Müll.)

6. Familie: **Bodonaceae.**

Zellen nackt, meist etwas amöboid, mit 2 Geißeln, die in einer seitlichen Mulde des Vorderendes entspringen u. von denen meist eine nach vorn, eine nach hinten gerichtet ist. Nahrungsaufnahme vorn durch Aussaugen od. Verschlucken. Freischwimmend, einzeln.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen mit 2 Geißeln.

a) Zellen ganz ohne Bauchfurche od. nur am Vorderende mit seitlicher, tiefer Ausbuchtung.

α) Ohne jede Furche.

I. Beide Geißeln am Vorderende entspringend.

1. Eine Geißel nach vorn, eine nach hinten gerichtet.

1. Bodo.

2. Beide Geißeln nach vorn gerichtet.

2. Dinomonas.

II. Vordere Geißel am Vorderende, hintere in der Mitte der Bauchseite entspringend.

3. Pleuromonas.

β) Am Vorderende mit tiefer, seitlich offener Ausbuchtung, in der beide Geißeln befestigt sind.

4. Phyllomitus.

b) Zellen mit durchgehender ventraler Furche mit wulstigen Rändern.

5. Colponema.

B. Zellen mit einer Geißel, statt der anderen ein beweglicher plasmatischer Rüssel.

6. Rhynchomonas.

1. Gattung: **Bodo** Ehrenb.

Zellen kuglig, eif. bis spindelf., vorn meist zugespitzt, fast stets etwas amöboid. Kürzere Geißel nach vorn, längere nach hinten gerichtet. Kontraktile Vakuole meist im Vorderende. Kern meist in der Mitte. Bewegung nach der Art verschieden.

1. Zellen frei im Wasser lebend. 2.

Zellen lanzettlich od. eif., vorne abgerundet, hinten lg. zugespitzt, oft 2—3 spitzig. In der Kloake von Lacerta-Arten.

B. lacertae (Grassi)

2. Zellen oval. 3.
 Zellen eif. 4.
 Zellen verkehrt eif. od. zylindrisch. 6.
 Zellen kuglig, ohne Schnabel, aber mit seichter Geißelgrube,
 9—13 μ lg., 8—12 μ br. Bewegung ohne Rotation hin- u. her-
 zitternd. In Sümpfen, älteren Wasserproben.
- B. globosus** Stein
3. Zellen dick bohnenf. mit deutlicher Geißelgrube, vorn stumpf
 schnabelf., hinten schwach zugespitzt, 4—5 μ lg., 2—2,5 μ br.
 Bewegung langsam kriechend. In verschmutztem Wasser.
 (Fig. 119.)
- B. minimus** Klebs
- Zellen oval, Rücken stark gewölbt, Bauchseite gefurcht, vorn
 spitz schnabelf., hinten abgerundet, 11—14 μ lg., 5—7 μ br. Bei
 der Bewegung liegt die Zelle auf dem Rücken u. pendelt hin u.
 her. In verschmutztem Wasser. **B. edax** Klebs
4. Zellen mit einer Vakuole. 5.
 Zellen mit 3 Vakuolen, eif., vorn verjüngt u. spitz, hinten br.
 abgerundet, selten gerade umgekehrt gestaltet, 27—35 μ lg. In
 verschmutztem Wasser. **B. ovatus** Duj.
5. Zellen schmal eif., oft gekrümmt, hinten br. abgerundet, vorn
 verjüngt, 8—10 μ lg., 4—5,5 μ br., mit undeutlicher Geißelgrube.
 Bewegung durch plötzliches Hin- u. Herschießen, wobei die Zelle
 rotiert. In verschmutztem Wasser. **B. celer** Klebs
- Zellen eif., etwas zusammengedrückt, hinten abgerundet, vorn
 zugespitzt u. gekrümmt, 17—21 μ lg., mit einer Grube am Vorder-
 ende, die sich an der Bauchseite zu einer etwas schraubig ver-
 laufenden Furche verlängert. Bei der Bewegung liegt die Zelle
 auf dem Rücken u. wackelt hin u. her, setzt sich bisweilen fest
 u. führt mit der Schleppgeißel heftige Bewegungen aus. In
 verschmutztem u. fauligem Wasser.
- B. saltans** Ehrenb.
6. Kern in der Mitte der Zelle. 7.
 Zellen oft verkehrt eif. od. zylindrisch. Kern im Vorderende.
 cfr. **B. ovatus** (Duj.)
7. Zellen fast zylindrisch, etwas abgeplattet, schwach gekrümmt,
 beidendig abgerundet, vorn mit stumpfem Schnäbelchen, 8—14 μ
 lg., 3—5 μ br. Schleppgeißel in einer seichten, schraubig ver-
 laufenden Furche liegend. Zelle stoßweise schwimmend, durch
 das stark amöboide Ende am Substrat befestigt. In verschmutztem
 Wasser. **B. mutabilis** Klebs
- Zellen stark zusammengedrückt, hinten meist verjüngt, vorn
 stumpf geschnäbelt, 11—19 μ lg., 5—8 μ br. Schleppgeißel in
 einer schraubig verlaufenden Furche liegend, die oft flügelartige
 Ränder besitzt. Bewegung zitternd, meist ohne Rotation. In
 verschmutztem Wasser. **B. caudatus** (Duj.)

2. Gattung: **Dinomonas** Kent.

Wie Bodo, aber die kontraktile Vakuole nur im Hinterende. Bei der Bewegung werden beide Geißeln nach vorn gestreckt.

Zellen eif., vorn leicht verjüngt, formbeständig, 15—16 μ lg. In verschmutztem Wasser, Heuinfusionen. (Fig. 120.)

D. vorax Kent

Zellen formveränderlich, höckerig, hinten meist stark verjüngt, ca. 10 μ lg. In Heuinfusionen.

D. tuberculata Kent3. Gattung: **Pleuromonas** Perty.

Zellen bohnenf. bis kuglig, etwas amöboid. Geißeln fast gleichlang, 2—3mal die Zellenlänge übertreffend, die eine vorn, die andere in der Mitte an einer Einbuchtung der Bauchseite befestigt. Nahrung im Plasma liegend. Kontraktile Vakuole vorn, Kern hinten. Meist mit der hinteren Geißel festsitzend u. mit der vorderen sich heftig ruckweise bewegend. Längsteilung.

Zellen 6—10 μ lg., 5 μ br. In verschmutztem Wasser. (Fig. 121.)

P. jaculans Perty4. Gattung: **Phyllomitus** Stein.

Zellen eif. bis länglich, vorn mit großem, auch oben u. seitlich offenem Mundausschnitt. Im Grunde desselben 2 Geißeln entspringend, Schleppeiße 2mal länger, Schwimmgeißel so lg. wie die Zelle. Kontraktile Vakuole u. Kern vorn. Bewegung rasch schwimmend unter beständigem Zittern.

Zellen 19—25 μ lg., 7—13 μ br. In stärkehaltigen Aufgüssen. (Fig. 122.)

P. amylophagus Klebs5. Gattung: **Colponema** Stein.

Zellen br. eif., etwas abgeplattet, vorn schief abgestutzt, auf der Bauchseite mit einer an der Abstutzung br., nach hinten sich verschmälernden Furche, deren Ränder wulstartig hervortreten. Geißeln vorn entspringend, Schwimmgeißel körperl., Schleppeiße in der Furche, doppelt so lg.

Zellen 18—30 μ lg., 14 μ br. In st. Gew. (Fig. 123.)

C. loxodes Stein6. Gattung: **Rhynchomonas** Klebs.

Zellen eif., etwas zusammengedrückt, seitlich vorn eine Grube, neben der ein plasmatischer, beweglicher Rüssel steht. Im unteren Teil der Grube die doppelt körperl. Geißel befestigt, die nachgeschleppt wird. Kontraktile Vakuole vorn. Kern fast in der Mitte. Langsam kriechend u. sich dabei hin- u. herwendend.

Zellen 5—6 μ lg., 2—3 μ br. In verschmutztem Wasser. (Fig. 124.)

R. nasuta (Stokes)

7. Familie: **Amphimonadaceae.**

Zellen einzeln, nackt od. in Gehäusen od. durch Gallerte zu Kolonien vereinigt, mit 2 gleichlg., gleich funktionierenden Geißeln. Nahrung durch Vakuolen am Vorderende.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen nackt, ohne starre, derbe Plasmahaut, nicht seitlich zusammengedrückt.
- a) Zellen ohne Gehäuse u. ohne Gallerte.
- α) Zellen kuglig bis birnf. **1. Amphimonas.**
- β) Zellen herzf., mit 2 kielartigen Flügeln. **2. Streptomonas.**
- b) Zellen mit einem kontraktilem F. in einem Gehäuse sitzend. **3. Diplomita.**
- c) Zellen durch Gallerte zu Kolonien vereinigt.
- α) Zellen in kurz gestielten, ovalen Gallerthüllen, die \pm kompakte, kugelf., stabf. od. sackf. Kolonien bilden. **4. Spongomonas.**
- β) Zellen in den Enden langer schlauchf. Gallertröhren.
- I. Äste der Kolonien sparrig abstehend. **5. Cladomonas.**
- II. Äste der Kolonien fast parallel verlaufend u. z. T. flach fächerf. vereinigt. **6. Rhipidodendron.**
- B. Zellen mit starrer, derber Plasmamembran, seitlich stark zusammengedrückt. **7. Cyathomonas.**

1. Gattung: **Amphimonas** Duj.

Zellen eif., kuglig, birnf. bis unregelmäßig 3eckig, mit dem zugespitzten Hinterende od. mit einem feinen, daraus entspringenden F. befestigt. Geißeln etwas voneinander entfernt entspringend, 2—3mal so lg. wie die Zelle. 1—2 kontraktile Vakuolen u. der Kern in der Mitte. Festsitzend od. freischwimmend.,

Zellen kuglig, auf dünnem lg. Stiel sitzend, ca. 12,5 μ im Durchm. 2 kontraktile Vakuolen hinten. Im st., auch in verschmutzten Gew. (Fig. 125.) **A. globosa** Kent

Zellen meist keulenf., mit dem zugespitzten Hinterende festliegend, ca. 8 μ lg. Eine kontraktile Vakuole etwa in der Mitte. In st. Gew. an Wasserpflanzen. **A. cyclosum** (Kent)

Zellen spindelf., 7—10 μ lg., etwa halb so br., freischwimmend. In Abwässern von Zuckerfabriken. **A. fusiformis** Mez

2. Gattung: **Streptomonas** Klebs.

Zellen herzf., bilateral, zur Medianebene etwas unsymmetrisch, beiderseits mit einem hohen, am Vorderende etwas übergewölbten Kiel, vom Einschnitt bis zum Hinterende mit 2 seitlichen Flügeln

versehen. Geißeln an der Ausrandung entspringend, zellenlg. Kontraktile Vakuole hinten. Kern an der Geißelbasis.

Zellen 15 μ lg., 13 μ br. In st. Gew. (Fig. 126.)

S. cordata (Perty)

3. Gattung: **Diplomita** Kent.

Zellen eif., mit einem dünnen, kontraktilem F. in einem eif. Gehäuse befestigt. Zwei Geißeln am Vorderende, die 2—3mal so lg. sind wie die Zelle. Gehäuse braun, hinten etwas zugespitzt u. festgeheftet. An der Geißelbasis ein roter Augenfleck. Kontraktile Vakuole hinten, Kern fast zentral.

Gehäuse ca. 15 μ lg. Zellen halb so lg. u. br. wie das Gehäuse. In st. Gew. an Wasserpflanzen. (Fig. 127.) **D. socialis** Kent

4. Gattung: **Spongomonas** Stein.

Zellen eif. bis kuglig, am Vorderende mit 2 doppelt zellenlangen Geißeln, von einer dicken körnigen Gallerthülle umgeben. Gallert-hüllen vereinigt u. große, kuglige, trauben- od. sackf., festsitzende Stöcke bildend. Kontraktile Vakuole seitlich der Zellmitte. Kern in der Mitte.

Kolonie scheibenf. Zellen fast kuglig, 8 μ im Durchm. In st. Gew.

S. discus Stein

Kolonie aufrecht, vielfach gelappt, in jedem Endlappen eine ellipsoidische, ca. 12 μ lg. Zelle. In st. Gew. (Fig. 128.)

S. uvella Stein

5. Gattung: **Cladomonas** Stein.

Zellen eif. bis länglich, im Ende von dichotom verzweigten, hohlen Gallertröhren steckend, die frei voneinander sind, am Vorderende mit 2, etwa doppelt körperl. Geißeln. Gallertröhren sparrig verzweigt, außen körnig. Kontraktile Vakuole in der Mitte.

Kolonie vielfach verzweigt, bis 85 μ hoch. Zellen 8,5 μ lg. An Wasserpflanzen in st. Gew. (Fig. 129.) **C. fruticulosa** Stein

6. Gattung: **Rhipidodendron** Stein.

Zellen eif. bis länglich, im Ende von dichotom verzweigten, in einer Ebene ausgebreiteten, hohlen Gallertröhren lebend, die miteinander verwachsen u. fächerf. Kolonien bilden. Am Vorderende 2 Geißeln, die 2—3mal so lg. sind wie die Zellen. Kontraktile Vakuole u. Kern in der Mitte.

Kolonie bis 400 μ groß. Zellen ca. 12 μ lg. Zwischen pflanzlichem Detritus, Moosen in st. Gew. (Fig. 130.)

R. splendidum Stein

7. Gattung: **Cyathomonas** Fromentel.

Zelle eif., vorn schief abgestutzt, seitlich stark zusammengedrückt, an der vorderen Körperspitze 2 Geißeln von $\frac{2}{3}$ Zellenlänge. Vorderende ausgehöhlt, im Grunde die Mundöffnung, die jederseits von einer Reihe stark lichtbrechender Körnchen (Mundring) umgeben ist. Seitlich erscheint der Mundring als dunkler Strich. Inneres der Zelle von stark färbbaren Balken durchzogen. Kontraktile Vakuole in der stumpfen, vorderen Ecke. Kern etwas hinter der Mitte. In Aquarien, faulenden Algenkulturen. (Fig. 131.)

C. truncata (Fres.)

8. Familie: **Tetramitaceae**.

Zelle meist birnf., hinten lg. zugespitzt, mit 4 Geißeln.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen ohne undulierende Membran.

a) Zellen mit einer vom Vorderende ausgehenden Furche od. Mulde.

α) Mulde kurz, höchstens bis zur Mitte gehend.

1. Tetramitus.

β) Furche lg., bis zum Hinterende verlaufend.

2. Collodictyon.

b) Zellen ohne Furche.

3. Trichomastix.

B. Zellen mit undulierender Membran.

4. Trichomonas.

1. Gattung: **Tetramitus** Perty.

Zellen schmal od. br. eif., vorn abgestutzt od. abgerundet, hinten meist zugespitzt, etwas formveränderlich. 4 Geißeln von $\frac{1}{2}$ bis 2maliger Zellenlänge, alle vorgestreckt od. z. T. zurückgeschlagen. An der Geißelbasis eine kurze Mundfurche. Kontraktile Vakuole meist hinten. Kern vorn. Schwimmend u. dabei rotierend.

Zellen 13—28 μ lg., 7—15 μ br. Kontraktile Vakuole im Hinterende. In verschmutzten Gew. (Fig. 132.) **T. descissus** Perty

Zellen 18—30 μ lg., 8—11 μ br. Kontraktile Vakuole im Vorderende. In verschmutzten Gew. **T. rostratus** Perty

2. Gattung: **Collodictyon** Carter.

Zellen eif. bis birnf., vorn meist br. u. etwas eingebuchtet, mit mehreren Längsfurchen, von denen mindestens eine tief ist u. bis zum Hinterrand verläuft, hinten in 1 od. mehrere Zipfel auslaufend, stark formveränderlich. Geißeln 4, etwa zellenlg. Kontraktile Vakuole u. Kern vorn.

Zellen 27—60 μ lg., 18—39 μ br. In st. Gew. (Fig. 133.)

C. triellatum Carter

3. Gattung: **Trichomastix** Blochmann.

Zellen birnf., vorn abgerundet, über den ganzen Körper ein Kiel laufend, der hinten in den Schwanzstachel übergeht. 4 Geißeln am Vorderende, davon 3 halb so lg. wie die Zelle, eine zurückgeschlagen u. $1\frac{1}{2}$ mal so lg. wie die Zelle. Keine kontraktile Vakuole. Kern vorn.

Zellen 8—15 μ lg. In der Kloake von Lacerta-Arten. (Fig. 134.)

T. lacertae Blochmann

4. Gattung: **Trichomonas** Donné.

Zellen eif., länglich bis birnf., vorn abgerundet, hinten abgesetzt spitz, formveränderlich, mit einer von vorn nach hinten gehenden undulierenden Membran. 4 Geißeln von $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ Länge der Zelle. Keine kontraktile Vakuole. Bewegung rotierend, lebhaft od. träge. In Menschen u. Tieren lebend.

In der Kloake von Fröschen. **T. batrachorum** Perty

In der Kloake von Eidechsen. **T. lacertae** Prowazek

In der Vagina von Frauen. (Fig. 135.) **T. vaginalis** Donné

Im menschlichen Darm, auch in Magen u. Lunge.

T. hominis (Dav.)

III. Ordnung: **Distomatineae.**Einzige Familie: **Distomataceae.**

Zellen meist deutlich zweiseitig asymmetrisch, auf jeder Seite, dem entgegengesetzten Rand genähert, je eine Furche, Mulde od. Tasche als Mundstelle. Deshalb meist 2 Mundstellen. 4 od. viele Geißeln, die in 2 gleiche Gruppen verteilt am Rande od. im Grunde der Mundstellen entspringen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| A. Zellen mit 6 ungleich langen Geißeln. | 1. Trigonomonas. |
| B. Zellen mit 8 Geißeln. | |
| a) Hinteres Geißelpaar nicht nachschleppend. | 2. Trepomonas. |
| b) Hinteres Geißelpaar stets nachschleppend. | |
| α) Hinterende mit 2 seitlichen, von vorn nach hinten sich verbreiternden Mundspalten, in denen die 2 Schleppegeißeln ansitzen. | 3. Hexamitus. |
| β) Hinterende mit einem aus 2 beweglichen Klappen bestehenden Schnabel, seitlich davon je eine schmale Spalte für die Schleppegeißeln. | 4. Urophagus. |
| C. Zellen mit vielen wimperf. Geißeln. | 5. Spironema. |

1. Gattung: **Trigonomonas** Klebs.

Zellen etwas dreieckig, vorn br. abgerundet bis schief abgestutzt, hinten zugespitzt, seitlich stark zusammengedrückt. Unterhalb der beiden vorderen Ecken je 3 ungleich lg. Geißeln u. an beiden Seiten je eine schwach muldenf., etwas schraubig verlaufende Mundstelle. Bewegung durch Rotation u. Hin- u. Herzittern. In fauligen Gew. (Fig. 136.)

T. compressus Klebs

2. Gattung: **Trepomonas** Duj.

Zellen eif. bis kegelf., plattgedrückt, beidendig abgerundet, an den Seiten mit je einer offenen, taschenf. Mundstelle, die durch Ausbuchtung, flügelartige Verbreiterung u. Einkrümmung des Randes entstanden ist; die Taschen liegen an den entgegengesetzten Rändern der beiden Seiten, Querschnitt der Zelle daher \sim -f. Bewegung rotierend, schreitend u. springend.

1. Zellen mit 2 Paar lg. u. 2 Paar kurzen Geißeln. 2.

Zellen mit 1 Paar lg. u. 3 Paar kurzen Geißeln. In verschmutzten Gew.

T. agilis Duj.

2. Zellen br. eif., von der Mitte ab nach hinten stark abgeplattet, am Hinterende fast gerade u. in der Mitte ausgerandet. In st., auch fauligen Gew. (Fig. 137.)

T. rotans Klebs

Zellen beidendig abgerundet, hinten etwas verjüngt u. schraubig gedreht. Vorkommen wie vor.

T. Steinii Klebs

3. Gattung: **Hexamitus** Duj.

Zellen oval bis länglich, kaum abgeplattet. 6 Geißeln entspringen am Vorderende (jederseits 3), das nachschleppende Paar in der Nähe. An den Breitseiten befindet sich je eine nach hinten sich verbreiternde Spalte, so daß also die beiden nach entgegengesetzten Seiten offen sind; in beiden ruht eine Schleppeißel. Im Zellinnern meist stark lichtbrechende Kugeln eines glykogenartigen Körpers. Bewegung durch Rotation od. Anheften durch die Schleppeißeln. Längsteilung.

1. Zellen \pm eif. 2.

Zellen schmal zylindrisch bis spindelf., am Hinterende bisweilen ausgerandet, 22—27 μ lg., 10—12 μ br. Mundspalten seicht, etwas schraubenf. In st., bes. fauligen Gew.

H. fusiformis Klebs

2. Zellen am Hinterende abgestutzt bis ausgerandet, 13—25 μ lg., 9—15 μ br. In st., bes. fauligen Gew.

H. inflatus Duj.

Zellen birnf., hinten stachelf. zugespitzt, 20—26 μ lg., 9—13 μ br. Mundspalten bis an den Endstachel reichend. Vorkommen wie vor. (Fig. 138.)

H. fissus Klebs

4. Gattung: **Urophagus** Klebs.

Zellen eif., länglich, schmal, hinten schnabelf. zugespitzt mit 2 beweglichen Klappen. Schnabel schief zur Mediane orientiert, die beiden Klappen daher ebenfalls sich schief öffnend; zu beiden Seiten des Schnabels eine schmale Furche für die beiden Schleppgeißeln. Die 6 anderen Geißeln vorn angeheftet (je 3 seitlich). Zwei pulsierende Vakuolen. Kern vorn. Bewegung rotierend unter Bewegung der Klappen.

Zellen eif. bis spindelf., hinten meist schwanzf. ausgezogen, 8—16 μ lg., 4—7 μ br. Im Darm von Amphibien u. Reptilien.

U. intestinalis (Duj.)

Zellen eif. bis fast spindelf., vorn etwas verjüngt, 16—25 μ lg., 6—12 μ br. In fauligem Wasser.

U. rostratus (Stein)

Zellen fast lanzettlich, am Vorderende schwach kopff., 12 μ lg., 2 μ br. Vorkommen wie vor. (Fig. 139.) **U. angustus** (Klebs)

5. Gattung: **Spiroema** Klebs.

Zellen lanzettlich, etwas zusammengedrückt, hinten in einen feinen Schwanzfaden auslaufend, am Vorderende beiderseits mit einer schraubigen Mundfurchen. Ein Rand der beiden Furchen mit feinen, zahlreichen Wimperhaaren besetzt. Kontraktile Vakuole hinten.

Zellen 14—18 μ lg., 2—3 μ br. In st. Gew. (Fig. 140.)

S. multiciliatum Klebs

IV. Ordnung: **Chrysomonadineae**.

Bestimmungstabelle der Familien.

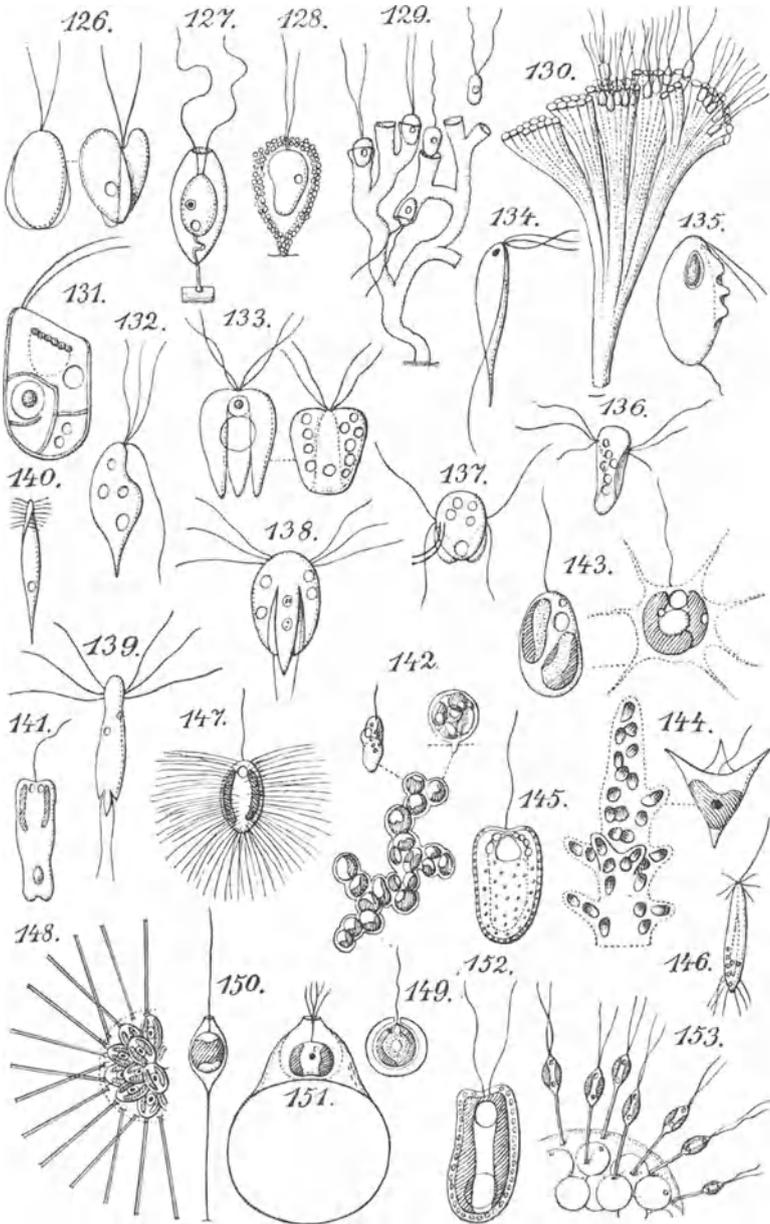
- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| A. Zellen mit nur einer Geißel. | 1. Chromulinaceae. |
| B. Zellen mit 2 Geißeln. | |
| a) Geißeln gleich lg. | 2. Hymenomonadaceae. |
| b) Geißeln ungleich lg. | 3. Ochromonadaceae. |

1. Familie: **Chromulinaceae**.

Zellen eif. od. länglich, mit einer od. mehreren Chrysochromplatten u. einer Geißel, nackt od. mit Gallerte od. Gehäuse. Einzeln od. in Kolonien.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A. Zellen nackt im beweglichen Zustand. |
| a) Bewegliche Zellen nicht tetraedrisch. Unbewegliche Zellen meist einzeln od. seltner unregelmäßige Gallertklumpen bildend. |



- α) Bewegliche Zellen ohne Pseudopodien. **1. Chromulina.**
 β) Bewegliche Zellen meist mit radial ausstrahlenden Pseudopodien. **2. Chrysamoeba.**
- b) Bewegliche Zellen \pm tetraedrisch. Unbewegliche Zellen zu lg., oft vielfach verzweigten, flutenden Gallertsträngen vereinigt. **3. Hydrurus.**
- B. Zellen mit eng anliegender Hülle.
- a) Zellen einzeln.
- α) Hüllen einfach, glatt od. mit kleinen Körnchen besetzt. **4. Microglena.**
- β) Hülle aus dachziegelf. angeordneten Kieselplättchen bestehend, die meist lg. Kieselnadeln tragen. **5. Mallomonas.**
- b) Zellen zu freischwimmenden, von zarter Gallerthülle umgebenen Kolonien vereinigt. **6. Chrysosphaerella.**
- C. Zellen in Gehäusen.
- a) Gehäuse nur mit einer winzigen Öffnung für die Geißel versehen. **7. Chrysococcus.**
- b) Gehäuse vorn mit deutlicher größerer Öffnung.
- α) Gehäuse gestielt, Stiel gerade. **8. Stylocooccus.**
- β) Gehäuse mit einem ringf. Faden befestigt. **9. Chrysoptyxis.**

1. Gattung: *Chromulina* Cienkowsky.

Zellen kuglig, eif. bis länglich, hinten deutlich amöboid. Geißel vorn ansitzend, von Zellenlänge. Oberfläche glatt od. körnig bis höckerig. 1—2 kontraktile Vakuolen im Vorderende. 1—2 Chrysochromplatten, meist mit Augenfleck. Kern vorn gelegen. Freischwimmend. Teilung in gallertumhülltem Zustand. Dauercysten endospor.

1. Zellen mit 2 Chromatophoren. 2.
 Zellen mit 1 Chromatophor. 3.
2. Bewegliche Zellen zylindrisch, eif. bis kuglich, 14—16 μ lg., 7—13 μ br. Hautschicht etwas körnig. In st., auch salzhaltigem Wasser. (Fig. 141.) **C. flavicans** (Ehrenb.)
 Bewegliche Zellen kuglich bis herzf., etwas abgeplattet, 3,6—8 μ lg. Hautschicht glatt. Vorkommen wie vor. **C. ochracea** (Ehrenb.)
3. Hautschicht glatt. 4.
 Bewegliche Zellen br. eif., vorn abgesetzt. Hautschicht mit einzelnen, warzenf. Vorsprüngen. In st. Gew. **C. verrucosa** Klebs
4. Bewegliche Zellen meist eif., 8—9 μ lg., 4—6 μ br., im Vorderende mit einer kontraktilen Vakuole u. einem gelbbraunen, wandständigen Chromatophor ohne Augenfleck. Hautschicht glatt.

Bildet Dauerzellen mit Halsfortsatz, ferner formlose Palmellazustände. In st. Gew. (Fig. 142.) **C. Rosanoffii** (Woron.)

Bewegliche Zellen eif., selten kuglig oder spindelf., 8 μ lg., 6 μ br., mit Chromatophor u. Vakuole wie vor. Hautschicht glatt. Dauerzellen ohne Halsfortsatz, ferner formlose Palmellazustände. In st. Gew. **C. Woroniniana** Fisch

2. Gattung: **Chrysamoeba** Klebs.

Bewegliche Zellen dick eif., oft ringsum mit feinen Pseudopodien. Geißel etwa zellenlg. 2 Chrysochromplatten ohne Augenfleck. 2—3 kontraktile Vakuolen. Zweiteilung.

Zellen 12—15 μ lg. Im Pl. st. Gew. (Fig. 143.)

C. radians Klebs

3. Gattung: **Hydrurus** Ag.

Bewegliche Zellen kuglig bis tetraedrisch u. mit 1 zellenlg. Geißel. Unbewegliche Zellen kuglig bis länglich, in Gallerte eingebettet, die lg. strangf. u. vielverzweigt ist, durch Spitzenwachstum sich vergrößert u. oft mit Kalk inkrustiert ist. 5—6 kontraktile Vakuolen im Hinterende. Kern zentral. Bei der Bewegung rotierend od. hin- u. herzitternd.

Die Zellen werden beim Übergang in st. Wasser entlassen aus der Gallerte u. schwärmen aus. In fließenden, kalten Gew., an Steinen, Holz festsitzend. (Fig. 144.) **H. foetidus** (Vill.)

4. Gattung: **Microglena** Ehrenb.

Zellen eif., etwas abgeplattet, am Vorderende ausgerandet u. hier die Geißel entspringend, umhüllt von einer dünnen, eng anliegenden, weichen Hülle, die zerstreute Körnchen enthält. 2 Chrysochromplatten mit 1—2 Augenflecken. Vorn seitlich 5—6 kontraktile Vakuolen. Bewegung langsam rotierend. Kern hinter einer großen Blase am Vorderende gelegen.

Zellen 30—51 μ lg., 19 μ br. In st. Gew. zwischen Wasserpflanzen. (Fig. 145.) **M. punctifera** (Müller)

5. Gattung: **Mallomonas** Perty.

Zellen eif. bis länglich, mit eng anliegender Hülle, die aus Kieselplättchen besteht, die alle od. nur an den Körperpolen steife, bogig abstehende, verkieselte Borsten tragen. Geißel vorn, etwas länger als die Zelle. 2 gelbe Chromatophoren ohne Augenfleck. Im Hinterende mehrere kontraktile Vakuolen, vorn eine größere Zellblase u. der Kern. Langsames Vorwärtsschwimmen.

1. Borsten nur an den Polen der Zellen vorhanden. 2.
Borsten gleichmäßig verteilt, bisweilen am Vorderende fehlend. 3.
2. Zellen spindelf., ca. 79 μ lg., ca. 13 μ br. Schuppen in schrägen Reihen angeordnet. Borsten kurz, stachelf., nur an den Polen, vorn am stärksten. In st. Gew. **M. pulcherrima** (Stokes)
Zellen fast spindelf., ca. 25 μ lg., ca. 8 μ br. Schuppen sehr zart. Borsten länger als bei vor., vorn wagerecht abstehend, hintennach hinten gerichtet. In st. u. langsam fließenden Gew. (Fig. 146.) **M. litomesa** Stokes
3. Borsten glatt. 4.
Borsten gezähnt. 5.
4. Zellen oval, 20—26 μ lg., 7—12 μ br., mit zahlreichen glatten, gebogenen Borsten besetzt. Schuppen oval, dachziegelig, mit 2 Linien versehen, die sich kurz vor dem Hinterende im spitzen Winkel treffen. Dauerzellen kuglig, in der Mitte der leeren Hülle liegend. Im Pl. st. u. fließender Gew. **M. acaroides** Perty
Zellen lg. gestreckt, gleich br., nur an den Enden etwas verschmälert u. abgerundet, zuweilen schwach gekrümmt, 40—63 μ lg., 7—11 μ br., mit zahlreichen, nach hinten gerichteten, glatten, fast geraden Borsten, die bisweilen am Vorderende fehlen. Dauerzellen in der Mitte der leeren Hülle liegend. Im Pl. st. u. fließender Gew. **M. producta** (Zachar.)
5. Schuppen eif. 6.
Schuppen rund. 7.
6. Zellen verkehrt eif., 28—36 μ lg., 16—21 μ br. Schuppen in geraden Querreihen angeordnet. Borsten zahlreich, gleichmäßig verteilt, am Ende deutlich gezähnt, 50—60 μ lg. Dauerzellen kuglig, die Hülle vollständig ausfüllend. Im Pl. st. u. fließender Gew. (Fig. 147.) **M. longiseta** Lemm.
Zellen verkehrt eif., hinten schwanzartig ausgezogen, 40—85 μ lg., 12—25 μ br. Schuppen dachziegelig, regellos. Borsten am Ende gebogen u. an der konvexen Seite deutlich gezähnt, zahlreich, zuweilen verzweigt. Dauerzellen kuglig, die Hülle ganz ausfüllend. Im Pl. st. u. fließender Gew. **M. caudata** Iwanoff
7. Zellen eif., 22 μ lg., 16 μ br., vorn etwas verjüngt, hinten br. abgerundet. Schuppen in geraden Querreihen. Borsten zahlreich, gleichmäßig angeordnet, am Ende gezähnt, 35—44 μ lg. Im Pl. st. u. fließender Gew. **M. dubia** (Seligo)
Zellen vorn fast zylindrisch, hinten schwanzartig verlängert, 67—70 μ lg., vorn 14 μ , hinten 4 μ br. Nadeln zahlreich, gleichmäßig verteilt, am Ende gezähnt, 70—75 μ lg. Im Pl. st. Gew. **M. fastigata** Zachar.

6. Gattung: *Chrysophaerella* Lauterborn.

Zellen birnf. mit einer am Vorderende entspringenden, etwas über zellenlg. Geißel. Neben der Geißelbasis erheben sich 2 kelchf.,

hyaline Gebilde, aus denen je eine sehr lg., bewegliche, röhrenf., verkieselte Nadel entspringt. Zellen mit dem Hinterende zu kugligen Kolonien vereinigt u. von einer lockeren Gallerthülle mit eingelagerten, gebogenen Kieselnädelchen umgeben. 2 gewölbte Chrysochromplatten mit je einem Augenfleck vorn. Kern zentral. Bewegung rotierend.

Zellen 15 μ lg., 9 μ br. Kolonie 40—50 μ groß. Im Pl. st. pflanzenreicher Gew. (Fig. 148.) **C. longispina** Lauterb.

7. Gattung: **Chrysoceocus** Klebs.

Zellen kuglig, wie Chromulina gebaut, von einer engen, derben, bräunlichen Schale umschlossen, die vorn für die doppelt zellenlg. Geißel eine enge Öffnung besitzt. 2 Chrysochromplatten. Eine kontraktile Vakuole vorn. Freischwimmend.

Zellen 8—10 μ im Durchm. In st. Gew. (Fig. 149.)

C. rufescens Klebs

8. Gattung: **Stylococcus** Chodat.

Zellen kuglig bis länglich, einzeln, lg. gestielt, in ein enges, spindelf. bis flaschenf. Gehäuse eingeschlossen. Eine Chrysochromplatte am Hinterende.

Zellen 5—10 μ lg., 5—6 μ br. Stiel 8—21 μ lg. An den Gallert- hüllen von Algen in st. Gew. (Fig. 150.) **S. aureus** Chodat

9. Gattung: **Chrysopyxis** Stein.

Zellen \pm kuglig, mit krugf. braunem Gehäuse, einzeln, Gehäuse hinten zugespitzt u. einen F. bildend, der sich ringf. um den Algenfaden legt. Geißel zellenlg., oft pinself. zerschlitzt. Eine gürtelf. Chrysochromplatte. Kontraktile Vakuole vorn. Kern zentral.

Zellen 10 μ lg., 13 μ br. Gehäuse 15 μ hoch, an der Basis 21 μ br. In st. Gew. besonders an Fadenalgen. (Fig. 151.)

C. biceps Stein

2. Familie: **Hymenomonadaceae**.

Zellen eif., länglich bis dreieckig, mit 1—2 Chrysochromplatten u. 2 gleichlg. Geißeln, nackt od. von Gallerte od. schalenf. Gehäuse umgeben, einzeln od. in Kolonien.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen einzeln.

a) Ohne Gallertstiel, freischwimmend.

1. Hymenomonas.

b) Zellen auf lg. Gallertstiel festsitzend.

2. Stylochrysalis.

B. Zellen in freischwimmenden Kolonien.

a) Kolonien ohne Gallerthülle.

3. Synura.

b) Kolonien mit Gallerthülle.

4. Syncrypta.1. Gattung: **Hymenomonas** Stein.

Zellen länglich zylindrisch, vorn br., häufig ausgerandet, etwa zellenlg. Geißeln, von einer eng anliegenden, dicken, hellbräunlichen Hülle umgeben, in der zuweilen größere Körner sind. Zwei Chrysochromplatten ohne Augenfleck. 1—2 kontraktile Vakuolen am Vorderende. Einzeln, freischwimmend.

Zellen 14—40 μ lg., 10—18 μ br. In pflanzenreichen Teichen. (Fig. 152.) **H. roseola** Stein

2. Gattung: **Stylochrysalis** Stein.

Zellen kuglig bis eif., mit lg., geradem Gallertstiel u. scheibenf. Fuß aufsitzend, Geißeln etwa doppelt zellenlg. 2 seitlich gelegene Chrysochromplatten ohne Augenfleck. 1 kontraktile Vakuole hinten.

Zellen ca. 10 μ lg. An Eudorina in st. Gew., auch im Pl. (Fig. 153.)

S. parasitica Stein3. Gattung: **Synura** Ehrenb.

Zellen eif. bis birnf., mit dem zugespitzten Hinterende zu kugligen Kolonien vereinigt, Geißeln etwas mehr als zellenlg., Hülle hautartig, kurze Borsten tragend, bisweilen von der Zelle verlassen. 1—5 kontraktile Vakuolen hinten. Kern zentral. Kolonien frei rotierend. Dauerzellen kuglig. Kolonien kuglig od. etwas länglich.

Zellen bis 35 μ lg. u. 15 μ br. In süßen u. salzhaltigen, auch verschmutzten Gew. (Fig. 154.) **S. uvella** Ehrenb.

4. Gattung: **Syncrypta** Ehrenb.

Zellen eif. bis birnf., mit den spitzen Hinterenden zu kugligen Kolonien vereinigt, die von einer größere Körner enthaltenden Gallertschicht umgeben sind, Geißeln mehr als zellenlg., aus der Gallerte herausragend. 2 Chrysochromplatten, 2 Augenflecke. 1 kontraktile Vakuole vorn.

Zellen 10 μ lg., 7 μ br. In st. Gew. zwischen Algen, Moosen freischwimmend. (Fig. 155.) **S. volvox** Ehrenb.

3. Familie: **Ochromonadaceae.**

Zellen eif. bis länglich, mit 2 ungleich lg. Geißeln u. 1—2 Chrysochromplatten, nackt od. mit Schalen od. Gallerthüllen, oft Kolonien bildend, die festsitzen od. frei schwimmen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Nackt, ohne Gehäuse. **1. Ochromonas.**
 B. Bewegliche Zellen von Gallerte umhüllt, kolonienbildend. **2. Uroglena.**
 C. Mit becherf. od. röhrenf. Gehäusen.
 a) Rand des Gehäuses einfach. **3. Dinobryon.**
 b) Rand des Gehäuses aus kragenf. ineinandersteckenden Stücken bestehend. **4. Hyalobryon.**

1. Gattung: **Ochromonas** Wyssotzki.

Zellen eif., birnf. bis länglich, deutlich amöboid, Geißeln verschieden lg., Mundstelle an der Geißelbasis, glatt od. warzig außen. 1—2 Chrysochromplatten meist mit Augenfleck. Kontraktile Vakuole vorn, Kern zentral. Schwimmbewegung frei rotierend. Längsteilung.

1. Außen glatt. **2.**
 Außen warzig. **3.**
 2. Zellen 16—24 μ lg. Hauptgeißel länger als die Zelle. In pflanzenreichen st. Gew. (Fig. 156.) **O. mutabilis** Klebs
 Zellen 6—9 μ lg., 5—8 μ br. Hauptgeißel von Zellenlänge. Vorkommen wie vor. **O. variabilis** H. Meyer
 3. Zellen meist \pm kuglig, 14—20 μ lg., mit gefaltetem, bandf., goldgelbem Chromatophor, außen warzig. Hauptgeißel etwa doppelt so lg. wie die Zelle. Bisweilen Gallertfäden ausscheidend, welche die Warzen verhüllen. Vorkommen wie vor. **O. crenata** Klebs
 Zellen eif. bis fast herzf. u. vorn ausgerandet, 9—12 μ lg., 6—9 μ br., mit 2 großen, seitlichen, dunkelbraunen Chromatophoren. Außen warzig. Hauptgeißel so lg. wie die Zelle. In Moorgewässern. **O. chromata** H. Meyer

2. Gattung: **Uroglena** Ehrenb.

Zellen eif. bis birnf., hinten zugespitzt u. in einen Stiel übergehend, durch Gallerte zu kugligen Kolonien vereinigt u. die dichotom verzweigten Stiele im Innern der Kugel zusammenhängend. Hauptgeißel doppelt zellenlg., die andere halb so lg. Chromatophor schraubig, gelb, vorn mit stäbchenf. Augenfleck. Kontraktile Vakuole vorn, Kern zentral. Kugeln frei rotierend. Längsteilung der Zellen u. Querteilung der Kolonien. Dauersporen stachlig u. mit röhrigem Stiel.

Kolonien 40—300 μ im Durchm. Zellen 14—18 μ lg., 10—12 μ br. Im Pl. st., seltner fließender Gew., oft massenhaft. (Fig. 157.)

U. volvox Ehrenb.

3. Gattung: **Dinobryon** Ehrenb.

Zellen länglich, spindelf., mit dem fein ausgezogenen Hinterende im Grunde eines \pm becherf., oben offenen Gehäuses sitzend, einzeln od. Kolonien bildend. Gehäuse der Frühlings- und Sommerkolonien oft verschieden gestaltet, auch innerhalb der Kolonie häufig nicht gleichartig. Hauptgeißel zellenlg., Nebengeißel $\frac{1}{4}$ so lg. 2 Chrysochromplatten, eine mit Augenfleck. 2 kontraktile Vakuolen u. Kern zentral. Festsitzend od. im Pl. Dauercysten kuglig mit verkieselter Membran, am Rande des Gehäuses sitzend.

1. Gehäuse einzeln od. gruppenweise festsitzend, niemals zu verzweigten Kolonien vereinigt. 2.

Gehäuse einzeln, freischwimmend. 3.

Gehäuse zu vielfach verzweigten Kolonien verbunden. 4.

2. Zellen spindelf., vorn mit peristomartigem Fortsatz, Gehäuse lg. spindelf., an der Mündung verengt u. gerade abgestutzt, 30—50 μ lg., 7—10 μ br. (an der Mündung 6—7 μ br.). An Wasserpflanzen in st. Gew. (Fig. 158.) **D. utriculus** (Ehrenb.)

Zellen spindelf., das ganze Gehäuse außer dem vorderen Drittel ausfüllend. Gehäuse lg. kegelf., 30 μ lg., vorn 6 μ br. In der Gallerthülle anderer Algen im Pl. **D. calciformis** Bachm.

3. Zellen schmal eif., Gehäuse br. vasenf., bräunlich, am Hinterende abgerundet, mit stark gewellter Wandung, ca. 21,5 μ lg., hinten 1,5 μ , in der Mitte 7,5 μ , vorn 3 μ br. Zwischen Wasserpflanzen in st. Gew. (Fig. 159.) **D. undulatum** Klebs

Zellen br. spindelf., Gehäuse zylindrisch, hinten schief kegelf. ausgezogen, unterhalb der Mündung etwas eingeschnürt, 20 μ lg., 5,5 μ br., unter der Mündung 4 μ br. Wandung außer dem Hinterende mit 2 sich kreuzenden spiralf. Verdickungsleisten versehen. Im Pl. st. u. fließender Gew. (Fig. 160.)

D. marssonii Lemm.

4. Gehäuse deutlich unterhalb der Mündung zusammengeschnürt; Kolonien meist dicht buschf. 5.

Gehäuse an der Mündung zwar erweitert, aber nicht eingeschnürt, Kolonien locker buschf. 7.

5. Gehäuse seitlich ohne kurze Ausstülpung. 6.

Gehäuse unregelmäßig, vorn zylindrisch, in der Mitte etwas angeschwollen, an der Mündung erweitert, vorher leicht eingeschnürt, hinten allmählich verjüngt, seitlich mit kurzer Ausstülpung, 37—40 μ lg., in der Mitte 7—10, an der Mündung 10—11, an der Einschnürung 7 μ br. In st. u. fließenden Gew.

D. protuberans Lemm.

6. Gehäuse kurz vasenf., an der Mündung erweitert, unterhalb eingeschnürt, am Ende zugespitzt, 30—44 μ lg., an der Mündung u. in der Mitte 10—13, an der Einschnürung 10—11 μ br. Dauercysten keglig, 14—16 μ im Durchm., innerhalb einer weiten, in der Mündung des Gehäuses steckenden Gallerthülle. In st. u. schwach fließenden Gew. (Fig. 161.) **D. sertularia** Ehrenb.

Gehäuse der Frühlingskolonien gleichlg., der Sommerkolonien nach der Spitze zu länger, kegelf., an der Mündung erweitert, unterhalb wenig eingeschnürt, hinten zugespitzt, bei der Frühlingsform 30—41 μ lg., bei der Sommerform 30—41 bzw. 41—68 μ lg., an der Mündung 7—8 μ br. Dauerzellen kuglig bis etwas länglich, 12—14 μ im Durchm., in einer ovalen od. keulenf. Gallerthülle in der Mündung des Gehäuses. — Gehäuse im Sommer nach oben verlängert, lg. gestielt, größer var. *stipitatum*. Gehäuse kegelf., hinten allmählich verjüngt, kurz vor der Basis lanzenf. erweitert, in der Mitte mit einer Undulation var. *medium*. In st. Gew. im Pl. (Fig. 162.)

D. sociale Ehrenb.

7. Gehäuse bei der Frühlingsform gleichlg., bei der Sommerform nach der Spitze zu länger, vorn zylindrisch mit undulierter Wandung, hinten mit deutlich abgesetztem Stiel, der vor der Basis lanzenf. verbreitert ist, bei der Frühlingsform 46,5—60 μ lg., bei der Sommerform 46,5—60 bzw. 57,5—100 μ lg. Dauerzellen kuglig, mit Halsfortsatz, fein punktiert, 8—12 μ im Durchm., in einer ovalen, in der Mündung des Gehäuses steckenden Gallert-hülle. — Gehäuse an der Ansatzstelle des Stieles mit wellen-artiger Verbiegung, wenig größer var. *affine*. In st., seltner fließenden Gew.

D. bavaricum Imhof

Gehäuse gleichlg., aus einem an der Mündung erweiterten, 40—79 μ lg. u. 10—12 μ br. Zylinder u. einem hinteren, schief kegelf., 21—39 μ lg. Endkegel bestehend, je nach der Lage lg. vasenf. od. lg. zylindrisch mit allmählich verjüngter Basis. Dauerzellen kuglig, ohne Halsfortsatz, ca. 12 μ im Durchm., in einer weiten, keulenf., in der Mündung des Gehäuses steckenden Gallerte eingebettet. — Gehäuse an der Ansatzstelle des Basalkegels nicht erweitert, Endkegel kürzer als der obere Zylinder var. *palustre*, Endkegel so lg. wie der Zylinder var. *holsaticum*. Gehäuse fußf., an der Ansatzstelle des Endkegels mit seitlicher Ausstülpung var. *pediforme*. Gehäuse an der Ansatzstelle des Endkegels erweitert, aber ohne seitliche Ausstülpung, Endkegel an der Spitze schwach lanzenf. erweitert var. *divergens*. Im Pl. st. u. fließender Gew.

D. cylindricum Imhof

4. Gattung: **Hyalobryon** Lauterborn.

Zellen einzeln od. in Kolonien, spindelf., vorn halsf. verlängert, schief abgestutzt, hinten mit lg. Schwanzfaden seitlich im Vorderende von hyalinen, röhri-gen, gebogenen, festsitzenden Gehäusen sitzend, deren Außenwand durch kragenf. ineinandergesteckte Ringe gebildet wird. Tochtergehäuse außen seitlich an dem Muttergehäuse befestigt u. so baumf. verzweigte Kolonien bildend. Kolonien festsitzend.

1. Gehäuse einzeln od. gruppenweise, keine verzweigten Kolonien bildend. 2.

Kolonien bildend. Zellen spindelf., vorn schief abgestutzt u. peristomartig ausgehöhlt, 30 μ lg., 4—5 μ br., mit 2 gelbbraunen Chromatophoren u. einem Augenfleck. 2 kontraktile Vakuolen. Gehäuse lg. zylindrisch, gerade od. gebogen, 50—55 μ lg., 5—7 μ br. An Wasserpflanzen, seltner im Pl. st. Gew.

H. ramosum Lauterb.

2. Zellen länglich. Gehäuse zylindrisch, hinten kurz zugespitzt, an der Mündung bedeutend erweitert, 27—38 μ lg., 5—9 μ br., an der Mündung 11—12 μ br., Ringe schon an der Basis des Gehäuses entspringend, zahlreich. Dauerzellen oval, in der Mitte des Gehäuses liegend. An Wasserpflanzen, an Tieren in st. Gew. (Fig. 163.)

H. Lauterbornii Lemm.

Zellen fast zylindrisch, hinten in einen hyalinen, kontraktilen Stiel ausgezogen, ca. 20 μ lg., mit 1—2 goldgelben Chromatophoren u. einer kontraktilen Vakuole in der Mitte. Gehäuse 26—30 μ lg., hinten stark erweitert, 6—6,5 μ br., an der Mündung 3—3,5 μ br., Stiel 5—10 μ lg. Ringe wie bei vor. Im Pl. in den Gallerthüllen von Schizophyceen.

H. Voigtii Lemm.

V. Ordnung: **Cryptomonadineae.**

Einzige Familie: **Chilomonadaceae.**

Zelle mit 2 Geißeln, sonst s. die Beschreibung der Ordnung.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|------------------------------------------------|------------------------|
| A. Chromatophoren fehlen. | 1. Chilomonas. |
| B. Chromatophoren vorhanden. | |
| a) 1 Chromatophor u. 1 kontraktile Vakuole. | 2. Rhodomonas. |
| b) 2 Chromatophoren u. 2 kontraktile Vakuolen. | |
| | 3. Cryptomonas. |

1. Gattung: **Chilomonas** Ehrenb.

Zellen länglich, vorn schief abgesetzt, hinten etwas verjüngt u. gekrümmt, Geißeln etwa zellenlg., im oberen Teil des Schlundes entspringend, der bis fast zur Körpermitte hineinreicht. Viele Stärkekörner vorhanden, vorn eine kontraktile Vakuole. Freischwimmend.

Zellen 22—39 μ lg. In fauligem Wasser. (Fig. 164.)

L. paramaecium Ehrenb.

2. Gattung: **Rhodomonas** Karsten.

Wie folg. Gattung, aber mit nur einem, am Rande eingeschnittenem, rotem Chromatophor u. einer nicht kontraktilen Vakuole. Zahlreiche winzige Stärkekörner.

Zellen 42—63 μ lg. Im Salzwasser. (Fig. 165.)

R. marina (Dang.)

3. Gattung: **Cryptomonas** Ehrenb.

Zellen ähnlich wie bei *Chilomonas*, aber mit 2 wandständigen, schalenartigen, grün, gelb, braunviolett gefärbten Chromatophoren, in denen eif. bis sechseckige, plattenf. Stärkekörner liegen. 2 kontraktile Vakuolen vorn. Freischwimmend. Dauercyste eif. bis kuglig mit derber Zellulosemembran.

1. Chromatophoren nicht blaugrün. 2.
Chromatophoren blaugrün. Zellen 9—16 μ lg., 3,5—8 μ br. Kern von 2 halbmondf. Stärkekörnern umgeben. In st., auch verschmutzten Gew., auch im Pl. **C. Nordstedtii** (Hansgirg)
2. Zellen eif. bis länglich, vorn tief ausgerandet, 18—27 μ lg., 9—13 μ br., mit 2 grünlichen, gelben od. braunen, seltner fast violetten Chromatophoren u. zahlreichen Stärkekörnern. In st., auch verschmutzten Gew., auch im Pl. (Fig. 166.) **C. erosa** Ehrenb.
Zellen lg. eif., vorn wenig ausgerandet, 30—63 μ lg., 19—21 μ br., mit 2 grünen od. gelbbraunen Chromatophoren. Vorkommen wie vor. **C. ovata** Ehrenb.

VI. Ordnung: **Chloromonadineae.**Einzige Familie: **Chloromonadaceae.**

Mit den Charakteren der Ordnung.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| A. Ohne Trichocysten ¹⁾ u. Borsten. | 1. Vacuolaria. |
| B. Mit gleichmäßig verteilten Trichocysten. | 2. Gonyostomum. |
| C. Mit zahlreichen radiären Borsten. | 3. Thaumatomastix. |

1. Gattung: **Vacuolaria** Cienkowsky.

Zellen eif., kuglig od. birnf., formveränderlich. Geißeln in einer tutenf. Vertiefung des Vorderendes entspringend, die eine gerade ausgestreckt, die andere anliegend am Körper u. hin- u. herpendelnd. Chlorophyllkörner oval bis rund scheibenf., hellgrün. Vakuolensystem vorn, 1—2 pulsierende Vakuolen umfassend. Kern groß, vorn liegend. Bewegung ruhig rotierend. Dauercysten kuglig, in dicken Gallerthüllen.

Zellen eif., hinten br. abgerundet, vorn allmählich verjüngt, 50—138 μ lg. Geißeln gleich lg., von Zellenlänge. In st. pflanzenreichen Gew. (Fig. 167.) **V. virescens** Cienk.

Zellen verkehrt eif., am Vorderende verbreitert u. ausgerandet, hinten oft schwanzartig ausgezogen. Geißeln ungleich lg., Schwimmgeißel von Zellenlänge, Schleppgeißel 1½ mal so lg. Vorkommen wie vor. **V. viridis** (Dang.)

¹⁾ Unter Trichocysten versteht man stärker lichtbrechende Stäbchen der Oberhaut, die bei Reizung Fäden ausscheiden.

2. Gattung: **Gonyostomum** Diesing.

Zellen länglich, mit Schwimm- u. Schleppgeißel. Trichocysten gleichmäßig verteilt. Eine kontraktile Vakuole u. ein halbmondf. Reservoir quer im Vorderende. Chromatophoren vorhanden.

Zellen 44—63,5 μ lg. Geißeln von Zellenlänge, gleichlg. In Sphagnumsümpfen. (Fig. 168.) **G. semen** (Ehrenb.)

3. Gattung: **Thaumatomastix** Lauterborn.

Zellen br. eif., abgeplattet, Schwimmgeißel nach vorn gerichtet, Schleppgeißel in einer ventralen Furche liegend. Zahlreiche Borsten auf der ganzen Oberfläche. Zwei kontraktile Vakuolen entleeren in ein bläschenf. Reservoir, das am Vorderende liegt u. nach außen mündet. Langsam kriechende Bewegung. Pseudopodien an der Bauchseite ausgestreckt.

Zellen 20—35 μ lg., 16—28 μ br. Im Bodenschlamm des Altrheins in Baden. (Fig. 169.) **T. setifera** Lauterb.

VII. Ordnung: **Euglenineae.**

Bestimmungstabelle der Familien.

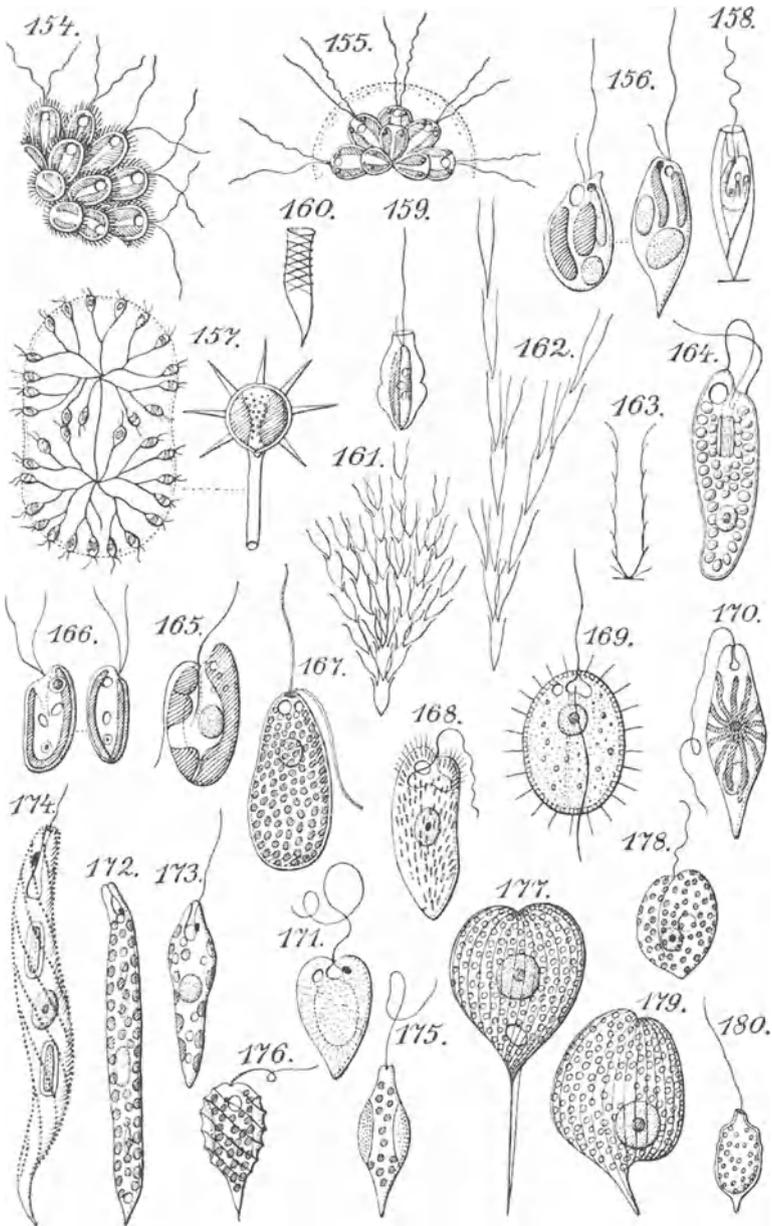
- A. Zellen radiär, nicht bilateral-symmetrisch.
- a) Zellen mit Chromatophoren, grün od. rot, seltner farblos.
 - 1. Euglenaceae.**
 - 2. Astasiaceae.**
 - b) Zellen ohne Chromatophoren, hyalin. **3. Paranemataceae.**
- B. Zellen bilateral symmetrisch, hyalin.

1. Familie: **Euglenaceae.**

Zellen metabolisch od. nicht, radiär gebaut, mit Chromatophoren, rot od. grün, selten farblos, mit 1—2 Geißeln. Augenfleck meist vorhanden. Teilung meist in ruhendem, selten in beweglichem Zustande. Oberfläche häufig streifig.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen stets ohne feste Schalen.
- a) Zellen mit einer Geißel.
 - α) Zellen freischwimmend, ohne Gallertstiel.
 - I. Zellen nicht in einem Gehäuse steckend.
 - 1. Zellen \pm metabolisch formveränderlich. **1. Euglena.**
 - 2. Zellen starr, nicht formveränderlich.
 - * Zellen drehrund. **2. Lepocinclis.**
 - ** Zellen plattgedrückt. **3. Phaeus.**



II. Zellen in einem braunen Gehäuse steckend.

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | 4. Trachelomonas. |
| β) Zellen in einem Gehäuse u. festsitzend, formveränderlich, ohne Gallertstiel. | 5. Ascoglena. |
| γ) Zellen ohne Gehäuse, auf Gallertstielen befestigt. | 6. Colacium. |
| b) Zellen mit 2 gleichlg. Geißeln. | 7. Eutreptia. |
| B. Zellen flach gedrückt, an den flachen Seiten mit je einer dicht anliegenden, festen Schale. Eine Geißel. | 8. Cryptoglena. |

1. Gattung: **Euglena** Ehrenb..

Zellen langgestreckt spindelf., zylindrisch od. bandf., meist metabolisch. Geißel im Trichter am Vorderende entspringend. Oberhaut meist gestreift. Chromatophoren scheiben-, band- od. sternf., grün, seltner hyalin. Hauptvakuole u. 1 bis mehrere pulsierende Nebenvakuolen. Kern zentral od. hinten gelegen. Augenfleck meist vorhanden. Bewegung frei rotierend. Dauerzysten mit mehrschichtigen Gallerthüllen bekannt.

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Chromatophoren nicht scheibenf. | 2. |
| Chromatophoren scheibenf. | 6. |
| 2. Chromatophoren sternf. od. sternf. angeordnet. | 3. |
| Chromatophoren zahlreich, mit vielen schmalen, radial ausstrahlenden u. parallel zur Oberfläche verlaufenden Fortsätzen | 4. |
| Chromatophoren 2, lg. bandf., seitlich gelegen. Zellen wenig veränderlich, vorn abgerundet, hinten allmählich verjüngt, mit kurzer Endspitze, 25—26 μ lg., 7—8 μ br. Geißel von Zellenlänge. In st., auch verschmutzten Gew., meist einzeln. | |

E. pisciformis Klebs

3. Zellen sehr formveränderlich, hinten mit kurzer Endspitze, 52—57 μ lg., 14—18 μ br. Chromatophor sternf., Mittelstück von einer hohlkugligen Schicht kleiner Paramylonkörner umhüllt. Membran zart spiralig gestreift. Teilungszustände kuglig mit Schleimhülle. Dauerzysten kuglig, mit sehr dicker, oft konzentrisch geschichteter Hülle. In verschmutztem Wasser, Pfützen, Fischteichen im Pl. u. im Schlamm. (Fig. 170.)

E. viridis Ehrenb.

- Zellen formveränderlich, lg. gestreckt eif., mit kurzer, hyaliner Endspitze, 98 μ lg., 27 μ br. Geißel von Zellenlänge. Chromatophoren zahlreich, sternf., mit doppelt beschaltem Pyrenoid. Membran sehr fein gestreift. Teilungszustände kurz eif., mit Schleimhülle. In st. Gew., Pfützen usw. **E. velata** Klebs
4. Membran mit spiralf. Streifung. 5.

Membran glatt. Zellen vorn abgerundet, hinten zugespitzt, formveränderlich, 75—103 μ lg., 28—36 μ br. Geißel 1½—2mal so lg. wie die Zelle. Chromatophoren wie bei sanguinea. Augenfleck fehlt. Haematochrom vorhanden. Teilungszustände

kuglig, mit dünner Hülle. In Fischteichen oft Überzüge bildend, die in der Sonne zinnoberrot gefärbt sind, in der Dunkelheit wieder grün werden. **E. haematodes** (Ehrenb.)

5. Zellen wenig formveränderlich, \pm eif., beidendig abgerundet, 50—70 μ lg., 25—35 μ br. Geißel länger als die Zellen. Chromatophoren zahlreich, peripher gebogen, mit vielen radialen Fortsätzen, die der Wandstreifung entsprechend verlaufen. Pyrenoide beschalt. In st. Gew. zwischen Pfl. **E. oblonga** Schmitz

Zellen lg. eif. od. spindelf., formveränderlich, vorn schräg abgerundet, hinten zugespitzt, 55—121 μ lg., 28—33 μ br. Geißel doppelt so lg. wie die Zelle. Chromatophoren ähnlich wie bei vor., aber die Fortsätze nicht so regelmäßig verlaufend. Oft Haematochrom vorhanden. Augenfleck vorhanden. Teilungszustände rundlich, abgeplattet, mit dünner Schleimhülle. In Gräben, Teichen, oft rote Wasserblüten erzeugend. (Fig. 171.)

E. sanguinea Ehrenb.

6. Pyrenoide fehlen. 8.
Pyrenoide beschalt. 7.

Pyrenoide unbeschalt. Zellen sehr formveränderlich, lg. gestreckt zylindrisch od. bandf., vorn schräg, hinten hyalin u. kurz zugespitzt, 85—155 μ lg., 15—22 μ lg. Geißel kürzer als die Zelle. Chromatophoren zahlreich, rund od. eif., scheibenf., mit je einem Pyrenoid. Membran schwach spiralig gestreift. Var. *tenuis* hat Zellen von 100 μ Länge u. 7—10 μ Breite. In st., auch verschmutzten Gew., Gräben, Pfützen. (Fig. 172.)

E. deses Ehrenb.

7. Zellen formveränderlich, vorn abgerundet, hinten kurz u. farblos zugespitzt, hell gelbbraun, 83—92 μ lg., 21—25 μ br. Geißel so lg. wie die Zelle. Chromatophoren zahlreich, uhrglasf., mit unregelmäßig gelapptem Rand u. je einem Pyrenoid. Membran deutlich spiralstreifig. Teilungszustände kuglig mit dicker Hülle. An der Oberfläche von st., auch verschmutzten Gew. dicke gallertige Überzüge bildend.

E. granulata (Klebs)

Zellen lg. gestreckt zylindrisch od. schmal eif., hinten zugespitzt, 37—45 μ lg., 6—22,5 μ br. Geißel ca. zellenlg. Chromatophoren zahlreich, scheidig, mit unregelmäßig lappigem Rand u. je einem Pyrenoid. Teilungszustände mit dünner Schleimhülle. In schlammigen Teichen u. Gräben. (Fig. 173.)

E. gracilis Klebs

8. Zellen nur wenig formveränderlich (metabolisch). 9.
Zellen stark formveränderlich. 13.
9. Membran mit Höckerreihen. 10.
Membran ohne Höckerreihen. 11.
10. Zellen lg. gestreckt, bandf., vorn br. abgerundet, hinten allmählich verjüngt, mit hyaliner Endspitze, 90—225 μ lg., 23—27,5 μ br. Geißel von Zellenlänge. Chromatophoren zahlreich, scheidenf. Membran dunkelbraun bis schwarz, mit zahl-

reichen, gleichmäßigen, fast parallel der Längsachse verlaufenden, durch deutliche Zwischenräume voneinander getrennten Höckerreihen. Im Detritus od. Pl. pflanzenreicher st. Gew.

E. fusca (Klebs)

Zellen lg. gestreckt zylindrisch, bisweilen schwach gedreht od. halbkreisf. gebogen, vorn abgerundet, hinten mit farbloser Endspitze, 80—125 μ lg., 8—15 μ br. Geißel kürzer als die Zelle. Chromatophoren zahlreich, klein. Membran gelb od. braun, mit verschiedenen entwickelten Höckerreihen besetzt. Vorkommen wie vor. (Fig. 174.) **E. spirogyra** Ehrenb.

11. Zellen spiralig gewunden. 12.

Zellen lg. spindelf., vorn halsf. verjüngt u. schräg abgerundet, hinten mit hyaliner Endspitze, 140—180 μ lg., 10 μ br. Geißel $\frac{1}{3}$ so lg. wie die Zelle. Chromatophoren zahlreich, scheinbig, rund. Membran zart spiralstreifig. In pflanzenreichen st. Gew.

E. acus Ehrenb.

12. Zellen lg. gestreckt, etwas platt, meist deutlich spiralf. gewunden, vorn abgerundet, hinten kurz zugespitzt, 375—490 μ lg., 30—45 μ br. Geißel von halber Zellenlänge. Chromatophoren zahlreich, klein, scheibenf. Membran stark spiralstreifig. Im Detritus od. Pl. pflanzenreicher st. Gew.

E. oxyuris Schmarida

Zellen lg. gestreckt, bandf., spiralig gewunden, vorn br. abgerundet, hinten mit lg. hyaline Endstachel, 70—80 μ lg., 8—14 μ br. Geißel von halber Zellenlänge. Chromatophoren klein, scheibenf. Membran zart gestreift. In pflanzenreichen st. Gew.

E. tripteris (Duj.)

13. Hinterende zugespitzt. 14.

Zellen schmal bandf., beidendig br. abgerundet, 290 μ lg., 26 μ br. Geißel kürzer als die Zelle. Chromatophoren zahlreich, sehr klein. Membran stark spiralstreifig. Teilungszustände kuglig, mit Membran. Im Pl. von st. Gew., Pflützen.

E. Ehrenbergii Klebs

14. Zellen kurz zylindrisch mit kurzer Endspitze u. leicht konkaven Seiten od. fast eif. u. hinten stark verjüngt, 30,5—46 μ lg. u. 9—13 μ br. Geißel 2—3mal so lg. wie die Zelle. Chromatophoren zahlreich, scheibenf. Augenfleck sehr groß, dunkelrot. Membran stark spiralig gestreift. Teilungszustände eif., ohne Schleimhülle. In pflanzenreichen Teichen.

E. variabilis Klebs

Zellen lg. gestreckt zylindrisch, vorn schräg, hinten kurz u. farblos zugespitzt, 120—135 μ lg., 8—12,5 μ br. Geißel kürzer als die Zelle. Chromatophoren zahlreich, rund, scheibenf. Membran zart spiralstreifig. Teilungszustände kuglig, mit lockerer Schleimhülle. In verschmutzten Gew., Pflützen, Straßenrinnen.

E. intermedia (Klebs)

2. Gattung: **Lepocinelis** Perty.

Zellen formbeständig, freischwimmend, ohne Gehäuse, drehrund, mit einer Geißel, mit zahlreichen, grünen, wandständigen, scheibenf. Chromatophoren u. meist 2seitlich gelegenen, ringf., großen Paramylonkörnern.

1. Membran deutlich gestreift. 2.
Zellen spindelf., 39—40 μ lg., 11—13 μ br., hinten allmählich zugespitzt, vorn verjüngt, lippenartig, wulstig, 2,7 μ br. Augenfleck punktf., kurz unterhalb der Geißelöffnung. In st. Gew., auch im Pl. (Fig. 175.) **L. Marssonii** Lemm.
2. Zellen am Hinterende nicht abgesetzt, sondern nur zugespitzt od. abgerundet. 3.
Zellen mit deutlich abgesetztem Hinterende. 4.
3. Zellen verkehrt eif. bis spindelf., vorn abgerundet, hinten kegelf. verjüngt, 41 μ lg., 17 μ br. Membran zart gestreift. Geißel länger als die Zelle. In st. Gew., auch im Pl. **L. teres** (Schmitz)
Zellen br. eif., beidendig abgerundet, 52—60 μ lg., 38 μ br., Geißel 3mal so lg. wie die Zelle. In st. Gew., auch in verschmutzten Dorfteichen. **L. texta** (Duj.)
4. Vorderende nicht halsartig vorgezogen. 5.
Zellen eif. mit halsartig vorgezogenem Vorderende u. deutlich abgesetztem, hyalinem Hinterende, 33 μ lg., 12 μ br. Membran sehr zart spiralstreifig. Geißel etwa doppelt so lg. wie die Zelle. In Sphagnumsümpfen. **L. sphagnophila** Lemm.
5. Zellen eif., 30—38 μ lg., 15—18 μ br., Stachel ca. 6—7 μ lg. Geißel doppelt so lg. wie die Zelle. Membran mit stark spiralig gedrehten Streifen. Ändert ab mit kugligen, kleineren Zellen u. längerer Geißel. In st. Gew., auch im Pl. **L. ovum** (Ehrens.)
Zellen spindelf., 22—30 μ lg., 8—15 μ br. Stachel 1,5—4 μ lg. Membranstreifen kaum spiralig gedreht. In st. Gew., auch im Pl. **L. Steinii** Lemm.

3. Gattung: **Phacus** Dujardin.

Zellen formbeständig, ohne Gehäuse, freischwimmend, mit einer Geißel, plattgedrückt, hinten zugespitzt od. mit Stachel versehen, mit zahlreichen, wandständigen, scheibenf., grünen Chromatophoren u. unregelmäßigen, rundlichen, stab-, scheiben- od. ringf. Paramylonkörnern.

1. Membran ohne Stacheln, deutlich spiralig gestreift. 2.
Membran ohne Stacheln, längsgestreift. 4.
Membran längsgestreift, Streifen mit feinen Stacheln besetzt. Zellen eif., vorn mit kurzer, röhrenf. Geißelöffnung, hinten mit kurzem, geradem, hyalinem Stachel, 30—55 μ lg., 18—33 μ br. Geißel zellenlg. In st. Gew. zwischen Algen.

P. hispidulus (Eichw.)

2. Zellen höchstens bis $10\ \mu$ br., nur ein ringf. Paramylonkorn in der Mitte. 3.
 Zellen birnf., $30\text{--}55\ \mu$ lg., $13\text{--}15\ \mu$ br., hinten allmählich verjüngt u. n eine lg. farblose Spitze ausgezogen. Geißel zellenlg. Augenfleck vorhanden. 2 große od. mehrere kleinere, seitliche, wandständige, scheibenf. Paramylonkörner vorhanden. In st., auch verschmutzten Gew., zwischen anderen Algen, auch im Pl. (Fig. 176.) **P. pyrum** (Ehrenb.)
3. Zellen verkehrt eif., hinten zugespitzt, $17\text{--}30\ \mu$ lg., $9\text{--}10\ \mu$ br. Geißeln zellenlg. Augenfleck vorhanden. Ein ringf. Paramylonkorn in der Mitte. In st. Gew., namentlich Pfützen, auch in verschmutztem Wasser. **P. parvulus** Klebs
 Zellen verkehrt eif., hinten allmählich verjüngt u. kurz vor der Spitze deutlich abgesetzt, mit den seitlichen Rändern nach unten hin umgerollt, $26\ \mu$ lg., $10\ \mu$ br. Geißel zellenlg. Augenfleck vorhanden. Ein großes, scheibenf. Paramylonkorn in der Mitte. In st. Gew. zwischen Algen. **P. oscillans** Klebs
4. Endstachel sehr lg. od. fehlend. 5.
 Endstachel kurz. 6.
5. Zellen eif., hinten mit lg., farblosem Stachel, $85\text{--}115\ \mu$ lg., $46\text{--}70\ \mu$ br. Geißel kürzer als die Zelle. Augenfleck vorhanden. Ein großes, scheibenf. Paramylonkorn. In st., auch verschmutzten Gew., auch im Pl. (Fig. 177.) **P. longicauda** (Ehrenb.)
 Zellen verkehrt eif., hinten kurz kegelf. zugespitzt, $31\text{--}35\ \mu$ lg., $23\text{--}25\ \mu$ br., auf dem Rücken eine Membranfalte. Geißel zellenlg. Augenfleck u. ein großes Paramylonkorn vorhanden. In st., auch verschmutzten Gew. (Fig. 178.) **P. brevicaudatus** (Klebs)
6. Endstachel schief angesetzt, kurz. 7.
 Endstachel gerade, ca. $15\ \mu$ lg. Zellen eif., gedreht, $45\ \mu$ lg., $22,5\ \mu$ br., auf dem Rücken mit Membranfalte. Geißel zellenlg. Ein größeres ringf. Paramylonkorn in der Mitte, ein kleineres vor dem Stachel. In Gräben u. Sümpfen. **P. caudatus** Hübner
7. Zellen an den Seiten nicht flügelartig erweitert. 8.
 Zellen an den Seiten flügelartig verdickt u. mit je einem großen Paramylonkorn versehen, eif. od. rundlich, $19\ \mu$ lg., $6\ \mu$ br., Augenfleck vorhanden. In verschmutztem Wasser, Pfützen usw. **P. alatus** Klebs
8. Zellen stark gedreht, eif., $49\text{--}55\ \mu$ lg., $33\text{--}35\ \mu$ br., auf dem Rücken mit einer kammartigen, bis zum Hinterende reichenden Membranfalte. Geißel zellenlg. Augenfleck vorhanden. Ein ringf. Paramylonkorn. In Gräben u. Sümpfen. **P. triqueter** (Ehrenb.)
 Zellen wenig gedreht, $45\text{--}49\ \mu$ lg., $30\text{--}33\ \mu$ br., auf dem Rücken mit einer bis zur Mitte reichenden Längsfalte. Ein ringf. (seltner 2) Paramylonkorn. In st. Gew., auch im Pl. (Fig. 179.) **P. pleuronectes** (O. F. Müll.)

4. Gattung: *Trachelomonas* Ehrenb.

Zellen freischwimmend, mit einer Geißel, mit einem festen, meist braun gefärbten, glatten od. verschieden skulptierten Gehäuse, das an der Geißelöffnung ringf. verdickt od. mit Kragen versehen ist. Chromatophoren wandständig, scheibenf., meist mit Pyrenoid. Teilung innerhalb des Gehäuses.

1. Gehäuse ganz glatt od. höchstens wellig od. mit feinen Strichen versehen. 2.
 Gehäuse mit Stacheln. 6.
2. Gehäuse kuglig od. fast kugelig, hinten abgerundet. 3.
 Gehäuse eif. od. zylindrisch, hinten abgerundet. 4.
 Gehäuse hinten verjüngt od. mit Endstachel. 5.
3. Gehäuse hyalin bis dunkelbraun, 7—21 μ im Durchm. Geißel 2—3 mal so lg. wie die Zelle. Kern hinten, 2 Pyrenoide seitlich. Augenfleck vorhanden. Geißelöffnung ringf. verdickt od. mit einem abgesetzten zylindrischen Kragen umgeben. In st., auch in verschmutzten Gew., zwischen Algen od. im Pl.

T. volvocina Ehrenb.

Gehäuse hellgelb, mit vielen kleinen Öffnungen, 17—20 μ lg., 16—19 μ br. Geißelöffnung 2,7 μ weit, mit einem 1 μ hohen Kragen, oft nur ringf. verdickt. In st. Gew., auf Schlamm od. im Pl.

T. perforata Awerinzew

4. Gehäuse eif., gelbbraun, 13—16 μ lg., 11—12 μ br. Geißelöffnung ringf. verdickt od. von einem niedrigen, abgestutzten Kragen umgeben. In st. Gew. zwischen Algen. **T. oblonga** Lemm.

Gehäuse zylindrisch, beidendig abgerundet, 35 μ lg., 20 μ br. Geißelöffnung von einem niedrigen, gerade abgestutzten, zylindrischen Kragen umgeben. Augenfleck vorhanden. Chromatophoren 6—10, mit je einem Pyrenoid. In st. Gew., Pfützen zwischen Algen.

T. euchlora (Ehrenb.)

5. Gehäuse verkehrt eif., vorn br. abgerundet, hinten allmählich verjüngt u. zugespitzt, braun, 26 μ lg., 17 μ br., dicht mit feinen Punkten u. Strichen besetzt. Mit Augenfleck. In faulenden Kulturen, verschmutztem Wasser. **T. reticulata** Klebs

Gehäuse zylindrisch mit gewellter Wandung, vorn halsartig vorgezogen, hinten mit Endstachel, 51 μ lg., 27 μ br., Kragenummündung schräg abgestutzt. Chromatophoren zahlreich, scheibenf. In st. Gew. zwischen Algen. (Fig. 180.) **T. affinis** Lemm.

6. Gehäuse gleichmäßig mit feinen Stacheln besetzt. 7.
 Gehäuse am Hinterende mit einem Kranz längerer Stacheln besetzt, br. eif., 29—64 μ lg. Geißelöffnung ringf. verdickt od. von einem niedrigen, gezähnten Kragen umgeben. Zwischen Algen, auch im Pl., in st. Gew. (Fig. 181.) **T. armata** (Ehrenb.)
7. Gehäuse oval bis ellipsoidisch, 20—35 μ lg. u. 15—26 μ br., gelb bis dunkelbraun, gleichmäßig bestachelt, seltner mit einigen etwas längeren Stacheln od. mit vielen feinen Punkten. Kragen kurz, zylindrisch, gerade abgestutzt. Chromatophoren 8—10, mit je

einem doppelt beschalteten Pyrenoid. Augenfleck vorhanden. Zwischen Algen od. im Pl. von st. Gew., Pfützen. (Fig. 182.)

T. hispida (Perty)

Gehäuse verkehrt eif., hinten in eine farblose, glatte Spitze ausgezogen, 29—53 μ lg., ca. 21 μ br. Geißelöffnung von einem hohen, zylindrischen, an der Mündung erweiterten u. gezähnten Kragen umgeben. In st. Gew. zwischen Algen. **T. caudata** (Ehrenb.)

5. Gattung: **Ascoglena** Stein.

Zellen festsitzend, ohne Gallertstiele, in einem weichen, meist braun gefärbten Gehäuse befestigt, formveränderlich, mit einer Geißel. Chromatophoren wandständig, scheibenf., mit Paramylonkörnern.

Gehäuse ca. 43 μ lg., vorn 8—11, hinten 15—16 μ br. Zellen spindelf., das Gehäuse nicht ausfüllend. Geißel zellenlg. An Fadenalgen in st. Gew. (Fig. 183.) **A. vaginicola** Stein.

6. Gattung: **Colacium** Ehrenb.

Zellen mit dem Vorderende auf einfachen od. beweglichen Gallertstielen befestigt, ohne Gehäuse, mit dünner Gallertthülle. Chromatophoren u. Paramylon wie bei vor. Gatt. Beweglicher Zustand selten, freischwimmend, mit 1 Geißel. Augenfleck vorhanden.

Bewegliche Zellen spindelf., 22 μ lg., 12 μ br., beidendig verjüngt u. abgerundet. Geißel länger als die Zelle. Unbewegliche Zelle eif. od. spindelf., 19—29 μ lg., 9—17 μ br., auf kurzen, wenig verzweigten Gallertstielen. Auf Crustaceen u. Rotatorien im Pl. st. Gew. (Fig. 184.)

C. vesiculosum Ehrenb.

Bewegliche Zellen wie bei vor. Unbewegliche Zellen verkehrt eif. od. spindelf., auf langen, verzweigten Gallertstielen. Vorkommen wie vor. **C. arbuscula** Stein

7. Gattung: **Eutreptia** Perty.

Zellen stark metabolisch, mit 2 gleich lg. Geißeln. Chromatophoren scheibenf., wandständig, ohne Pyrenoid. Paramylonkörner klein. Augenfleck vorhanden. Teilung im ruhenden Zustand. Bewegung frei rotierend.

Zellen hinten schwanzartig ausgezogen, 49—60 μ lg., 13 μ br. Geißeln zellenlg. In st. Gew., auch salzhaltigen. (Fig. 185.)

E. viridis Perty

8. Gattung: **Cryptoglena** Ehrenb.

Zellen zusammengedrückt, an den flachen Seiten mit 2 dicht anliegenden, dünnen, festen Schalen, einer Geißel u. 2 seitlich gelegenen Chromatophoren ohne Pyrenoid. Paramylon fehlt. Bewegung frei rotierend.

Zellen eif., vorn br. abgerundet, mit leichtem Ansschnitt in der Mitte, hinten \pm zugespitzt od. etwas ausgezogen, an der Bauchseite mit Längsfurche, 11—15 μ lg., 6—9,5 μ br. In st., auch verschmutzten Gew. (Fig. 186.)

C. pigra Ehrenb.

2. Familie: Astasiaceae.

Zellen radiär gebaut, rotierend, zentral am Vorderrande mit einem meist ziemlich engen Membrantrichter, der zur Hauptvakuole führt u. in dem eine lg. od. daneben noch eine kurze, stummelf., meist rückwärts gebogene Geißel entspringt. Farblos. Paramylon vorhanden.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|-------------------------------------------|------------------------|
| A. Zellen stark metabolisch. | |
| a) Mit einer Geißel. | 1. Astasia. |
| b) Mit einer Haupt- u. einer Nebengeißel. | 2. Distigma. |
| B. Zellen starr, nicht formveränderlich. | |
| a) Mit einer Geißel. | 3. Menoideum. |
| b) Mit einer Haupt- u. einer Nebengeißel. | 4. Sphenomonas. |

1. Gattung: *Astasia* Dujardin.

Zellen stark formveränderlich, mit einer fast zellenlg. Geißel, vielen Paramylonkörnern u. meist gestreifter Membran. Dauerzelle kuglig.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1. Kern in der Mitte gelegen. | 2. |
| Kern ganz hinten gelegen. Zellen verkehrt eif. bis spindelf., vorn schräg abgestutzt, hinten stark verjüngt, 30—58 μ lg., 12—20 μ br. Membran deutlich spiralig gestreift. In verschmutzten Gew. (Fig. 187.) | A. Dangeardii Lemm. |
| 2. Zellen spindelf., vorn undeutlich abgesehrt, hinten stark verjüngt, 50—59 μ lg., 13—20 μ br. Membran undeutlich spiralstreifig. Vorkommen wie vor. | A. Klebsii Lemm. |
| Zellen zylindrisch, stets deutlich gekrümmt, häufig gedreht od. abgeflacht, vorn abgestutzt, hinten allmählich zugespitzt, 40—46 μ lg., 5—6 μ br. Vorkommen wie vor. | A. curvata Klebs |

2. Gattung: *Distigma* Ehrenb.

Zellen stark formveränderlich, spindelf., mit Haupt- u. sehr kurzer Nebengeißel, vielen Paramylonkörnern u. zahlreichen kontraktilen Nebenvakuolen.

Zellen 46—110 μ lg. In st., bes. verschmutzten Gew. (Fig. 188.)

D. proteus Ehrenb.

3. Gattung: **Menoideum** Perty.

Zellen nicht formveränderlich, mit einer Geißel, vorn trichterf. erweitert, mit mehreren kontraktiven Nebenvakuolen u. häufig mit Paramylonkörnern. Membran längsstreifig. Dauerzellen von der Form der beweglichen Zellen.

Zellen sichelf. gekrümmt, hinten allmählich verjüngt, 39—40 μ lg., 7—10 μ br. Geißel kaum halb so lg. wie die Zelle. Kern hinten gelegen. Membran dicht streifig. In st., auch in verschmutzten Gew. (Fig. 189.)

M. pellucidum Perty.

Zellen zylindrisch, schwach gekrümmt, beidendig abgerundet, 16—25 μ lg., 7—8 μ br. Membran entfernt streifig. Vorkommen wie vor.

M. incurvum (Fres.)

4. Gattung: **Sphenomonas** Stein.

Zellen nicht formveränderlich, vorn ausgerandet, mit Haupt- u. kurzer Nebengeißel u. 1—4 Längskielen. Membran gestreift. Im Hinterende der Zelle liegt eine große, stark lichtbrechende Gallertmasse.

Zellen br. spindelf., vorn schräg abgestutzt, 20—40 μ lg., 8 μ br., mit einem schwach entwickelten Längskiel. Kern vorn. Bewegung gleitend mit schief aufgerichteter Längsachse. In st., bes. verschmutzten Gew. (Fig. 190.)

S. teres (Stein)

Zelle br. spindelf., ca. 30 μ lg., vorn schräg abgestutzt, mit 4 stark hervortretenden Längskielen. Kern zentral. Vorkommen wie vor.

S. quadrangularis Stein

3. Familie: **Peranemataceae**.

Zellen bilateral getrennt, meist kriechend, seltner rotierend schwimmend, vorn mit runder od. spaltenf. Mundöffnung, die gewöhnlich auf der Kriechseite liegt. Geißeln 1—2. Augenfleck fehlt.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen mit einer Geißel.

a) Zellen formveränderlich.

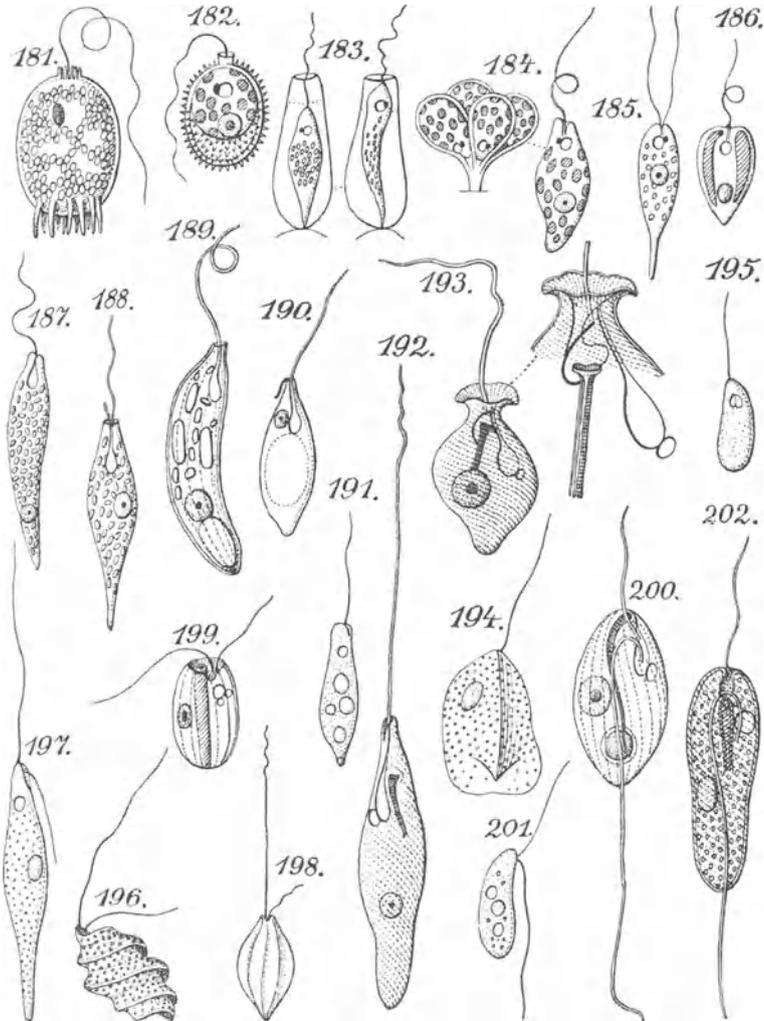
 α) Zellen ohne Staborgan.1. **Euglenopsis**. β) Zellen mit Staborgan.

I. Geißel einer ventralen Falte entspringend. Mehrere kontraktile Vakuolen vorhanden. 2. **Peranema**.

II. Geißel einem vorderen Membrantrichter entspringend. Hauptvakuole u. eine Nebenvakuole vorhanden.

3. **Urceolus**.

b) Zellen nicht formveränderlich.



- α) Zellen unsymmetrisch, gewöhnlich mit Längskieien. Haupt- u. Nebenvakuole in der rechten Körperseite. Kern meist links gelegen. **4. Petalomonas.**
- β) Zellen stets ohne Längskieie. Eine Vakuole im Vorderende. Kern zentral. **5. Scytomonas.**

B. Zellen mit 2 Geißeln.

a) Schleppgeißel bedeutend kürzer als die Schwimmgeißel.

α) Zellen drehrund, bisweilen schraubig rippig.

6. Heteronema.

β) Zellen seitlich plattgedrückt, mit 6—8 starken Längsrippen.

7. Tropidosecyphus.

b) Schwimmgeißel viel kürzer als die Schleppgeißel.

α) Mundöffnung mit vorstülpbaren Röhre.

8. Entosiphon.

β) Mundöffnung ohne Röhre.

I. Geißeln gleichdick, zart.

9. Anisonema.

II. Hintere Geißel viel dicker als die vordere, zugespitzt.

10. Dinema.1. Gattung: **Euglenopsis** Klebs.

Zellen spindelf., formveränderlich, ohne Staborgan, Mundfalte im Vorderende seitlich gelegen, in der Nähe die kontraktile Vakuole. Eine zellenlg. Geißel. Membran spiralig gestreift. Bewegung rotierend.

Zellen 21—26 μ lg., 7—10 μ br. In Infusionen mit faulenden stärkereichen Pflanzenteilen, auch in verschmutzten Gew. (Fig. 191.)

E. vorax Klebs2. Gattung: **Peranema** Duj.

Zellen spindelf. bis fast zylindrisch, mit Staborgan, formveränderlich. Geißel in einer ventralen Falte entspringend, etwas über zellenlg. Membran spiralstreifig. Mehrere kontraktile Vakuolen. Kern zentral. Bewegung langsam kriechend unter Formänderung, wobei nur die Geißelspitze bewegt wird.

Zellen 22—70 μ lg., 12—15 μ br. In st., bes. verschmutzten Gew. (Fig. 192.)

P. trichophorum (Ehrenb.)3. Gattung: **Urceolus** Mereshk.

Zellen flaschenf., vorn mit halsf. Einschnürung, formveränderlich, Geißel im Grunde des Membrantrichters entspringend, etwas über zellenlg. An der Geißelbasis die Mundöffnung, von der ein gebogenes starres Gebilde zum Staborgan führt. Hauptvakuole mit langem Ausfuhrkanal u. 1 Nebenvakuole. Bewegung kriechend, indem der Mundtrichter dem Substrat anliegt u. die Zelle schief aufrecht steht.

Zellen 26—50 μ lg., 17—30 μ br., vorn stark erweitert, schräg abgestutzt, hinten kurz vorgezogen u. abgerundet. Membran deutlich spiralstreifig. Auf dem Schlamm st. Gew. (Fig. 193.)

U. cyclostomus (Stein)

Zellen 35—40 μ lg., 12—14 μ br., mit Endstachel, im mittleren Teil mit starken, spiralig verlaufenden Rippen. Vorkommen wie vor., auch im Pl. **U. costatus** Lemm.

4. Gattung: **Petalomonas** Stein.

Zellen starr, unsymmetrisch, meist abgeplattet, mit Längskielen. Geißel rechts von der Mundöffnung in einer besonderen Falte entspringend. Eine Haupt- u. Nebenvakuole meist rechts. Kern links. Bewegung gleichmäßig kriechend.

1. Zellen hinten abgerundet od. zugespitzt. 2.

Zellen hinten mit 2 od. 3 Fortsätzen, glockenf., vorn kurz zugespitzt, ca. 38 μ lg. Geißel $1\frac{1}{2}$ —2mal so lg. wie die Zelle. In pflanzenreichen, auch verschmutzten st. Gew.

P. sinuata Stein

2. Zellen mit 1—3 Längskielen. 3.

Zellen mit schmaler Rückenfurche u. stark gefurchter Bauchseite, der linke Furchenrand rippenartig vorspringend, br. eif., nach vorn verjüngt, 22—25 μ lg. In st., auch verschmutzten Gew.

P. medicancellata Stein

3. Zellen eif., nach vorn meist verjüngt, durch den vorspringenden Kiel u. die zugeschärften Seitenränder \pm dreieckig. Geißel von Zellenlänge. — Var. *lata* 47 μ lg., 24 μ br. (Fig. 194.) In pflanzenreichen, auch verschmutzten od. salzhaltigen Gew.

P. Steinii Klebs

Zellen eif., vorn etwas verjüngt, beidendig abgerundet od. nur hinten abgerundet od. abgestutzt, an der Bauchseite flach od. gestreckt mit 2—3 Längskielen, 27,5 μ lg. Geißel länger als die Zelle. In st., auch verschmutzten Gew. **P. abscissa** (Duj.)

5. Gattung: **Scytomonas** Stein.

Zellen starr, eif., vorn gerade abgestutzt, hinten br. abgerundet, ohne Längskiele, schwach abgeplattet. Geißel einer Ecke des Vorderandes entspringend, etwa zellenlg. Eine Vakuole vorn. Kern zentral.

Zellen 4,8—6 μ lg., 2,5—3 μ br. In verschmutztem Wasser, Kulturen usw. (Fig. 195.) **S. pusilla** Stein

6. Gattung: **Heteronema** Stein.

Zellen drehrund, spindelf. bis kuglig, vorn zugespitzt, oft stark metabolisch. Geißeln in der Mundöffnung entspringend, vordere 1—2mal so lg. wie die Zelle, hintere halb so lg., nach hinten gerichtet. Membran meist deutlich spiralstreifig. Haupt- u. Nebenvakuole. Staborgan schwach entwickelt. Kern zentral. Bewegung meist gleitend.

1. Zellen nicht gedreht. 2.

Zellen schraubig gedreht, mit 5—6 Windungen, 42 μ lg., 24—30 μ br. Membran glatt. In Sümpfen, auch in verschmutztem Wasser. (Fig. 196.)

H. spirale Klebs

2. Zellen stark spiralig gestreift. 3.

Zellen spindelf., hinten schwanzf. ausgezogen, 45—50 μ lg., 8—20 μ br., glatt. In verschmutztem Wasser u. Sümpfen. (Fig. 197.)

H. acus (Ehrenb.)

3. Zellen eif., kuglig, birnf., veränderlich, mit schmalem, hellem Vorderende, 40—57 μ lg., 10—30 μ br. Membran stark spiralstreifig, fast gerippt. Schleppgeißel kürzer als die Zelle. Vorkommen wie vor.

H. nebulosum (Duj.)

Zellen eif. od. lg. gestreckt, vorn zugespitzt, hinten abgerundet od. abgestutzt. Membran stark spiralstreifig. Schleppgeißel länger als die Zelle. Vorkommen wie vor.

H. globuliferum Stein

7. Gattung: **Tropidosecyphus** Stein.

Zellen oval, beidendig zugespitzt, seitlich etwas zusammengedrückt, mit 8 stark hervortretenden, kantigen Längsrippen, sehr wenig formveränderlich. Geißeln wie bei vor. Gatt. Membran glatt. Vakuolen u. Kern wie bei vor. Gatt. Bewegung kriechend.

Zellen 35—63 μ lg., am Vorderende gespalten. (Fig. 198.)

T. octocostatus Stein

8. Gattung: **Entosiphon** Stein.

Zellen starr, eif., wenig abgeplattet, ohne Bauchfurchen. Zwei etwa zellenlg. Geißeln in einer Mulde des Vorderendes entspringend, hintere Geißel nachschleppend. Mundöffnung am Ende einer vorstülpbaren Röhre gelegen. Mehrere kontraktile Nebenvakuolen. Kern hinter der Körpermitte. Bewegung kriechend, oft zitternd.

Zellen ellipsoidisch od. eif., vorn ausgerandet, 20—25 μ lg., 10—15 μ br., mit stark hervorstehenden Längsrippen. Mundröhre bis zum Hinterende reichend. In st., auch verschmutzten Gew. (Fig. 199.)

E. sulcatum Stein

Zellen verkehrt eif., vorn schräg abgestutzt, hinten allmählich zugespitzt, 15 μ lg., 7,5 μ br., zart längsstreifig. Mundröhre bis zur Mitte reichend. In pflanzenreichen, auch verschmutzten Gew.

E. obliquum Klebs

9. Gattung: **Anisonema** Dujardin.

Zellen eif., flach, an der Bauchseite mit einer Furche. Geißeln ventral am Vorderende entspringend, eine nachschleppend. Mundöffnung hinter der Geißelbasis in der Bauchfurchen. Haupt- u. Nebenvakuole am linken Körperend. Kern rechts. Bewegung langsam kriechend od. rasch zuckend.

1. Zellen formbeständig. Schleppgeißel länger als die Schwimmgeißel. 2.
Zellen formveränderlich. Geißeln gleichg. 3.
2. Zellen mit sanft gewölbter Rücken- u. stark gefurchter Bauchfläche, 25—40 μ lg., 16—22 μ br. Linker Rand der Bauchfurche vorspringend. Schleppgeißel doppelt so lg. wie die etwa zellenlg. Schwimmgeißel. In pflanzenreichen, auch verschmutzten Gew. (Fig. 200.) **A. acinus** Duj.
Zellen verkehrt eif., vorn br. abgerundet, hinten allmählich zugespitzt, 60 μ lg., 20 μ br. Geißeln wie bei vor. Vorkommen wie vor. **A. truncatum** Stein
Zellen oval bis br. eif., am Vorderende ausgerandet, hinten abgerundet, 11 μ lg., 7 μ br. Schwimmgeißel zellenlg., Schleppgeißel $1\frac{1}{2}$ mal so lg. Vorkommen wie vor. (Fig. 201.) **A. ovale** Klebs
3. Zellen fast zylindrisch, abgeplattet, beidendig ausgerundet, auf der Bauchseite mit seichter Mulde, 14—16 μ lg., 9—12 μ br., glatt. Vorkommen wie vor. **A. variabile** Klebs
Zellen fast zylindrisch, plattgedrückt, vorn ausgerandet, hinten schwach verjüngt u. abgerundet, 15 μ lg., 7 μ br., auf der Bauchseite mit kurzer Furche, spiralstreifig. In st. Gew. **A. striatum** Klebs

10. Gattung: **Dinema** Perty.

Zellen langgestreckt, sackf., beidendig abgerundet, wenig formveränderlich. Schwimmgeißel etwa zellenlg., zart, gleich dick, Schleppgeißel doppelt so lg., tief im Körper entspringend u. im Bogen um die Mundöffnung herumlaufend, nach hinten gerichtet u. sich nach der Spitze allmählich verdünnend. Mund spaltenf., in einen erweiterten Raum mündend, an dessen Grunde das umgebogene Ende des Staborganes sich befindet. Unter der fein spiralstreifigen Plasmamembran befindet sich ein plasmolysierbares Ektoplasma mit spiraligen Körnerreihen. Hauptvakuole mit kleinen kontraktile Nebenvakuolen neben der Basis der Schleppgeißel. Kern groß, etwa hinter der Mitte. Bewegung kriechend.

Zellen 76—80 μ lg., 30—40 μ br. In pflanzenreichen st., auch verschmutzten Gew. (Fig. 202.) **D. griseolum** Perty

III. Klasse: Dinoflagellatae.

1. Familie: Gymnodiniaceae.

Zellen einzeln, nackt, mit Zellulosemembran od. mit Gallert-hülle, ohne Panzer. Plasmakörper mit Quer- u. Längsfurche u. 2 Geißeln. Chromatophoren grün od. gelb od. selten fehlend.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen mit zusammenhängender Zellulosemembran, halbmondf. (bei der Art im Geb.) **1. Pyrocystis.**
- B. Zellen nackt od. mit Gallerthülle, nicht halbmondf.
- a) Querfurche dem Vorderende so weit genähert, daß der Kopf sehr klein, deckelf., knopff. od. zahnf. wird. **2. Amphidinium.**
- b) Querfurche mehr nach der Mitte der Zelle gelegen, deshalb der obere Teil nicht so.
- α) Querfurche nur einen halben Spiralumfang machend. Zellen asymmetrisch. **3. Hemidinium.**
- β) Querfurche einen Spiralumfang od. mehr machend. Zellen bilateral symmetrisch.
- I. Querfurche fast kreisf. od. wenig spiralig. **4. Gymnodinium.**
- II. Querfurche stark spiralig, mit mehr als einem Umgang. **5. Spirodinium.**

1. Gattung: **Pyrocystis** Murray.

Zellen (kuglig, spindelf.) halbmondf., mit zusammenhängender Zellulosemembran. Plasmaschlauch anliegend, einen od. 2 Saft-räume, die durch eine Plasmabrücke getrennt sind, umschließend. Chromatophoren rundlich od. stäbchenf., flach, gelb. Zur Fortpflanzung wird der Plasmakörper zu einem gymnodiniumähnlichen Gebilde, das sich mehrfach teilt. Weiteres ist unbekannt.

In der Nord- u. Ostsee. (Fig. 203.) **P. lunula** Schütt

2. Gattung: **Amphidinium** Clapar. et Lachm.

Zellen fast kuglig bis länglich, durch die ganz vorn befindliche Querfurche in einen vorderen, knopf- od. deckelartigen od. zahnf. Kopf u. das viel größere Hinterende geschieden, dorsiventral abgeplattet. Chromatophoren seltner fehlend, gelb, braun bis grünlich, plattenf. u. wandständig od. bandf. u. von einem zentralen Stärkekorn ausstrahlend. Längsfurche bis zum Hinterende reichend, mit der Querfurche nicht verbunden. Längsteilung.

Zellen eif., bis 50μ lg. In Süß- u. Salzwasser.

A. operculatum Clapar. et Lachm.

Zellen fast kuglig, 23μ lg., $18,5 \mu$ br. In st. Gew. (Fig. 204.)

A. lacustre Stein

3. Gattung: **Hemidinium** Stein.

Zellen asymmetrisch. Querfurche nur auf der linken Seite entwickelt, einen halben Umlauf machend. Längsfurche gerade. Chromatophoren klein, scheibenf., wandständig, rotbraun, hellgelb bis gelblichgrün. Längsteilung.

Zellen länglich bis fast nierenf., beidendig abgerundet, 24—28 μ lg., 16—17 μ br. In pflanzenreichen Teichen u. Sümpfen. (Fig. 205.)

H. nasutum Stein

4. Gattung: **Gymnodinium** Stein.

Zellen kuglig bis länglich, bilateral symmetrisch, meist flach, farblos od. mit grün, gelb, braun od. \pm blau gefärbten Chromatophoren, die rundliche Scheiben, radial angeordnete Stäbchen od. schmale Bänder bilden. Querfurche fast kreisf. od. nur wenig spiralf. gewunden. Längsfurche meist gerade. Längsteilung.

1. Hinterende abgerundet od. ausgebuchtet. 2.

Hinterende spitz kegelf. Zellen langgestreckt, 80—100 μ lg. Vorder- u. Endteil etwa gleich groß. In pflanzenreichen Tümpeln.

G. fuscum (Ehrenb.)

2. Zellen nicht scheibenf. abgeflacht. Vorder- u. Endteil etwa gleich groß. 3.

Zellen nicht scheibenf. abgeflacht. Endteil bedeutend größer als das Vorderteil. 4.

Zellen flach scheibenf., rundlich, 66 μ lg., 60 μ br. In Pl. st. Gew. **G. tenuissimum** Lauterb.

3. Zellen länglich, vorn br. abgerundet, hinten etwas abgeplattet, 35 μ lg., 25 μ br. Chromatophoren grün, stäbchenf., radial angeordnet. Im Pl. st. Gew. **G. viride** Penard

Zellen länglich, dorsiventral stark zusammengedrückt, 33—34 μ lg., 21—22 μ br. Endteil deutlich ausgerandet. Chromatophoren scheibenf., blaugrün. In st. Gew. (Fig. 206.)

G. aeruginosum Stein

4. Zellen länglich, beidendig abgerundet, 44 μ lg., 32 μ br., Endteil bedeutend kleiner, ausgerandet. In pflanzenreichen Gew.

G. Zachariasii Lemm.

Zellen länglich, 23—24 μ lg., 20—21 μ br. Vorderteil helmf., Endteil viel kleiner, bisweilen auch schmaler, nicht ausgerandet. Vorkommen wie vor. (Fig. 207.) **G. vorticella** Stein

5. Gattung: **Spirodinium** Schütt.

Wie vor. Gattung, aber die Querfurche stark spiralf. gewunden, mit mehr als einem Umgang. Längsfurche schwach S-f. gekrümmt.

1. Chromatophoren vorhanden. 2.

Chromatophoren fehlend. Zellen asymmetrisch, beidendig br. abgerundet, 23,5 μ lg., 20,5 μ br. Vorderteil klein, mützenf., rechts weit über den Endteil überspringend, Endteil bedeutend größer, etwas schief. In pflanzenreichen st. Gew.

S. hyalinum (Schilling)

2. Zellen oval, beidendig verjüngt, etwas zusammengedrückt, vorn abgerundet, hinten 2lappig. End- u. Vorderteil etwa gleich groß. In st. Gew., auch im Brack- u. Meerwasser. (Fig. 208.)

S. fissum (Levander)

Zellen asymmetrisch, beidendig abgerundet, 23μ lg., $18,5 \mu$ br., Gestalt wie bei *S. hyalinum*. Endteil nicht ausgerandet. In pflanzenreichen Gew.

S. pusillum (Schilling)

2. Familie: Peridiniaceae.

Zellen mit derber Hülle, die meist aus 6 u. mehr, selten nur 3 Platten besteht od. nicht aus einzelnen Platten zusammengesetzt u. weicher ist, mit Längs- u. Querfurche. Längsgeißel bei der Bewegung nach hinten gerichtet. Quergeißel in der Querfurche schwingend. Chromatophoren plättchenf., grün, gelb od. fehlend.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Hülle ziemlich weich, aus zwei Schalen u. Gürtel bestehend. Schalen strukturlos. **1. Glenodinium.**
- B Hülle derb, starr, gepanzert mit einzelnen Platten.
- a) Zellen mit lg. Hörnern. **2. Ceratium.**
- b) Zellen ohne lg. Hörner.
- α) Unterschale mit einer Endplatte. **3. Gonyaulax.**
- β) Unterschale mit 3 Endplatten. **4. Peridinium.**

1. Gattung: *Glenodinium* Ehrenb.

Hülle strukturlos. Quer- u. Längsfurche deutlich entwickelt, letztere meist auf die untere Schale beschränkt. Chromatophoren scheibenf. od. länglich, wandständig od. radial angeordnet, grün, gelb od. braun. Vermehrung durch Teilung meist in ruhendem Zustand. Dauerzellen bekannt.

1. Zellen an der Ventralseite gar nicht od. wenig ausgehöhlt. 2. Zellen blattartig flach, an der Ventralseite tief eingedrückt, $30-44 \mu$ lg., $27-41 \mu$ br. Schalen gleichgroß, glockenf. Querfurche kreisf. Längsfurche nur auf der unteren Valva. In st. brackigen Gew. (Fig. 209.) **G. foliaceum** Stein
2. Obere Schale \pm kegelf. 3. Beide Schalen an den Enden br. abgerundet. 4.
3. Zellen fast kuglig, 23μ lg., $18,5 \mu$ br. Schalen br. domf., seltner stumpf kegelf., gleichgroß. Querfurche schwach linkswindend. Längsfurche auf die untere Schale beschränkt, bis zum Hinterende durchlaufend. In pflanzenreichen, moorigen st. Gew., selten im Pl. von Seen. **G. pulvisculus** (Ehrenb.)

Zellen im Querschnitt kreisf., 44μ lg., 24μ br. Obere Schale zwiebel- od. lg. kegelf., untere Schale viel kleiner, halbkuglig.

Querfurche kreisf. Längsfurche nur auf der unteren Schale, S-f. gebogen. Im Pl. von Seen. **G. apiculatum** Zachar.

4. Zellen \pm kuglig od. länglich, dorsiventral etwas abgeplattet, 43—45 μ lg., beidendig br. abgerundet. Schalen gleichgroß. Querfurche kreisf. Längsfurche nur auf der unteren Schale, bis zum Hinterende durchlaufend. Augenfleck hufeisenf. In pflanzenreichen st. Gew., seltner im Pl. **G. cinctum** (Müller)

Zellen \pm kuglig, beidendig br. abgerundet, 20—23 μ lg. Schalen gleichgroß. Querfurche linkswindend. Längsfurche wie bei vor. Augenfleck länglich, in der Längsfurche. In pflanzenreichen st. Gew. **G. oculatum** Stein

2. Gattung: **Ceratium** Schrank.

Zellen mit lg. Hörnern. Längsfurche mit einer dünnen Ventralplatte bedeckt. Obere Schale mit 3—4 zum Apikalhorn vereinigten Platten u. 4 Prääquatorialplatten. Untere Schale mit 1—2, zum Antiapikalhorn vereinigten Platten u. 3 Postäquatorialplatten, von denen 1—2 zu Hörnern ausgewachsen sind. Chromatophoren wandständig, rundlich od. länglich scheibenf., lg. u. schmal bandf. od. vielfach gelappt. Vermehrung durch schiefe Längsteilung od. Bildung von Schwärmern, auch durch Knospung. Gehörnte Dauerzellen. — Die meisten Arten marin. Außerordentlich wechselnd in der Gestalt je nach Standort u. Jahreszeit.

Im Meere. Die beiden unteren Hörner nach oben gebogen. (Fig. 210.) **C. tripus** Nitzsch

Im Süßwasser. Die beiden (od. 3) unteren Hörner fast gerade, nicht nach oben gebogen. (Fig. 211.)

C. hirundinella (Müller)

3. Gattung: **Gonyaulax** Diesing.

Obere Schale mit 2—4 Apikalplatten u. 5—6 Prääquatorialplatten. Untere Schale mit 1 Antiapikalplatte, 1 akzessorischen Platte u. 5 Postäquatorialplatten. Zellen ohne Hörner, kuglig, kegel- bis spindelf. Chromatophoren zahlreich, wandständig, rundlich od. länglich scheibenf., gelb- bis dunkelbraun. Vermehrung durch schiefe Längsteilung od. Schwärmerbildung. — Meist marine Arten.

Zellen kuglig, 27—34 μ im Durchm. In pflanzenreichen Heide-tümpeln. (Fig. 212a vom Rücken, b vom Bauch, c von oben, d von unten.) **G. palustris** Lemm.

4. Gattung: **Peridinium** Ehrenb.

Zellen ohne lg. Hörner, kuglig, oval, kegelf. Obere Schale mit 3—6 Apikalplatten, selten mit einer akzessorischen Platte u. 5—7

Präaquatorialplatten. Untere Schale mit 1—2 Antiapikalplatten u. 5 Postäquatorialplatten, aber ohne akzessorische Platte. Chromatophoren grün, gelb bis braun, wandständig od. radial, rundlich od. länglich scheibenf., stäbchenf. od. bandf. Vermehrung durch Längsteilung od. Schwärmerbildung. — Meist marine Arten.

1. Apex vorhanden. 3.
Apex fehlend. 2.
2. Zellen 2kuglig, 45—56 μ lg., 35—54 μ br., dorsiventral stark abgeplattet. Längsfurche weit auf die obere Schale übergreifend. Platten der unteren Schale areoliert. Im Pl. st. Gew. (Fig. 213a vom Bauch, b vom Rücken, c von oben.)

P. cinctum (Müller)

Zellen \pm kuglig, dorsiventral weniger abgeplattet, 47—50 μ lg., 40—42 μ br. Längsfurche wenig auf die obere Schale übergreifend. Platten der unteren Schale an den Rändern mit Flügelleisten, dicht mit feinen Stacheln versehen. Im Pl. st. Gew. (Fig. 214.)

P. Marssonii Lemm.

3. Linker Rand der Längsfurche mit Flügelleiste od. flügelartig vorgezogen. 4.
Linker Rand der Längsfurche ohne Flügel. 5.
4. Zellen birnf., 20—30 μ lg., 15—23 μ br., kaum abgeplattet, Längsfurche auf die untere Schale beschränkt, links verdickt u. vorgezogen. Obere Schale kegelf., untere halbkuglig, oft kleiner. Platten strukturlos. Im Brackwasser. (Fig. 215.)

P. trochoideum (Stein)

Zellen fast dosenf., 30—39 μ lg., 34—60 μ br. Längsfurche etwas auf die obere Schale übergreifend, br., links br. geflügelt. Obere Schale kegelf., untere flach halbkuglig, etwas kleiner. Platten glatt od. mit kleinen Leistchen. Im Pl. st., auch brackiger Gew.

P. latum Paulsen

5. Obere Schale mit 1 Rautenplatte u. 6 Apikalplatten. 6.
Obere Schale mit 1 Rautenplatte u. 5 Apikalplatten. 7.
Obere Schale mit 1 Rautenplatte u. 3 Apikalplatten. Zellen br. eif., deutlich dorsiventral abgeplattet, 30 μ lg., 28 μ br. Längsfurche auf die untere Schale beschränkt. Obere Schale kegelf., untere fast halbkuglig, hinten ausgerandet. Im Pl. st. u. fließender Gew.

P. Penardii Lemm.

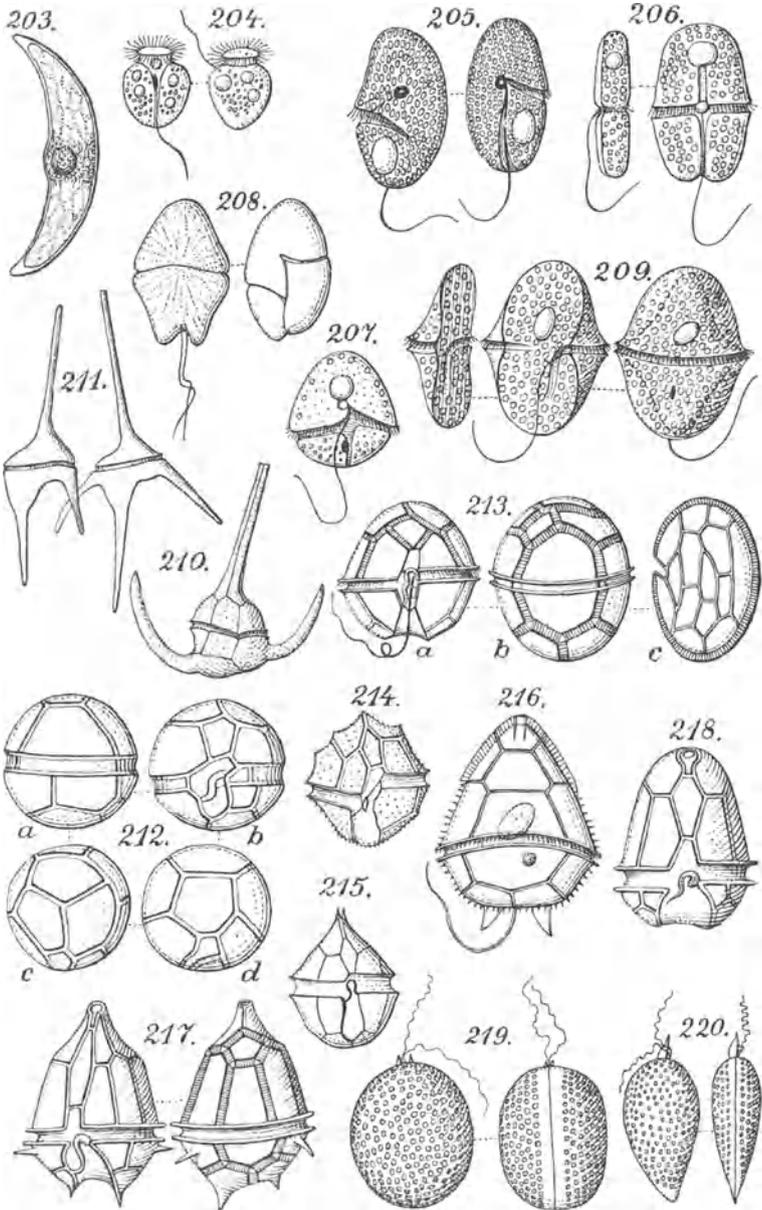
6. Zellen eif., 45 μ lg., 43 μ br. Längsfurche weit auf die obere Schale reichend, in der unteren Schale verbreitert u. am Hinterende in 2 br. 3eckige Flügelleisten auslaufend. Obere Schale kegelf., untere halbkuglig, viel kleiner. Platten areoliert. Im Pl. st. Gew. (Fig. 216.)

P. bipes Stein

Zellen eif., 45—56 μ lg., 35—50 μ br., stark abgeplattet. Längsfurche wie bei vor., aber ohne 3eckige Flügelleisten. Obere Schale glockenf., untere halbkuglig, viel kleiner. Platten areoliert. Im Pl. st. Gew.

P. tabulatum (Ehrenb.)

7. Untere Schale mit 3 Stacheln. 8.



Untere Schale mit 4 Stacheln. Zellen lg. eif., 30—39 μ lg., 20—33 μ br. Längsfurche wenig auf die obere Schale übergreifend. Obere Schale lg. kegelf., untere fast halbkuglig. Im Pl. st. Gew. (Fig. 217.)

P. quadridens Stein

Untere Schale ohne Stacheln. Zellen länglich eif., 25—35 μ lg., 21—30 μ br., deutlich abgeplattet. Längsfurche auf die obere Schale übergreifend, hinten stark verbreitert. Obere Schale glockenf., untere viel kleiner, schräg ausgerandet. Platten sehr fein areolirt. Im Pl. st. Gew. (Fig. 218.)

P. umbonatum Stein

8. Längsfurche hinten nicht mit einer bogenf. Leiste endigend. 9.

Längsfurche auf der unteren Schale, hinten mit einer deutlichen bogenf. Leiste endigend. Zellen rhomboedrisch, wenig abgeplattet, hinten ausgerandet, 28—48 μ lg., 24—40 μ br. Obere Schale kegelf., untere ebenso, gleichgroß. Platten schwach areolirt. In Sümpfen, auch im Pl.

P. achromaticum Levand.

9. Zellen eif., abgeplattet, 35—51 μ lg., 29—42 μ br. Längsfurche wenig auf die obere Schale übergreifend, bis hinten reichend, auf der unteren Schale durch eine zarte Querlinie geteilt. Schalen kegelf., ungefähr gleich groß. Platten sehr fein areolirt. Im Pl. st. Gew., bes. während des Winters.

P. aciculiferum Lemm.

Zellen eif., schwach abgeplattet, 15—18 μ lg., 12—15 μ br. Längsfurche wenig auf die obere Schale übergreifend, hinten stark verbreitert. Obere Schale kegelf., untere fast halbkuglig, schräg ausgerandet, kleiner. Platten glatt. In pflanzenreichen st. Gew.

P. inconspicuum Lemm.

3. Familie: **Procoetraceae.**

Zellen mit 2 uhrglasf., nicht verkieselten, panzerartigen, mit Poren versehenen Platten, die an den Rändern ohne Gürtelband aufeinanderpassen. Eine Schale meist mit einer stachelähnlichen Leiste, neben der sich eine lochartige Durchbrechung für die beiden Geißeln befindet. Die eine Geißel bei der Bewegung nach vorn gerichtet, die andere um die erste sich herumschlingend od. seitwärts gerichtet. Chromatophoren gelb. Zweiteilung, so daß jede Tochterzelle eine Schale der Mutterzelle erhält u. die andere neu bildet.

1. Gattung: **Exuviaella** Cienk.

Schalen ohne od. höchstens mit rudimentärem Zahnfortsatz.

Zellen in der Seitenansicht eif., vorn etwas ausgerandet, hinten br. abgerundet, in der Dorsalansicht eif., vorn spitz, hinten br. abgerundet, 48—55 μ lg. Im Meer u. Brackwasser.

E. chathamensis Lemm.

Zellen in der Seitenansicht oval bis eif., vorn kurz ausgerandet, hinten br. abgerundet, in der Dorsalansicht gleich br., beiderseits konvex od. auf einer Seite abgeplattet, 36—48 μ lg. Im Meer u. Brackwasser. (Fig. 219.) **E. laevis** (Stein)

2. Gattung: **Prorocentrum** Ehrenb.

Schalen mit gut entwickeltem Zahnfortsatz.

Zellen in der Seitenansicht verkehrt eif., hinten spitz, in der Dorsalansicht schmal verkehrt eif., hinten spitz. Im Meere. (Fig. 220.)

P. micans Ehrenb.

IV. Klasse: Bacillariales.

1. Familie: Coscinodiscaceae.

Zellen kurz zylindrisch, meist mit kreisf. Querschnitt, einzeln od. in Ketten. Schalen ungestachelt, bisweilen Kranz von Stacheln od. Stäbchen, aber dann nicht mehrpolig. Schalenfläche flach od. gewölbt. Chromatophoren kleine, gelappte Plättchen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen in Ketten zusammenhängend.

a) Schalen nicht bestachelt.

α) Schalen gleichmäßig punktiert.

1. Melosira.

β) Schalendeckel radial punktiert, am Rande mit einer kreisf. Furche u. grob areoliert.

2. Paralia.

b) Schalen bestachelt.

3. Stephanopyxis.

c) Schalen der voneinander entfernten Kettenzellen durch parallele periphere Längsstäbchen verbunden.

4. Sceletonema.

B. Zellen einzeln od. höchstens einmal 2 verbunden.

a) Schalen unbestachelt.

5. Cyclotella.

b) Schalen bestachelt.

α) Schalendeckel am Rand mit Stachelkranz, radial granuliert, mit hyalinen Streifen zwischen den Radialen.

6. Stephanodiscus.

β) Schalendeckel am Rand kurzstachelig, seltner glatt, meist dicht radial od. fast gleichmäßig granuliert.

7. Coscinodiscus.

1. Gattung: **Melosira** Ag.

Zellen kuglig od. meist zylindrisch, dicht zu Ketten zusammenschließend, die infolge der Teilung der Zellen entstehen und deshalb ungleich br. Schalen zeigen. Schalen einfach dicht punktiert, Deckel

flach od. gewölbt, kreisf. Auxosporenbildung ungeschlechtlich, indem aus einer Mutterzelle eine vergrößerte Tochterzelle entsteht, die die allmähliche Verkleinerung des Durchmessers der Schalen wieder ausgleicht. — Zahlreiche nicht leicht unterscheidbare Arten.

1. Schalenseiten \pm gewölbt. 2.
Schalenseiten stets flach. 8.
2. Schalenseiten mit ringf. Kiel. 3.
Schalenseiten ohne ringf. Kiel. 4.
3. Zellen kuglig, zu 3 enger verbunden, 30 μ br. Schalen halbkuglig, fein punktiert. In Meer- u. Brackwasser.
M. nummuloides (Dillw.)
Zellen kuglig-zylindrisch, 24 μ br., meist zu 2 eng verbunden. Schalen glatt. In salzhaltigen Gew. u. marin. (Fig. 221.)
M. salina Kütz.
4. Zellen in längeren Ketten, im Pl. 5.
Zellen gewöhnlich zu 2, mit deutlichem Stiel, fast kuglig, 45—73 μ br. Gürtelband quergestreift, Deckel punktiert. An Meeresalgen.
M. Montagnei Kütz.
5. Im Süßwasser. 6.
Im Salzwasser. 7.
6. Zellen zylindrisch, mit wenig gewölbten, glatten Deckeln, Gürtelseite glatt od. fein punktiert, 5—28 μ br., 1—2mal so lg. In st. u. langsam fließenden Gew., häufig. (Fig. 222.)
M. varians Ag.
Zellen mit fast halbkugligen Deckeln, glatt, 5—20 μ br., 1 bis 2mal so lg. In Bächen, seltner. **M. subflexilis** Kütz.
7. Zellen lg. zylindrisch, zu 2 enger verbunden, 11—23 μ br., 3 bis 4mal so lg. Schalendeckel konvex, glatt. Im Brackwasser.
M. Jürgensii Ag.
Zellen breiter als lg., 29—55 μ br. Schalendeckel halbkuglig zusammengedrückt, grubig punktiert. Im Brackwasser.
M. moniliformis (Müller)
8. Schalenseiten glatt od. undeutlich punktiert. 9.
Schalenseiten stets deutlich punktiert od. gestreift. 10.
9. Zellen 2—3mal länger als br., 11—24 μ br. Gürtelseiten schwach punktiert. In st. od. langsam fließenden Gew.
M. orichalcea (Mertens)
Zellen 1—2mal so lg. wie br., 9,5—21 μ br. Schalenseiten undeutlich punktiert, Gürtelseiten punktiert, mit 2 zarten, voneinander entfernten Furchen. In st. od. langsam fließenden Gew. (Fig. 223.)
M. distans Kütz.
10. Schalen auf der Gürtelseite od. am Rande der Schalenseite ohne Wärcchen u. Zähnnchen. 11.
Schalen an den angegebenen Stellen zähmig od. warzig. 12.
11. Zellen mit 2 dicken, nach innen vorspringenden Leisten, 13 bis 36 μ lg., 1½—2mal so lg. Schalenseiten leicht konvex, mit

radialen Punktreihen u. 3—4 in der Mitte stehenden Wärzchen. Gürtelseite punktiert streifig. An feuchten Felsen u. in Flüssen.

M. Roeseana Rabenh.

Zellen 5—20 μ br., $\frac{1}{2}$ —1 mal so lg. Schalen- u. Gürtelseiten deutlich punktiert. In Gebirgsseen.

M. nivalis Sm.

12. Zellen dicht vor dem Gürtelband mit einer Reihe starker, erhabener Warzen, 66—130 μ lg., $\frac{1}{4}$ — $\frac{3}{4}$ mal so lg. Schalseiten radial streifig. Gürtelseite punktiert. In feuchtem Moos u. Gew.

M. arenaria Moore

Zellen 7,5—18 μ br., 2—4 mal so lg. Schalseiten fein punktiert, am Rande mit zahlreichen, deutlichen Zähnen. Gürtelseiten schwach punktiert. In fließenden Gew.

M. crenulata (Ehrenb.)

2. Gattung: **Paralia** Heiberg.

Wie vor. Gattung, aber die Schalen mit einer kreisf., dem Rande parallelen Furche u. am Rande mit Areolen.

Zellen zusammengedrückt kuglig, 20—45 μ br., kürzer als br. Nordsee. (Fig. 224.)

P. sulcata (Ehrenb.)

3. Gattung: **Stephanopyxis** Ehrenb.

Zellen meist in Ketten. Schalseiten meist stark gewölbt u. grob areoliert. Gürtelbänder oft fast verschwindend. Rand meist mit kranzf. angeordneten, kurzen Stacheln. Zellen länglich. Schalen mit 6eckigen Areolen. An Meeresalgen in der Nordsee.

S. cruciata (Ehrenb.)

4. Gattung: **Skeletonema** Greville.

Zellen zylindrisch, meist nicht länger als br. Schalseiten konvex, durch parallele, periphere Längsrippen od. Dornen verbunden, welche die weit getrennten Zellen miteinander verbinden. Im Pl. der Ostsee. (Fig. 225.)

S. costatum (Grev.)

5. Gattung: **Cyclotella** Kütz.

Zellen einzeln od. paarweise, selten zu mehreren zusammenhängend, scheibenf. Schalseite in einen zentralen u. einen kreisf. ringf. Abschnitt geteilt, der ringf. mit glatten od. punktierten Streifen, zuweilen mit zerstreuten Dornen, der zentrale oft blasig angeschwollen, glatt od. zerstreut strahlig granuliert. Gürtelansicht daher gerade od. wellig.

1. Zellen einzeln od. zu 2 zusammenhängend.

2.

Zellen zu mehreren zusammenhängend.

10.

2. Mitte der Schalenseite nicht bauchig aufgetrieben, daher die Gürtelansicht gerade. 3.
Mitte der Schalenseite aufgetrieben, daher die Gürtelansicht wellig. 7.
3. Im Süßwasser. 4.
Im Salzwasser. 6.
4. Zentraler Teil der Schalenseite punktiert. 5.
Schalenseite im zentralen Teil glatt, am schmalen Rand punktiert. Zellen $7\ \mu$ br., in der Gürtelansicht sehr schmal, mit abgestumpften Ecken. In Schlesien. **C. Hilseana** Rabenh.
5. Zellen $7,5$ — $20\ \mu$ br. Schalenseite in der Mitte mit feinen, punktf., \pm radiären Streifen, am Rand mit deutlichen Rippen, deren 3. od. 4. kräftiger ist. Gürtelseite in der Mitte etwas bauchig. Im Süßwasser. (Fig. 226.) **C. compta** (Ehrenb.)
Zellen bis $60\ \mu$ br. Schalenseite mit bis $15\ \mu$ br. Rand. Punktkranz vom Rand etwas entfernt, Streifen radial. Zentraler Teil außer einem glatten Fleck sehr fein radial punktiert. Im Bodensee u. Alpenseen. **C. bodanica** Eul.
6. Schalenseite oben, am Rand stark streifig, in der Mitte grob punktiert, $52\ \mu$ br. Nordsee. **C. striata** (Kütz.)
Schalenseite am Rande radial gestreift, in der Mitte glatt, $10\ \mu$ br. Gürtelansicht mit abgerundeten, gebogenen Ecken. In salzhaltigen Sümpfen. **C. minutula** Kütz.
7. Schalenseite am Rande nur streifig. 8.
Schalenseite am Rande stachlig od. knotig. 9.
8. Schalenseite wellig verbogen, am Rand mit radialen, bis zur Hälfte reichenden Streifen. Gürtelseite mit rechteckig welligem Schalenrand. In st. od. langsam fließenden Gew. (Fig. 227.) **C. Kuetzingiana** Thw.
Schalenseite mit kurzen randständigen Streifen, 12 — $18\ \mu$ br. Gürtelseite deutlich wellig. In st. Gew. (Fig. 228.) **C. Meneghiniana** Rabenh.
9. Schalenseite ziemlich flach, mit undeutlichen, radialen Streifen, am Rand mit einer Reihe feiner zähnenf. Stacheln. Gürtelseite rechteckig, mit abgestumpften Ecken. In st. Gew. (Fig. 229.) **C. operculata** Kütz.
Schalenseite am Rande knotig punktiert, in der Mitte mit knotigen, radialen Streifen. Gürtelseite wellig verbogen, 22 — $45\ \mu$ br. In Alpenseen. **C. punctata** Sm.
10. Kolonien kreisf. od. schraubig, durch lg. feine unverkieselte Nadeln zusammengehalten. Schalenseiten in der Mitte mit strahligen Tüpfeln bedeckt, am Rande radiär streifig, ca. $18\ \mu$ br. Im Pl. von Alpenseen. **C. radiosa** (Grun.)
Kolonien meist aus 4, in ziemlich weiten Abständen stehenden Zellen gebildet. Schalenseiten meist flach, am Rande fein radiär streifig, in der Mitte mit rundlichen Grübchen, ca. $18\ \mu$ br. In Alpenseen. **C. quadrijuncta** (Schröt.)

6. Gattung: **Stephanodiscus** Ehrenb.

Schalenseite kreisf., wenig gewölbt, radial-körnig u. mit glatten Zwischenstreifen zwischen den Radialstreifen, in der Mitte körnig od. hyalin, am Rand mit einfachem Stachelkranz. Gürtelseite strukturlos.

Schalen 9—17 μ im Durchm. Stacheln ziemlich kräftig, 6—9 auf 10 μ . Radialstrahlen am Rand aus Doppelpunktreihen gebildet. Im süßen u. salzigen Wasser. (Fig. 230.) **S. Hantzschii** Grun.

Schalen ca. 22 μ im Durchm., fein radial streifig. Randstacheln meist 32. Bei Berlin. **S. berlinensis** Ehrenb.

7. Gattung: **Coccinodiscus** Ehrenb.

Schalenseite kreisf. bis elliptisch, eben od. vertieft od. seltner wellig-faltig, areoliert-punktiert, nicht rein radiär, Rand schmal, oft glatt, Mittelfeld oft vorhanden, verschieden strukturiert. Rand oft mit Stacheln.

1. Mittelfeld deutlich vorhanden, meist von einer Rosette umgeben. 2.

Mitte ganz fehlend od. sehr undeutlich, von größeren Areolen gebildet. 5.

2. Ohne Randdornen. 3.

Mittelfeld meist unbedeutend od. fehlend. Schalenseite 120 bis 255 μ im Durchm. Areolen 4—4½ auf 10 μ , nach dem Rand abnehmend, Reihen gerade, am Rand oft bündelig. Randdornen zart, 6 μ voneinander entfernt. Rand schmal, mit 6 Streifen auf 10 μ . In der Nord- u. Ostsee. **C. centralis** Ehrenb.

3. Rand mit 4 Streifen auf 10 μ . 4.

Rand schmal, mit 6 Streifen auf 10 μ . Schalenseite 135—300 μ im Durchm. Mittelfeld klein, aber sehr deutlich. Areolen vieleckig, nicht punktiert, innen 3—4 μ , nach außen hin etwas größer u. gegen den Rand 2,5 μ im Durchm. Sekundärreihen deutlich, gekreuzt. Nord- u. Ostsee.

C. oculus iridis Ehrenb.

4. Schalenseite 160—310 μ im Durchm. Mittelfeld etwa $\frac{1}{20}$ — $\frac{1}{25}$ des Durchm. betragend. Areolen stumpflich 6eckig, papillös, in der Mitte 4 μ , nach dem Rand 5 μ , am Rand von kleinerem Durchm., in schräg gekreuzten Reihen. Nordsee.

C. gigas Ehrenb.

Schalenseite in der Mitte leicht eingedrückt, nach dem Rand zu erhaben, 85—300 μ im Durchm. Mittelfeld klein, mit Rosette. Areolen vieleckig, punktiert, 3,5—4 μ im Durchm., nach dem Rande kleiner. Nordsee. **C. asteromphalus** Ehrenb.

5. Stets ohne Randdornen. 6.

Mit Randdornen, die auch fehlen können. 9.

6. Mit deutlichen Areolen. 7.

Schalenseite mit rundlichen, in der Mitte dichter, am Rande zerstreuter stehenden Körnchen, eben, nach dem Rande konvex, 85 μ im Durchm. Rand mit radialen, in der Mitte unterbrochenen Streifen. Nordsee. **C. cinctus** Kütz.

7. Rand mit aus Punkten gebildeten Streifen. 8.

Rand deutlich abgesetzt u. mit gedrängten, schräg verlaufenden Areolenreihen besetzt. Schalenseite 63 μ im Durchm., Areolen vieleckig, fast gleich groß od. nach außen etwas kleiner. Streifen nach außen deutlich gebündelt. Sekundäre Reihen sich schräg kreuzend u. nach außen hin gekrümmt. Elbmündung. (Fig. 231.)

C. Kuetzingii A. Schmidt

Rand nicht abgesetzt. Schalenseite 67—180 μ im Durchm. Areolen vieleckig, 2—2½ auf 10 μ , am Rand wenig kleiner, in undeutlichen radialen, am Rand bisweilen gebündelten Reihen. Nord- u. Ostsee. **C. radiatus** Ehrenb.

8. Areolen 6eckig, 2½—4 auf 10 μ .

cfr. **C. lineatus** Ehrenb.

Areolen vieleckig, etwa 8 auf 10 μ .

cfr. **C. Normannii** Greg.

9. Durchm. der Schalenseiten stets über 40 μ . 10.

Schalenseiten ca. 22 μ im Durchm. Areolen klein, vieleckig, 6 μ in der Mitte, nach dem Rand allmählich abnehmend auf 9—10 auf 10 μ . Randdornen klein, der Zwischenraum zwischen ihnen zart gestreift. Elbmündung. **C. minor** Ehrenb.

10. Areolen nicht strahlig. 11.

Areolen meist deutlich strahlig. 12.

11. Schalenseiten 52—82 μ im Durchm., flach. Areolen 4 μ Durchm. in der Mitte, nach dem Rande kleiner, 8 auf 10 μ , in der Mitte eine, von 5—8 ähnlichen umgebene Areole. Randdornen meist deutlich, zahlreich. Elbmündung. (Fig. 232.)

C. excentricus Ehrenb.

Schalenseite 50—150 μ im Durchm. Areolen 6eckig, 2½—4 auf 10 μ , nach dem Rand etwa 6 auf 10 μ . Randdornen klein od. fehlend. Rand deutlich aus wenigen konzentrischen zusammenhängenden Punktreihen (8—9 auf 10 μ) gebildet. Elbmündung. (Fig. 233.) **C. lineatus** Ehrenb.

12. Strahlen deutlich bündelig angeordnet. 13.

Areolenreihen gerade durchlaufend, nur am Rand bisweilen bündelig. cfr. **C. centralis** Ehrenb.

13. Schalenseiten 42—112 μ im Durchm. Areolen vieleckig, 6 auf 10 μ , nach außen etwas kleiner, in der Mitte etwas konzentrisch, sonst büschelig u. jedes Büschel mit 12 parallelen Reihen, Sekundärreihen sich schräg kreuzend, deutlich. Randdornen meist zwischen 2 Bündeln. Rand feinstreifig, 12—14 auf 10 μ . Elbmündung. **C. subtilis** Ehrenb.

Schalenseiten leicht gewölbt, 62—112 μ im Durchm. Areolen vieleckig, 8 auf 10 μ , nach außen etwas kleiner, in radialen

gebüschelten Reihen. Bündel aus 8 Reihen am Rand gebildet. Rand mit zarter Punktstreifung. Randdornen sehr klein od. fehlend. Nordsee.

C. Normannii Greg.

2. Familie: Eupodiscaceae.

Schalen scheibenf., meist radial wellig od. mit einzelnen warzenf. Erhöhungen auf der Fläche u. mit Augen, Stacheln od. Zitzen auf den Erhöhungen.

1. Gattung: Actinoeyelus Ehrenb.

Schalen kreisf.-elliptisch bis rundlich-rhombisch, mit fast ganz ebener, seltner konvexer Fläche. Radiäre Streifen aus Körnelungen bestehend, oft radial-bündelig. Mittelfeld meist vorhanden, rundlich. Rand glatt od. streifig, mit einem Auge.

1. Ohne Mittelfeld. 2.

Mit Mittelfeld. 3.

2. Schalenseiten 20—27 μ im Durchm., mit ziemlich großen, runden Körnchen, die in 2 sich fast senkrecht kreuzenden Reihen angeordnet sind. Rand mit 4 kreuzf. angeordneten Spitzchen, gestreift punktiert. Auge rund, submarginal gelegen. Ostsee. (Fig. 234.)

A. cruciatus Schum.

Schalenseite 36—108 μ br., Körnchen in radialen Reihen, die wieder schräg sich kreuzende Reihen bilden. Submarginale Zone etwa $\frac{1}{8}$ des Radius br., gestreift punktiert, mit deutlichen Spitzchen. Rand gestreift punktiert, abgesetzt. Auge schräg elliptisch. Ostsee.

A. arcuatus Schum.

3. Schalenseiten 50—200 μ im Durchm., eben, am Rand abfallend. Mittelfeld rundlich-eckig, 7,5—12,5 μ br., mit wenigen Körnchen. Sonstige Körnchen in radialen, perlsehnurf. Reihen, nach dem Rande dichter, Reihen am Rande gebündelt, durch hyaline Zwischenräume nach der Mitte getrennt. Rand deutlich, gestreift. Auge kreisrund. Elbmündung. (Fig. 235.)

A. Ralfsii (W. Sm.)

Schalenseiten 20—155 μ im Durchm., bis $\frac{5}{6}$ nach dem Rande zu eben, dann abfallend. Mittelfeld unregelmäßig stumpfeckig. Körnchen in gebündelten Reihen, zwischen den Reihen am Rande Spitzchen. Rand zart streifig. Auge mit unregelmäßigem, hyalinem Feld umgeben. Elbmündung.

A. moniliformis Ralfs

2. Gattung: Auliscus Ehrenb.

Zellen scheibenf. Schalen rundlich-elliptisch, eben, nur mit 2 hügeligen Fortsätzen, die an der stumpfen Spitze je ein großes Auge tragen.

Schalenseiten 55—87 μ br., im kürzeren Durchm. etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{4}$ kürzer, in der Nähe der Vorsprünge leicht erhaben. Mittelfeld

rundlich. Randzone br., mit dicken, nach innen zu sich verschmälern-
den, gebogenen Streifen. Zwischen Rand u. Mittelfeld 4 kreuzf.
gelegene Gruppen von gekrümmten Streifen. Elbmündung. (Fig. 236.)

A. sculptus (W. Sm.)

3. Familie: **Actinodisceaceae.**

Schalenseiten meist kreisf., radial-strahlig, durch Rippen od.
Zeichnungen in Sektoren geteilt, ohne Augen, Zitzen usw.

Einzige Gattung: **Actinoptychus** Ehrenb.

Zellen flach scheibenf., im Querschnitt 6eckig bis kreisrund.
Schalenseiten in abwechselnd erhabene od. vertiefte Sektoren geteilt,
areoliert.

Schalenseiten mit 6 Sektoren u. zentralem, 6eckigem Nabel,
ca. 75 μ im Durchm. Rand mit 6 kurzen, dornf. Fortsätzen. Elb-
mündung. (Fig. 237.)

A. undulatus Ralfs

Schalenseiten mit 6 helleren u. 6 dunkleren Sektoren, 30—90 μ
im Durchm., ohne Nabel. Ostsee.

A. gracilis Schum.

4. Familie: **Biddulphiaceae.**

Zellen büchsenf., etwa so lg. wie br., im Querschnitt meist
elliptisch, seltner kreisf. od. eckig. Schalen mit 2 od. mehr Buckeln
od. ein Horn tragenden Polen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Hörner lg., mehrfach länger als die Zellen, ohne Klauen.

1. Chaetoceras.

B. Hörner kürzer od. nur wenig länger als die Zellen, bisweilen mit
Klaue am Ende.

a) Schalen mit Buckeln od. Hörnern, ohne Klaue am Ende.

α) Schalen bipolar.

I. Schalen fast strukturlos. Mit zahlreichen Zwischen-
bändern.

2. Eucampia.

II. Schalen stark strukturiert. Ohne Zwischenbänder.

3. Biddulphia.

β) Schalen nicht bipolar.

I. Schalen mit einem zugespitzten Pol. **4. Isthmia.**

II. Schalen mit 3 od. mehr Polen.

§ Schalen stark strukturiert.

5. Triceratium.

§§ Schalen fast strukturlos. Mit vielen Zwischenbändern.

* Schale mit zentralem Horn.

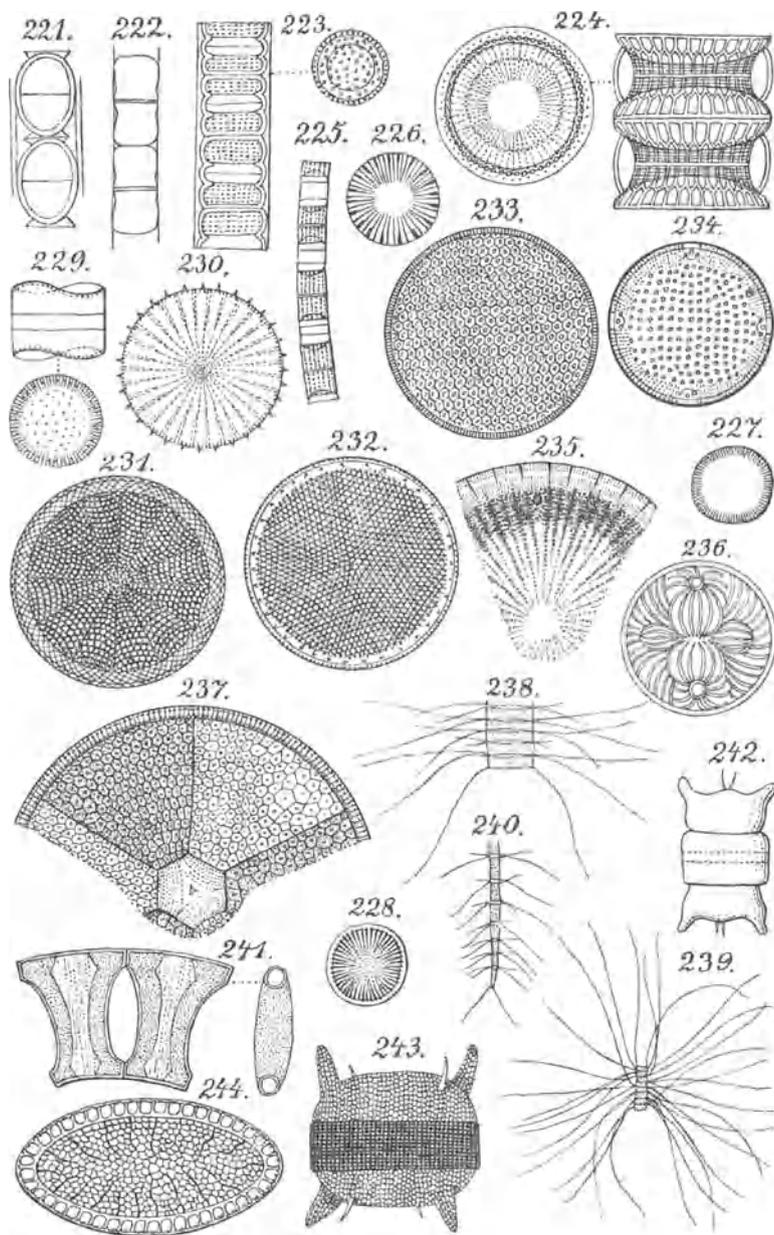
6. Dityllum.

** Schale ohne zentrales Horn.

7. Lithodesmium.

b) Hörner verhältnismäßig lg., mit Klauen am Ende.

8. Hemiaulus.



1. Gattung: **Chaetoceras** Ehrenb.

Zellen bilateral symmetrisch, kürzer od. wenig länger als br., mit 4 lg. Hörnern, deren jedes an einem Pol entspringt u. am Grunde umgebogen ist. Schalen elliptisch, an den Hornbasen miteinander verbunden. Gürtelbänder zart, schwach verkieselt. Auxosporen ungeschlechtlich. Nur im Pl. des Meeres.

1. Zellen in geraden, nicht tordierten Ketten. 2.
 Zellen in gebogenen od. tordierten Ketten. 5.
 Zellen einzeln, 6—10 μ br. Hörner sehr fein fadenf., auf dem Schalendeckel nahe dem Rand entspringend. Ostsee.

C. gracile Schütt

2. Zellen mit spaltenf. Zwischenraum (Fensterchen) aneinanderschließend. 3.
 Zellen ohne od. mit geigenf. Fensterchen aneinanderschließend. 4.
3. Zellen 6 μ br., 3mal so lg. Schalenmantel hoch zylindrisch. Hörner am Rand vom Schalendeckel u. Schalenmantel entspringend, an der Basis sich kreuzend. Endhörner stark divergierend, wenig gebogen. Ostsee. (Fig. 238.) **C. procerum** Schütt

Zellen 13 μ br., ungefähr ebenso lg. Schalenmantel kurz zylindrisch mit gewölbtem Rand. Hörner auf dem Schalendeckel am Rand entspringend, gekreuzt, in großem Bogen quer verlaufend. Ostsee. **C. medium** Schütt

4. Zellen fensterlos aneinanderschließend, 15 μ br., halb so lg. Hörner an der Schalenabstutzung entspringend, stark gebogen, Endhörner leicht gewellt, dünn. Ostsee. (Fig. 239.)

C. crinitum Schütt

Fensterchen flach geigenf., 15 μ br., bis 1½mal so lg. Schalendeckel flach, mit seichter mittlerer Erhebung. Hörner am Rande des Schalendeckels entspringend, an der Basis sich kreuzend, gerade od. flach gebogen. Endhörner flach gezähnt. Ostsee.

C. angulatum Schütt

5. Ketten tordiert. 6.

Ketten spiralig gebogen, in kürzere Stücke zerfallend u. dann stachelige Kolonien bildend. Zellen 10 μ br., wenig länger. Fensterchen hoch geigenf. Hörner auf dem Deckel etwas vom Rande entfernt entspringend, fadenf. Ostsee. **C. radians** Schütt

6. Fensterchen spaltenf. Zellen 1—2mal so lg. wie br. Schalendeckel flach gewölbt, 12 μ br. Hörner auf dem Deckel nahe dem Rand entspringend, sehr zart. Ostsee. **C. laeve** Schütt

Fensterchen fast quadratisch. Zellen 10 μ br., 1½—4mal so lg. Hörner nahe dem Rande des Deckels entspringend, rechtwinklig zueinander. Endhörner stärker, in der Mitte verdickt, sehr flach gezähnt. Ostsee. (Fig. 240.) **C. lacinosum** Schütt

2. Gattung: **Eucampia** Ehrenb.

Schalen elliptisch, mit den längeren Querachsen kielf. gegeneinander geneigt, an den Polen gebuckelt. Gürtelseite meist mit Querstreifen. Zellen mit den Polbuckeln aneinanderhaftend u. so schraubenf. Ketten bildend. Ein ovales Fensterchen zwischen den Zellen vorhanden. Schalen punktiert-areoliert.

Schalen 40—45 μ lg., in der Gürtelansicht keilf., in der Mitte mit einigen Längsfalten, nach dem Rand zu gestreift. Nordsee. (Fig. 241.) **E. zodiacus** Ehrenb.

3. Gattung: **Biddulphia** Gray.

Zellen büchsenf., im Querschnitt kreisf. od. elliptisch. Schalen \pm kräftig gewölbt, bipolar, jeder Pol mit stumpfem Buckel od. kurzem, kräftigem Horn, bisweilen auch einzelne Stacheln auf den Schalen. Membran stark verkieselt u. kräftig skulpiert. Zellen einzeln od. durch Gallertpolster zu Zickzacklinien verbunden.

1. Zwischen je 2 Polen 2 Dornen. 2.

Schalen rhombisch-elliptisch, 50—180 μ lg., an den Spitzen abgerundet-zugespitzt, mit kurzen, dicht am Rande stehenden Dornen. Streifen im mittleren Schalenteil undeutlich, sonst radial, aus groben Punkten gebildet. Gürtelbänder punktiert. Brackwasser an den Strommündungen, Küsten der Nord- u. Ostsee. **B. rhombus** (Ehrenb.)

2. Schalen elliptisch-lanzettlich, 30—80 μ lg., an den Enden oft verschmälert, in der Mitte mit 2—3 ziemlich lg. Dornen, grob punktiert, vom Gürtel gesehen mit 3 Erhebungen, von denen die beiden Polerhebungen höher sind. Kettenbildend. Nordsee. (Fig. 242.) **B. aurita** Bréb.

Schalen fast kreisend, 40—120 μ lg., 6eckig areolierte, zwischen den konischen, stumpfen Polhöckern mit 2 kurzen, sichelf., randständigen Dornen. Gürtel mit fein punktierter Zone. Einzeln. Elbmündung. (Fig. 243.) **B. Smithii** (Ralfs)

4. Gattung: **Isthmia** Ag.

Zellen meist länger als dick u. br., in Gürtelansicht meist trapezf. Schalen elliptisch, ungleich, jede mit einem Buckel (Pol), grob areoliert. Einzeln od. unregelmäßige Verbände bildend.

Schalen mit Längsrippen, oval, mit runden, 5—6eckigen Areolen. Nordsee. (Fig. 244.) **I. nervosa** Kütz.

5. Gattung: **Triceratium** Ehrenb.

Schalen dreieckig, an den Ecken mit Buckeln. Schalen areoliert, Gürtelansicht rechteckig.

Schalen oben grob netzf., Areolen 6eckig. Gürtelseite fein längsstreifig. Im Brack- u. Meerwasser. (Fig. 245.)

T. favus Ehrenb.

Schalen mit feiner, punktf. Areolierung. Gürtelseiten glatt. Elbmündung.

T. striolatum Ehrenb.

6. Gattung: **Ditylium** Beil.

Zelle zylindrisch bis prismatisch, mit 2 Hörnern. Schalen 3- od. 4eckig, Seiten unduliert, radialstrahlig punktiert, in der Mitte mit einem lg., am Ende offenen Horn. Deckel mit eckigem Stachelkranz. Gürtelfläche mit unregelmäßigen Querlinien.

Schalen 3- bis fast 4eckig, im Umriß unregelmäßig mit geraden od. gewellten Seiten, mit lg., am Grunde von hyalinem Hof umgebenem Mittelstachel. Elbmündung (Fig. 246.)

D. Brightwellii (West)

7. Gattung: **Lithodesmium** Ehrenb.

Zellen unvollkommen verkieselt, durch Zellulosemembran zu lg. Ketten vereinigt. Schalenansicht 3eckig, Ecken mit starkem Stachel. Gürtelansicht zart u. unregelmäßig streifig.

Schalenansicht am Rand wellig u. 3stachlig, in der Mitte erhaben u. kräftig gestachelt. Streifen zart, radialstrahlig. Gürtelansicht 4eckig. Elbmündung. (Fig. 247.)

L. undulatum Ehrenb.

8. Gattung: **Hemiaulus** Ehrenb.

Zellen meist kurz büchsenf., mit lg. polaren Fortsätzen, im Querschnitt 2- bis vieleckig. An jeder Ecke ein \pm lg. Fortsatz mit Klaue an der Spitze. Durch die Fortsätze zu Ketten verbunden.

Mit 2 lg. Hörnern. Adriatisches Meer. (Fig. 248.)

H. Hauckii Grun.

5. Familie: **Rhizosoleniaceae**.

Zellen stäbchenf., im Querschnitt meist kreisf., Schalseite gewölbt mit zentralem od. exzentrischem lg. Stachel.

1. Gattung: **Cylindrotheca** Rabenh.

Zellen spindelf., beidendig lg. zentral ausgezogen, ohne Nähte, aber mit spiralig umlaufenden u. sich kreuzenden Linien.

Zellen 70—150 μ lg. In st. Süß- u. Salzwasser. (Fig. 249.)

C. gracilis (Bréb.)

2. Gattung: **Rhizosolenia** Ehrenb.

Zellen lg. zylindrisch, gedrehte Ketten bildend, mit schuppenf. Zwischenbändern, beidendig exzentrisch ausgezogen u. bestachelt.

1. Endstacheln lg. haarf. 2.
Endstacheln kurz borstenf. 3.
2. Zellen ohne Zeichnung, 160 μ lg. Borsten 180—200 μ lg. In st. Gew. (Fig. 250.) **R. longiseta** Zach.

Zellen 15—20 μ br. u. 5—15mal so lg. Ringzeichnung schwer erkennbar. Borsten lg. haarf. Nordsee.

R. setigera Brightw.

3. Zellen eng zylindrisch, fast rhombisch-schuppig. Spitze stumpf mit kleiner Spitze. Nordsee. **R. alata** Brightw.

Zellen 110—120 μ lg., 7—8 μ br., leicht gekrümmt. Borsten höchstens 40 μ lg. Felderung etwas deutlich. In st. Gew.

R. stagnalis Zach.

6. Familie: **Tabellariaceae**.

Zellen länglich, in Gürtelansicht rechteckig, in Schalenansicht lineal bis elliptisch, oft mit angeschwollener Mitte, seltner an den Enden angeschwollen, meist mit Zwischenbändern u. Quersepten. Raphe fehlend, oft auch ohne Pseudoraphe. Meist bandf. vereinigt.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen durch stark gekopfte Transversalsepten gekammert.

1. **Denticula**.

B. Zellen nicht gekammert, Septen fehlend od. nicht stark hervortretend.

a) Zellen in der Schalenansicht nur in der Mitte deutlich angeschwollen.

α) Zellen mit Zentralknoten, Quersepten mit 3 Öffnungen.

2. **Diatomella**.

β) Zellen ohne Zentralknoten, Quersepten mit einer Öffnung.

3. **Tetracyclus**.

b) Zellen in der Schalenansicht kaum irgend angeschwollen od. mit Mittel- u. Endanschwellungen.

α) Schalenansicht meist ohne Anschwellung od. mit undeutlichen zentralen u. polaren Anschwellungen. Jede Zellhälfte mit welligem, in der Mitte durchbrochenem Querseptum.

4. **Grammatophora**.

β) Schalenansicht mit deutlichen Anschwellungen. Septen eben, in der Mitte durchbrochen, meist nur auf einer Seite bis zur Mitte ausgebildet.

5. **Tabellaria**.

1. Gattung: **Denticula** Kütz.

Schalenseiten länglich lanzettlich, ohne Raphe, mit starken Querrippen, zwischen denen gerade Punktreihen verlaufen. Gürtelansicht rechteckig. Zellen einzeln od. in kurzen Bändern.

1. Rippen auf der Schalenansicht durchlaufend. 2.

Rippen auf der Schalenansicht etwa bis zur Hälfte gehend. 3.

2. Schalenseite schmal lanzettlich, beidendig spitz, \pm vorgezogen, 15—45 μ lg., 5—6 μ br. Gürtelseite br. rechteckig. Rippen 3—8. In st. Gew. **D. tenuis** Kütz.

Schalenseite br. elliptisch, Enden stumpf spitzlich, 12—16 μ lg., 7,5 μ br. Gürtelseite oblong mit stumpfen Ecken. Rippen 7—8. In st. Gew., Ostpreußen. (Fig. 251.) **D. crassula** Naeg.

Schalenseite linear elliptisch, hochgewölbt, Enden abgerundet, 20—36 μ lg., 8 μ br. Rippen 4—6. In st. Gew. im Gbg. (Fig. 252.)

D. elegans Kütz.

3. Schalenansicht lanzettlich, Enden spitzlich od. stumpflich, 10—60 μ lg., 5—9 μ br. Rippen 8—14. In st. Gew.

D. Kuetzingii Grunow

Schalensicht lanzettlich, Mitte aufgetrieben, Enden vorgezogen, leicht kopff. gerundet, daher Seitenränder 3wellig, 18—38 μ lg., 5 μ br. Gürtelansicht linear. Rippen 4—5, knopff. endigend. In st. Gew. **D. sinuata** W. Sm.

2. Gattung: **Diatomella** Grev.

Schalenseiten länglich bis lanzettlich, in der Mitte leicht angeschwollen. Quersepten 2, gerade, mit 3 Durchbrechungen. Zentralknoten undeutlich, Pseudoraphe fehlend. Gürtelseite rechteckig. Streifung punktiert, quer verlaufend.

Schalenseite 12—35 μ lg., 6—8 μ br. In Gbgquellen an Moosen. (Fig. 253.) **D. Balfouriana** W. Sm.

3. Gattung: **Tetraacyclus** Ralfs.

Schalensicht in der Mitte angeschwollen. Querrippen spärlich. Gürtelansicht rechteckig. Zellen mit den Schalenseiten zu Bändern vereinigt mit zahlreichen Zwischenbändern.

Schalenseiten 35—65 μ lg., Querrippen 4—12. In st. Gew., Gbg. (Fig. 254.) **T. lacustris** Ralfs

Schalenseiten 8—25 μ lg., Querrippen 2—5. In st. Gew., an nassen Felsen, Gbg. **T. rupestris** (A. Br.)

4. Gattung: **Grammatophora** Ehrenb.

Zellen durch Gallertpolster zu Zickzackketten vereinigt, Endzelle zuerst festsitzend. Schalenansicht lineal bis elliptisch, in der Mitte u. an den Enden meist leicht angeschwollen, Pseudoraphe

schwer sichtbar, Mittelknoten fehlt, Endknoten vorhanden, gekreuzt gestreift. Gürtelansicht rechteckig, Enden abgerundet. Mit zwei Zwischenbändern, die in der Gürtelansicht als in der Mitte durchbrochene Längsrippen erscheinen.

Schalenseiten 60—80 μ lg., 11—15 μ br. Gürtelansicht 30 μ br. Nordseeküsten. (Fig. 255.) **G. marina** (Lyngb.)

5. Gattung: **Tabellaria** Ehrenb.

Zellen durch Gallertpolster zu Zickzackketten verbunden, anfangs angewachsen. Schalenseiten in der Mitte u. an den Enden \pm angeschwollen, quergestreift, ohne Rippen u. Knoten, mit meist undeutlicher Pseudoraphe. Gürtelansicht rechteckig, mit Zwischenbändern, die als alternierende Längsrippen vor der Mitte endigen.

Schalenseiten 20—100 μ lg., in der Mitte u. an den Enden gleich dick angeschwollen. Zwischenbänder meist nur 2. In st. Gew. (Fig. 256.) **T. fenestrata** (Lyngb.)

Schalenseiten 20—45 μ lg., meist in der Mitte stärker angeschwollen. Gewöhnlich lassen die feinen Querlinien in der Mitte einen freien Fleck, auch eine Längslinie erkennen. Zwischenbänder 3 u. mehr. In st. Gew. (Fig. 257.) **T. flocculosa** (Roth)

7. Familie: **Meridionaceae.**

Schalen- u. Gürtelansicht zur Längsachse symmetrisch, zur Querachse unsymmetrisch, keilf. Schalenansicht fiedrig, querrippt od. -gestreift, ohne Zentralknoten u. Raphe, mit Pseudoraphe u. seltner Endknoten. Zellen feststehend od. in halbkreisf. od. schraubigen Bändern freischwimmend.

1. Gattung: **Licmophora** Ag.

Gürtel- u. Schalenansicht keilf., schlank. Schalenansicht mit Pseudoraphe u. sehr feiner Querstreifung. Gürtelansicht mit 2 ringf. Zwischenbändern, die am schmalen Ende offen sind, ohne Querrippen. Zellen gestielt, einzeln od. durch Verzweigung der Stiele Kolonien bildend.

Schalen schmal keulenf., am Grunde eine Strecke linear, 90—100 μ lg., Querstreifen 20—22 auf 10 μ . Zwischenbänder kaum hervortretend. Nord- u. Ostsee. (Fig. 258.) **L. gracilis** (Ehrenb.)

Schalen kurz keilf., 25 μ lg., am Grund stumpf, Querstreifen unten 27, oben 33 auf 10 μ . Zellen kurz gestielt, fächerf. Zwischenbänder am breiteren Ende deutlich. Nordsee.

L. crystallina (Kütz.)

2. Gattung: **Meridion** Ag.

Schalenansicht keilf., am oberen Ende oft kopfig, mit Querrippen, zwischen denen feine, durch eine kaum sichtbare Pseudoraphe unterbrochene Querstreifen verlaufen. Gürtelansicht keilf., mit fast bis zu den Gürtelbändern reichenden Querrippen. Zellen zu fächerf. od. kreisf. bis schraubigen Bändern vereinigt.

Schalen lg. keulenf., beidendig abgerundet, nicht kopff., mit meist 10 Querrippen, 18—72 μ lg. Im Süßwasser. (Fig. 259.)

M. circulare Ag.

Schalen ähnlich, aber am oberen Ende kopfig, 15—75 μ lg., mit 8—10 Querrippen. Im Süßwasser. (Fig. 260.)

M. constrictum Ralfs8. Familie: **Diatomaceae**.

Schalenansicht länglich od. rund, biskuitf. usw., mit deutlichen inneren Querrippen, ohne Raphe, mit schwer sichtbarer Pseudoraphe. Gürtelansicht rechteckig.

Gattung: **Diatoma** DC.

Schalenseite lanzettlich bis lineal, mit durchlaufenden Querrippen. Gürtelansicht lg. rechteckig. Zellen zu Zickzackbändern od. kurzen Bändern verbunden.

1. Zellen zu Zickzackbändern verbunden. 2.
Zellen zu kurzen Bändern verbunden. 3.
2. Schalenseite linear od. \pm br. lanzettlich, Enden kaum vorgezogen, \pm abgerundet, 40—60 μ lg., 10—13 μ br. Rippen 5—6, Streifen 15—16 auf 10 μ . Gürtelseite gerade 4eckig. Im Süßwasser. (Fig. 261.)

D. vulgare Bory

Schalenseiten sehr schlank, beidendig gering verschmälert, Enden \pm stark kopff., 40—70 μ lg., 2—3 μ br. Rippen 6—7, Streifen 15—17 auf 10 μ . Gürtelseite schmal, in der Mitte etwas zusammengezogen. Meist in schnellfließenden Gew.

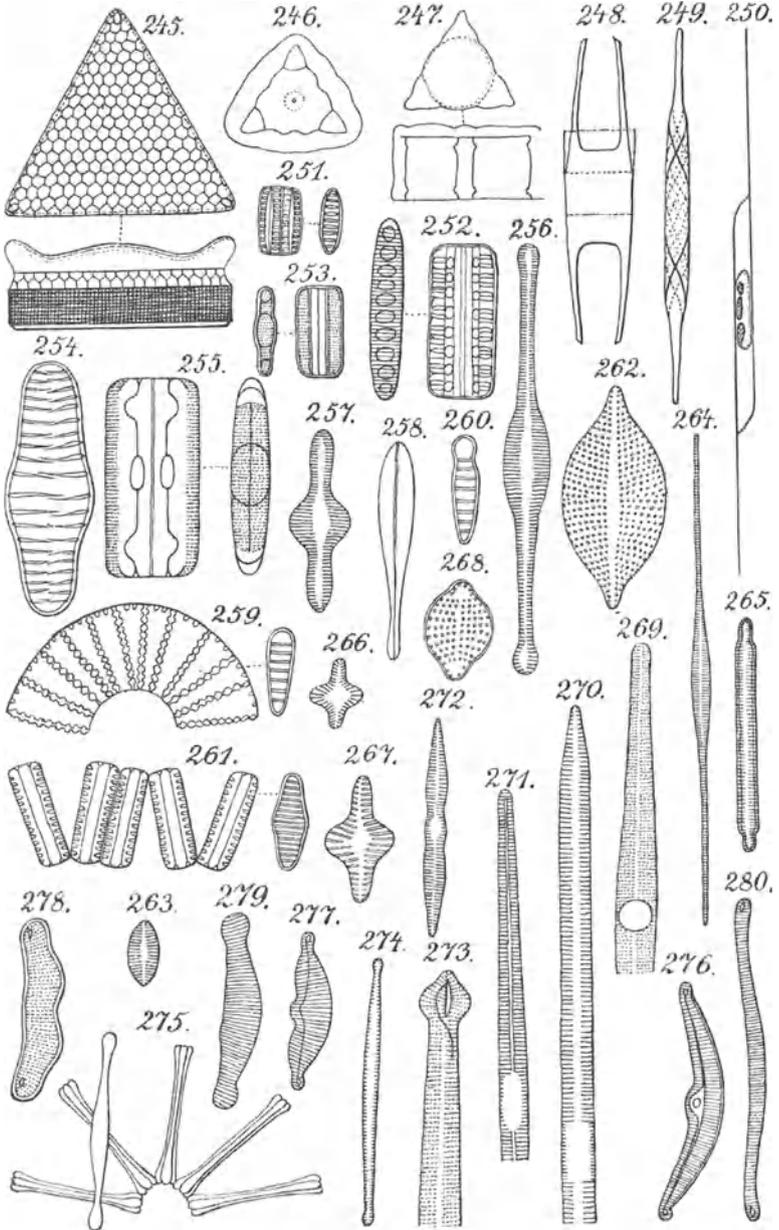
D. elongatum Ag.

3. Schalenseite br. oval, lanzettlich bis linear-lanzettlich, beidendig bisweilen etwas verjüngt, Enden gerundet, 50—60 μ lg., 1—1,5 μ br. Rippen 6—10, Streifen 20—22 auf 10 μ . Gürtelseite länglich rechteckig. An Wassergewächsen ansitzend, oft braune Räschen bildend.

D. hiemale (Lyngb.)

Schalenseite schmal linear, Enden abgesetzt, abgerundet, fast kopff., 20—50 μ lg., 7—10 μ br. Rippen 6—14, Streifen 21 auf 10 μ . Gürtelseite rechteckig. Im Süßwasser.

D. anomalum W. Sm.



9. Familie: **Fragilariaceae.**

Schalenansicht stabähnlich, eben, ohne Raphe u. Querrippen, oft mit \pm starker Querstreifung, mit od. ohne Pseudoraphe. Gürtelansicht rechteckig.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen in Ketten.
 a) Ketten ohne Lücken zwischen den Zellen. **1. Fragilaria.**
 b) Ketten mit Lücken zwischen den Zellen. **2. Dimerogramma.**
 B. Zellen nicht in Ketten.
 a) Schalen zum Querschnitt symmetrisch. **3. Synedra.**
 b) Schalen zum Querschnitt unsymmetrisch. **4. Asterionella.**

1. Gattung: **Fragilaria** Lyngb.

Zellen nach allen 3 Richtungen symmetrisch, zu bandf., seltner zickzackf. Ketten verbunden. Schalen ohne Knoten u. Rippen, bisweilen mit rippenähnlichen Perlreihen, beide Enden gleich. Gürtelansicht rechteckig, meist schmal lineal.

1. Schalen mit feinen od. größeren Streifen, die aber dann nicht aus getrennten groben Perlen bestehen. **2.**

Schalen br. lanzettlich, an den Enden fast stiel. ausgezogen, abgerundet, 40—70 μ lg., 15—22 μ br. Streifen 5—6 auf 10 μ , aus groben, weit getrennten Perlen bestehend, gebogen. Pseudoraphe schmal. Elbmündung, auf Algen od. im Pl. (Fig. 262.)

F. amphicerus Ehrenb.

2. Pseudoraphe sehr schmal, oft kaum sichtbar. **3.**
 Pseudoraphe br., oft lanzettlich. Schalen in der Mitte oft aufgetrieben (daher \pm kreuzf.). **4.**
 3. Schalen 6—12 μ lg., elliptisch, Pseudoraphe \pm deutlich. Streifen körnig, 10—11 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 263.)

F. elliptica Schum.

Schalen elliptisch bis linear, Enden allmählich vorgezogen od. zugespitzt bis geschnäbelt, abgerundet, 20—70 μ lg., 5—10 μ br. Streifen ca. 17 auf 10 μ . Süßwasser. **F. virescens** Ralfs

Schalen spindelf., Enden stark verjüngt, Mitte verbreitert, 4—11 μ lg., 3 μ br. Streifen 14—15 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 264.)

F. crotonensis (Edw.)

4. Schalenseiten in der Mitte nicht ausgebaucht, höchstens eingeschnürt. **5.**
 Schalenseiten stark ausgebaucht in der Mitte, daher fast kreuzf. **6.**
 5. Schalenseite schmal lineal, in der Mitte eben od. leicht eingeschnürt, Enden zugespitzt, vorgezogen, 30—60 μ lg., 5 μ br. Querstreifen zart, kurz. Gürtelseite schmal rechteckig. Variabel in bezug

auf die Zuspitzung u. die Einschnürung in der Mitte. Süßwasser. (Fig. 265.)

F. capucina Desm.

Schalenseite eif. od. mehr lineal, beidendig verschmälert, 10—25 μ lg., 5—6 μ br. Streifen kräftig mit zusammenfließenden Perlen. Süßwasser.

F. mutabilis (W. Sm.)

Schalenseite geigenf. cfr. **F. construens** var. **binodis**.

- 6 Schalenseite br. lanzettlich od. kurz eif., Ende oft vorgezogen, Mitte ausgebaucht, daher die Schale kreuzf., 10—28 μ lg., 7—8 br. Streifen fein, parallel. — In der Mitte zusammengeschnürt, also geigenf. var. **binodis**. Süßwasser. (Fig. 266.)

F. construens Grun.

Schalenseite in der Mitte stark bauchig, fast kreuzf., Enden abgerundet, 20—50 μ lg., 15 μ br. Streifen kräftig, 4—5 auf 10 μ . Einzeln od. in kurzen Bändern. Süßwasser. (Fig. 267.)

F. Harrisonii (W. Sm.)

2. Gattung: **Dimerogramma** Ralfs.

Schalenseiten wie vor., aber mit Polknoten u. Pseudoraphe. Streifen aus Perlenreihen bestehend. Zellen zu bandf. Ketten verbunden und zwischen sich Lücken lassend.

Schalenseiten br. lanzettlich, Enden abgerundet, 25—60 μ lg., 12—15 μ br. Streifen kaum strahlig. Elbmündung. (Fig. 268.)

D. surirella (Ehrenb.)

3. Gattung: **Synedra** Ehrenb.

Zellen einzeln od. fächerf. verzweigt, frei od. angewachsen, meist stark verlängert, meist gerade, lineal. Pseudoraphe vorhanden, oft mit falschen Mittel- u. Endknoten.

1. Streifen der Schalenseite bis zur Mittellinie reichend. 2.
Streifen der Schalenseite nicht bis zur Mittellinie reichend, nur am Schalenrand. 10.
2. Schalenseite mit falschem Mittelknoten. 3.
Schalenseite ohne falschen Mittelknoten. 4.
3. Schalenseiten lg. lanzettlich, 60—80 μ lg., 3 μ br., Enden sehr allmählich verjüngt u. etwas kopff. abgerundet. Falscher Mittelknoten oft bis zum Rand gehend. Endknoten klein. Gürtelansicht schmal, beidendig verjüngt. Zellen fächerf. zusammenschend. Mit Gallertpolster auf Wasserpflanzen sitzend im Süß- u. Brackwasser. (Fig. 269.) **S. pulchella** (Ralfs)

Schalenseiten lineal bis lanzettlich, 30—90 μ lg., 2—3 μ br., Enden \pm verjüngt u. vorgezogen. Falscher Mittelknoten ringf., oft exzentrisch. Gürtelseite lineal. Auf niedrigen Gallertpolstern fächer- od. bündelf. an Algen (bes. *Vaucheria*) aufsitzend im Süßwasser.

S. vaucheriae Kütz.

4. Schalenseiten durch Aussetzen der Streifen mit einem zentralen glatten Raum (Area), der bisweilen undeutlich wird. 5.

- Schalenseiten ohne jeden glatten Mittelraum. 8.
5. Auf 10 μ bis höchstens 14 Streifen. Häufige, sehr variable Arten. 6.
- Auf 10 μ über 15 Streifen. Seltner, nicht variable Arten. 7.
6. Schalenseiten lineal bis lanzettlich, sehr lg., Enden verdünnt, lg. ansetzend, 150—450 μ lg., 3—5 μ br. Pseudoraphe schmal, deutlich. Zentralfeld quadratisch, verschieden groß. Streifen 9—10 auf 10 μ , kräftig, fein geperlt-gekerbt. Endknoten klein. — Sehr veränderlich in der Länge u. in der Zuspitzung. Die Enden können etwas kopfig verdickt sein od. etwas spatelig verbreitert od. \pm verschmälert, stumpflich. Auch das Zentralfeld ist sehr veränderlich, bisweilen undeutlich, bisweilen stark ausgedehnt. Einzeln od. zu zweien auf kleinen Gallertpolstern ansitzend, aber ebensohäufig im Pl. des Süßwassers. (Fig. 270.)

S. ulna Ehrenb.

Schalenseiten schmal lanzettlich, fast nadelf., Enden vorgezogen, kaum kopfig, abgerundet, 100—250 μ lg., 2—2,5 μ br. Pseudoraphe sehr schmal. Zentralfeld viereckig, undeutlich bis sehr groß. Streifen fein, 12—14 auf 10 μ . — Ändert in der Zuspitzung u. im Zentralfeld sehr ab. In Süßwasser. (Fig. 271.)

S. acus Kütz.

7. Schalenseiten lineal-lanzettlich, bisweilen leicht bogig, Enden sehr wenig kopfig, rund, 40—100 μ lg., 1,5 μ br. Pseudoraphe u. kleines rundliches Zentralfeld sehr deutlich. Streifen kurz, 16—17 auf 10 μ . In strahligen Büscheln auf Gallertpolstern ansitzend, im Süßwasser.

S. radians Kütz.

Schalenseiten lg. lanzettlich, in der Mitte leicht eingeschnürt u. hier etwas vorgewölbt, Enden spitzlich, gerundet, 40—80 μ lg., 2 μ br. Pseudoraphe sehr schmal. Zentralfeld länglich, groß. Streifen sehr fein, 15—19 auf 10 μ . In Bändern od. Platten. Süßwasser. (Fig. 272.)

S. familiaris Kütz.

8. Schalen beidendig kopfig. 9.
- Schalenseiten lg. lanzettlich, von der Mitte aus gleichmäßig nach den Enden verschmälert, Enden stumpflich abgerundet, 160—220 μ lg., 8 μ br. Pseudoraphe sehr schmal, in der Mitte wenig verbreitert. Querstreifen kräftig, 9—10 auf 10 μ . Auf stielf. Gallertpolstern aufsitzend im Süß- u. Brackwasser.

S. Gallionii Ehrenb.

9. Schalenseiten lineal, Enden rhombisch verbreitert u. zugespitzt, spatelf., 200—500 μ lg., 1 μ br. Pseudoraphe schmal. Endknoten sehr klein. Streifen kräftig, 8 auf 10 μ . St. Gew. (Fig. 273.)

S. capitata Ehrenb.

Schalenseiten sehr schmal lanzettlich, Enden stark vorgezogen, kopfig gerundet, 40—70 μ lg., 2—4 μ br. Pseudoraphe deutlich. Streifen fein, 10—11 auf 10 μ . Süßwasser, selten. (Fig. 274.)

S. amphicephala Kütz.

10. Bis 55 μ lg.

11.

Schalenseiten sehr schmal lanzettlich, nach den Enden allmählich verschmälert, Enden stumpflich-abgerundet, selten schwach kopfig, 90—120 μ lg., 3—5 μ br. Streifen kurz, 15—17 auf 10 μ . In strahligen Bündeln auf einem Gallertpolster aufsitzend. In Süß- u. Brackwasser, an den Meeresküsten.

S. affinis Kütz.

11. Schalenseiten lineal, gerade, beidendig allmählich verschmälert u. vorgezogen, 44—55 μ lg., ca. 2,5 μ br. Zu 4—16 in büschelf. strahligen Kolonien. In st. u. fließenden Gew.

S. actinastroides Lemm.

Schalenseiten gerade, in der Mitte etwas bauchig erweitert, 25—34 μ lg., in der Mitte 2,5, an den Enden 1,3 μ br. Zu 4—24 in büschelf. strahligen, freischwimmenden Kolonien bei Berlin.

S. berlinensis Lemm.

4. Gattung: **Asterionella** Hassall.

Zellen schmal lineal, mit ungleich verdickten Polenden, mit dem dickeren Ende zu sternf. Kolonien verwachsen. Schalenansicht beidendig kopfig. Pseudoraphe sehr fein. Querstreifen. Gürtelansicht lineal od. schwach keilf.

Schalenseiten schmal lineal, nach den Enden etwas verschmälert u. kopfig angeschwollen, unteres Ende etwas breiter gerundet, 70—100 μ lg. Gürtelseite in der Mitte schmal, nach beiden Enden etwas verbreitert. Süßwasser. (Fig. 275.)

A. gracillima (Hantzsch)

Schalenseiten schmal, geradlinig, an der Basis br. gerundet u. nach dem viel weniger gekopften Oberende verschmälert, 70—100 μ lg. Gürtelansicht an der Basis breiter. Süßwasser.

A. formosa Hass.

10. Familie: **Eunotiaceae**.

Gürtelansicht rechteckig. Schalenansicht C-f. gebogen, quer-gestreift. Pseudoraphe der konkaven Seite genähert od. fehlend. Mittelknoten undeutlich od. fehlend. Polknoten dem Rand genähert od. fehlend. Chromatophoren 2, den Schalenseiten anliegend.

1. Gattung **Ceratoneis** Ehrenb.

Zellen einzeln. Schalenansicht C-f. gekrümmt, Pseudoraphe vorhanden, dem konkaven Rande sehr genähert. Mittelknoten undeutlich, ringf. Polknoten klein.

Schalenseiten schmal lineal-lanzettlich, gebogen, 30—100 μ lg., 3—4 μ br. Streifen 13—14 auf 10 μ . Bis in die Alpen, auch in Thermen. (Fig. 276.)

C. arcus (Ehrenb.)

Schalenseitenansicht sichelf., 35—65 μ lg., 1—1,5 μ br. Streifen un-
deutlich, 12 auf 10 μ . Enden mehr kopfig als vor., Bauchseite mit
3 Vorwölbungen. Süßwasser. (Fig. 277. **C. amphioxys** Rabenh.)

2. Gattung: **Eunotia** Ehrenb.

Zellen einzeln od. in Bändern, frei od. angewachsen. Schalenseiten-
ansicht bogig gekrümmt, Rücken oft gewellt, quergestreift, ohne Pseudopodien
u. Mittelknoten.

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Zellen zu \pm lg. Bändern verbunden. | 2. |
| Zellen einzeln. | 9. |
| 2. Enden der Schalenseitenansicht vorgezogen u. meist nach außen ge-
bogen. | 3. |

 Enden der Schalenseitenansicht wenig od. nicht vorgezogen, gerade
od. etwas nach innen gebogen.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 3. Zellen über 30 μ lg. | 4. |
| Rücken der Schalenseiten etwas stärker gebogen od. der
Bauchseite fast parallel, Enden abgesetzt, gestutzt, stark zurück-
gebogen, 10—15 μ lg., 2—3 μ br. Rücken oft mit kleiner Ein-
schnürung, daher zweiwellig. Streifen sehr zart, ca. 25 auf 10 μ .
Süßwasser im Gbg. (Fig. 278.) | E. exigua (Bréb.) |

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 4. Gürtelseiten mit sehr zarten Streifen, 20 od. 22 auf 10 μ . | 5. |
| Schalenseiten verlängert, lineal, gebogen, 90—190 μ lg.,
6—15 μ br., Enden stumpf abgerundet, kopfig zurückgebogen.
Gürtelseiten mit groben Streifen, 14 auf 10 μ . Süßwasser, selten. | E. major (W. Sm.) |

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| 5. Schalenseiten gebogen, an den Enden stark kopfig, Bauchseite
gerade od. gekrümmt, 30—90 μ lg., 3—4 μ br. Gürtelseiten mit
zarten, durch Längsfalten unterbrochenen Streifen, ca. 22 auf
10 μ . Süßwasser, bes. mit Kalkgehalt. (Fig. 279.) | E. arcus Ehrenb. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

 Schalenseiten sehr schmal, Enden leicht kopfig zurückgebogen,
Seiten parallel, 70—160 μ lg., 2—3 μ br. Gürtelband mit 20 Strei-
fen auf 10 μ . In st. Gew. im Gbg. (Fig. 280.)

- | | |
|------------------------------|----|
| 6. Höchstens bis 5 μ br. | 7. |
| 7,5 μ br. | 8. |

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 7. Schalenseiten lineal, sehr leicht gebogen, an den Enden ver-
schmälert geschnäbelt, nicht kopfig, 50—130 μ lg., 3—5 μ br.
Süßwasser, bes. in Gbg. | E. pectinalis (Dillw.) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|

 Schalenseiten schlank, leicht gebogen, Bauchseite nach innen
gebogen, Enden wenig vorgezogen u. leicht nach dem Rücken
hin abgesetzt, 25—35 μ lg., 4—4,5 μ br. Riesengbg. (Fig. 281.)

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 8. Schalenseiten gebogen, Enden kaum vorgezogen, stumpf, rund-
lich, Rücken stark, Bauch wenig gekrümmt, 12—100 μ lg.
Süßwasser, bes. Torfmoore. (Fig. 282.) | E. Soleirolii Kütz. |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

- Schalenseiten dick wurstf., Enden stumpf gerundet, am Rücken kaum abgesetzt, Rücken stark, Bauch schwach vorgewölbt od. gerade, 15—17 μ lg. Riesengbg. **E. sudetica** O. Müll.
9. Rücken der Schalenseite nicht wellig. 10.
Rücken der Schalenseite wellig. 13.
10. Enden nicht kopfig verdickt, nicht zurückgebogen, Rücken- u. Bauchseite parallel gekrümmt. 11.
Enden \pm kopfig verdickt u. \pm zurückgebogen, Rücken- u. Bauchwand nicht parallel gekrümmt. 12.
11. Schalenseiten mit fast parallelen Seiten, 50—85 μ lg., 12—18 μ br., schwach gekrümmt. Enden abgerundet, nicht vorgezogen. Riesengbg. **E. parallela** Ehrenb.
Schalenseiten \pm bogig gekrümmt, Ränder parallel, Enden nicht aufgeblasen, abgerundet, 50—100 μ lg., 2—2,5 μ br. Streifen zart, 15 auf 10 μ . Einzelnd od. büschelweise auf Algen sitzend, im Süßwasser. **E. lunaris** (Ehrenb.)
Rückenrand dachartig, Bauchrand konkav.
cfr. **E. kocheliensis** O. Müll.
12. Streifen der Schalenseite 6—9 auf 10 μ . 13.
Schalenseiten leicht gebogen, 20—50 μ lg., 3—3,5 μ br., Rückenrand vor den Enden gerundet abgesetzt, Enden kopff. u. deutlich zurückgebogen. Streifen 16—18 auf 10 μ . Riesengbg. **E. paludosa** Grun.
13. Schalenseiten 40—80 μ lg., 6—12 μ br., Rückenrand leicht konvex, Bauchrand schwach konkav bis eben, Enden gestutzt, vor den Polen der Rückenseite eingezogen. Streifen 6 auf 10 μ . Riesengbg. (Fig. 283.) **E. praerupta** Ehrenb.
Schalenseiten 20—60 μ lg., Rückenrand ziemlich konvex, Bauchrand konkav, Enden schwach vorgezogen, abgerundet, leicht zurückgebogen. Streifen 8—9 auf 10 μ . Alpen, Riesengbg. **E. monodon** Ehrenb.
13. Rückenrand der Schalenseiten zweihöckerig. 14.
Rückenrand dreihöckerig. 15.
Rückenrand vier- bis mehrhöckerig. 16.
Rückenrand dachartig, vor den Enden kaum eingebogen u. abfallend, Bauchrand \pm konkav verbogen, Enden abgerundet, Endknoten dem Bauchrand genähert. Schalenseiten 110—180 μ lg., 6,5 μ br. Streifen etwas strahlig, 10 auf 10 μ . Riesengbg. (Fig. 284.) **E. kocheliensis** O. Müll.
14. Schalenseiten 30—75 μ lg., 9—10 μ br., Bauchrand konkav, Rückenrand gewölbt, 2bucklig, Enden stumpf vorgezogen, gerundet. Streifen wenig strahlig, 10—12 auf 10 μ . In den Mittelgbg. (Fig. 285.) **E. diodon** Ehrenb.
Schalenseite wenig gebogen, 35—55 μ lg., 8—10 μ br., Rücken schwach 2höckerig, Enden verschmälert u. etwas vorgezogen. Riesengbg., Kochelsee. **E. impressa** Ehrenb.

15. Schalenseiten 40—50 μ lg., 18 μ br., Bauchrand konkav, Rücken mit 3 Wellen, Enden abgerundet. Streifen 16—20 auf 10 μ . Süßwasser. **E. triodon** Ehrenb.
 Schalenseiten 12—17 μ lg., 4—5 μ br., Bauchrand schwach konkav, Rücken mit 3 Wellenzähnen, Enden stumpflich gerundet, leicht zurückgebogen. Streifen 18—20 auf 10 μ . Süßwasser, bis subalpine Region. (Fig. 286.) **E. tridentula** Ehrenb.
16. Rücken mit 4 hochgewölbten Buckeln. Bauchrand konkav. Schalenseiten 40—50 μ lg., 16—20 μ br., Enden br. gerundet. Streifen strahlig, einzelne kürzer, ca. 10 auf 10 μ . Süßwasser. **E. tetraodon** Ehrenb.
 Rücken mit 5 ziemlich spitzen Buckeln. Bauchrand wenig konkav. Schalenseiten 50 μ lg., 5 μ br., Enden gerundet, nicht vorgebogen. Streifen wenig strahlend, 12 auf 10 μ . Süßwasser im Gbg. (Fig. 287.) **E. Ehrenbergii** Ralfs
 Rücken mit 5—20 \pm wellenf. Zähnen. Bauchrand konkav. Schalenseiten 50—90 μ lg., 12—17,5 μ br. Streifen kräftig, strahlend, ca. 10 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 288.) **E. robusta** Ralfs

11. Familie: Achnanthaceae.

Zellen meist flach zusammengedrückt, um die Längs- od. Querachse gebogen. Schalenseiten ungleich, die obere mit Pseudoraphe, die untere mit echter Raphe, Zentral- u. oft Endknoten.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen um die Querachse gebogen od. geknickt. **1. Achnanthes.**
- B. Zellen um die Längsachse gebogen.
- a) Ohne od. nur mit unvollständigen inneren Rippen. **2. Cocconeis.**
- b) Mit starken durchgehenden Querrippen. **3. Campyloneis.**

1. Gattung: Achnanthes Bory.

Schalen schiffchenartig, verschieden, obere konvex, mit Pseudoraphe, untere konkav, mit echter Raphe, Zentral- u. Endknoten. Schalenansicht elliptisch bis lanzettlich, nach Längs- u. Querachse symmetrisch, Gürtelansicht in der Mitte geknickt od. gebogen, zur Querachse symmetrisch, zur Längsachse unsymmetrisch. Schalen streifig punktiert, Zentralknoten der Unterschalen staurosartig verbreitert. Zellen einzeln od. in Bändern, erste Zelle auf lg. Gallertstiel ansitzend.

1. Pseudoraphe der Ober- u. Raphe der Unterschale fast gerade, nie S-f. gebogen od. exzentrisch. **2.**
 Pseudoraphe u. Raphe \pm S-f. gebogen. **3.**

2. Schalen elliptisch, mit gerundeten, oft etwas keilig auslaufenden Enden u. meist etwas eingezogener Mitte. Oberschale mit Längskiel, von welchem die feinen Querrippen auslaufen, neben den Rippen je eine Punktreihe befindlich, deren Punkte alternieren. Unterschale mit undeutlicher Area neben der Raphe u. schmalem Stauros, der bis zu den Rändern durchläuft. Länge 50—180 μ , Breite 12—20 μ . Gürtelband fein wellig quergestreift. Brackwasser u. marin. (Fig. 289.)

A. longipes Ag.

Schalen br. lanzettlich, seltner länglich, stark gestreift. Oberschale mit fast parallelen Streifen, Unterschale mit schwach radialen Streifen, um den runden Mittelknoten etwas kürzer. Länge 17—31 μ , Breite 6—8 μ . Elbmündung.

A. Hauckiana Grun.

3. Nur in Süßwasser. 4.

Schalen länglich, mit keilf. verschmälerten Enden, oft in der Mitte etwas eingezogen, 70—100 μ lg., 2 μ br. Oberschale mit etwas exzentrischer Pseudoraphe, Streifen grobgerig. Unterschale mit feiner Area längs der Raphe u. bandf. Stauros, Streifen dichter punktiert u. leicht strahlend. In brackigen Gew. u. marin.

A. brevipes Ag.

4. Schalen länglich elliptisch, lanzettlich bis ziemlich br. elliptisch, 17—35 μ lg., 5—8 μ br., Enden stumpf gerundet, seltner etwas vorgezogen. Oberschale mit schmaler Pseudoraphe, die sich in der Mitte auf einer Seite zu einem hufeisenf. Raum erweitert, Streifen fast parallel. Unterschale mit schmaler Area neben der Raphe und br. bandf. Stauros, Streifen leicht strahlig. Süßwasser, Gräben, Teiche. (Fig. 290.)

A. lanceolata Bréb.

Schalen lineal, in der Mitte u. vor den br. gerundeten Enden etwas eingezogen, 20—40 μ lg., 8 μ br. Oberschale mit sehr exzentrischer Pseudoraphe, Streifen parallel, an den Enden leicht divergierend. Unterschale mit feiner Area längs der Raphe u. br. Stauros, Streifen leicht strahlig. In kleineren Süßwasseransammlungen. (Fig. 291.)

A. coarctata Bréb.

2. Gattung: *Cocconeis* Ehrenb.

Zellen schiffchenf., flach od. etwas konkav-konvex, gerade od. gebogen. Schalenansicht rundlich-elliptisch bis kreisf., um die Längsachse dachartig geknickt, meist punktiert-streifig. Oberschale mit Pseudoraphe, ohne Knoten, Unterschale mit Raphe u. Knoten. Wenn ein Zwischenband mit inneren Querrippen vorhanden ist, so bilden diese nur einen Randkranz u. gehen nicht bis zur Mitte. Meist epiphytisch auf Wasserpflanzen kolonieartig ansitzend.

1. Streifen der Unterschale nicht bis Rand reichend, Rand glatt od. feinrippig. 2.
Streifen bis zum Rande reichend. 3.

2. Schalen elliptisch, im Umriß veränderlich, von der Mittellinie nach beiden Seiten dachartig abfallend, 15—30 μ lg., 1—2 μ br. Oberschale mit ungleichmäßig gekörnten Streifen, so daß eine Längsstreifung vorgetäuscht wird. Unterschale mit deutlicher Raphe u. Knoten, Area neben der Raphe undeutlich, Stauros klein. Schalenrand schmal, streifenlos. Gürtel mit kurzen Rippen. Süß- u. Brackwasser auf Wasserpflanzen. (Fig. 292.)

C. pediculus Ehrenb.

Schalen \pm elliptisch, 12—35 μ lg., 8—20 μ br. Oberschale mit schmaler Pseudoraphe, Streifen bis zum Rand gehend. Unterschale mit deutlicher Randlinie u. nicht bis zu den Enden gehender Raphe, Rand scharf u. br. abgesetzt, gestreift. Wie vor. (Fig. 293.)

C. placentula Ehrenb.

3. Pseudoraphe gerade¹⁾. 4.

Schalenansicht schief rhombisch-elliptisch, Enden stumpf, etwas schräg abgestutzt, 40—50 μ lg., 2 μ br. Oberschale mit S-f. gebogener, exzentrischer Pseudoraphe, Streifen leicht strahlig, punktiert. Unterschale mit ebenso gebogener Raphe u. schmaler Area, die in der Mitte oval erweitert ist, Streifen feiner. Süßwasser. (Fig. 294.)

C. flexella Kütz.

4. Schalen 3—4 μ br. 5.

Schalen 5—9 μ br. 6.

5. Area längs der Raphe der Unterschale fehlend. 6.

Schalen sehr schmal, lg. lanzettlich, mit leicht kopfigen Enden, 9—26 μ lg., 3 μ br. Oberschale mit linienf., in der Mitte nicht erweiterter Pseudoraphe. Unterschale mit in der Mitte quer erweiterter Area. Streifen sehr eng, über 30 auf 10 μ . Süßwasser.

C. microcephala Kütz.

6. Schalen gestreckt lanzettlich, Enden leicht verschmälert, stumpf, etwas vorgezogen, 15—20 μ lg., 3—4 μ br. Oberschale mit schmaler Pseudoraphe ohne Erweiterung, Unterschale mit querem Stauros. Streifen 25 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 295.)

C. minutissima Kütz.

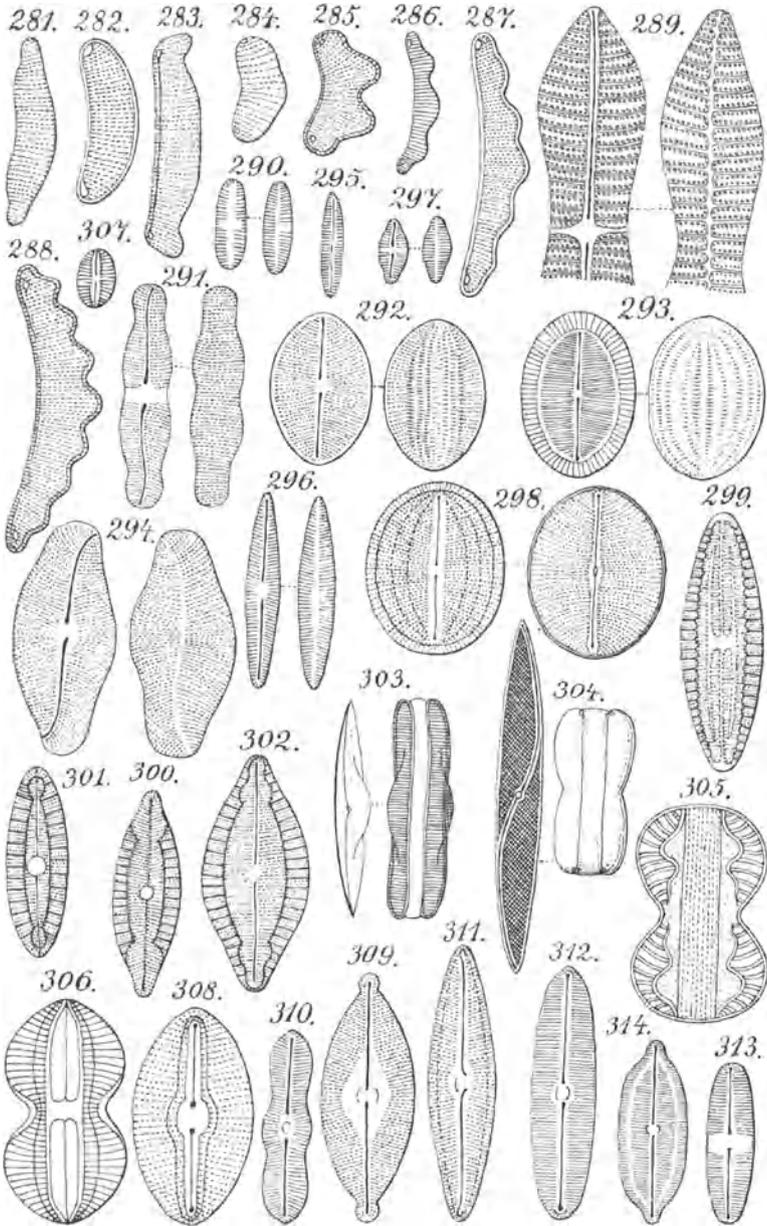
Schalen länglich, Enden abgerundet, kaum vorgezogen, 10—20 μ lg., 3—4 μ br. Oberschale mit schmaler Pseudoraphe, Unterschale mit kleinem Mittelfeld. Streifen 24—27 auf 10 μ . Süßwasser, selten.

C. linearis W. Sm.

7. Schalen schmal lanzettlich, Enden abgerundet, 15—30 μ lg., 8—9 μ br. Oberschale mit schmaler, in der Mitte erweiterter Pseudoraphe, Unterschale ohne od. mit feiner, in der Mitte rundlich erweiterter Area. Streifen in der Mitte etwas strahlend u. stärker u. entfernter als die übrigen, 19—21 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 296.)

C. exilis Kütz.

¹⁾ Die Arten dieser Gruppe (*Microneis*) werden auch bisweilen unter *Achnanthes* gestellt.



Schalen br. elliptisch, Enden vorgezogen, stumpflich gerundet, 13—17 μ lg., 5—6 μ br. Oberschale mit schmaler Pseudoraphe u. parallelen Streifen. Unterschale mit sehr schmaler, in der Mitte bandartig quer verbreiteter Area, Streifen strahlig, 25 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 297.) **C. exigua** Grunow

3. Gattung: **Campyloneis** Grunow.

Zellen wie von Cocconeis. Oberschale mit Pseudoraphe, netzig punktiert, Unterschale mit gerader Raphe u. Mittelknoten, Polknoten fehlend. Zwischenband stets vorhanden, mit großen Öffnungen, weshalb die Schalen starke innere Rippen zeigen.

Schalen br. elliptisch, Enden abgerundet, 10—20 μ lg., 9—17 μ br. Nordsee. (Fig. 298.) **C. Grevillei** (W. Sm.)

12. Familie: **Naviculaceae.**

Schalen meist kahnf., meist symmetrisch, seltner um die Sagittal- od. Transversalachse gebogen, mit echter Raphe, gekielt od. meist ungekielt. Raphe gerade od. S-f. gebogen. Chromatophoren meist 2, den Gürtelbändern anliegende Platten.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Ein Zwischenband vorhanden, das durch Quersepten in Kammern zerlegt wird. **1. Mastogloia.**
- B. Kein Zwischenband mit Quersepten vorhanden.
- a) Schalen gekielt.
- α) Raphe gerade. **2. Tropidoneis.**
- β) Raphe nicht gerade.
- I. Raphe S-f. gekrümmt, median.
1. Zelle nicht tordiert. **3. Donkinia.**
2. Zelle tordiert um die mittlere Sagittalachse. **4. Amphiprora.**
- II. Raphe doppelt bogenf., stark exzentrisch. **5. Auricula.**
- b) Schalen ungekielt.
- α) Schalen mit Längslinien neben der Mittellinie.
- I. Zentralknoten beiderseits der Mittellinie in strukturlose Fortsätze verlängert. **6. Diploneis.**
- II. Zentralknoten ohne Fortsätze.
1. Streifen nicht deutlich punktiert. **7. Caloneis.**
2. Streifen aus Punkten bestehend. **8. Neidium.**
- β) Schalen nur mit Mittellinie.
- I. Innen mit starken, gebogenen, anastomosierenden Rippen in der Mitte. **9. Trachyneis.**
- II. Ohne innere Rippen.

1. Mittellinie (Raphe) S-f. gebogen.
 - § Zelle um die Sagittalachse nicht tordiert.
 - * Streifung nach 2 Richtungen, die sich rechtwinklig kreuzen. **10. Gyrosigma.**
 - ** Streifung nach 3 Richtungen, die sich unter spitzem Winkel kreuzen. **11. Pleurosigma.**
 - §§ Zelle um die mittlere Sagittalachse tordiert. **12. Scoliopleura.**
2. Mittellinie (Raphe) gerade.
 - § Zentralknoten rund od. quer verbreitert.
 - * Zentralknoten rund. **13. Navicula.**
 - ** Zentralknoten nach den Seiten hin verbreitert (Stauros).
 - Δ Gürtelbänder ohne Zwischenbänder u. Septen. **14. Stauroneis.**
 - ∟∟ Gürtelbänder mit Zwischenbändern u. Septen. **15. Pleurostauron.**
 - §§ Zentralknoten klein, od. \pm verlängert.
 - * Zellen auf Gallertstielen. **16. Brebissonia.**
 - ** Zellen frei.
 - ∟ Zentralknoten klein, wenig verlängert. **17. Frustulia.**
 - ∟∟ Zentralknoten sehr stark linienf. verlängert. **18. Amphipleura.**

1. Gattung: **Mastogloia** Thwaites.

Zellen schiffchenf., mit Zwischenbändern u. Querrippen, in meist gallertigen L. eingebettet.

1. Mittelfeld rund. 2.

Schalen br. lanzettlich, Enden etwas verengt, stumpf, 40—50 μ lg., 14—27 μ br. Area sehr schmal, in der Mitte quer verbreitert u. von jeder der 4 Ecken des Querbandes aus einen schmalen Streifen nach den Enden hin aussendend, der die Strichelung unterbricht (Mittelfeld also lg. H-f.). Kammern fast quadratisch, in der Mitte etwas größer, bis fast zu den Enden gehend. Brackwasser u. marin. (Fig. 299.) **M. Braunii** Grun.
2. Kammerreihe bis fast zu den Enden reichend, Kammern alle viereckig. 3.

Schalen lanzettlich, Enden \pm vorgezogen, leicht kopfig, 27 bis 50 μ lg., 10—15 μ br. Kammerreihe ziemlich weit vor den Enden aufgehörend. Kammern 4eckig, die letzte der Reihe 3eckig. Streifen fast parallel, 18—19 auf 10 μ . Krustige, sich später loslösende Überzüge bildend. Im Süßwasser u. Ostsee. (Fig. 300.) **M. Smithii** Thw.
3. Freier Raum zwischen den Kammern (Fenster) an den Enden mit einer kopfartigen Anschwellung endigend. 4.

- Fenster mit 2 rundlichen Anschwellungen endigend. 5.
4. Schalen länglich oval, Enden stumpf, 35—60 μ lg., 10—12 μ br. Kammern etwa 6—7 auf 10 μ . Streifen leicht radiär, mit 2 Reihen alternierender Punkte abwechselnd. Süß- od. Brackwasser. (Fig. 301.) **M. Grevillei** W. Sm.
- Schalen elliptisch, 22—45 μ lg., 10—18 μ br. Kammern rechteckig. Streifen leicht gebogen, strahlend, die mittleren abwechselnd länger u. kürzer. Brack- u. Süßwasser. **M. elliptica** Ag.
5. Schalen lanzettlich, Enden abgestumpft, 40—50 μ lg., 17—19 μ br. Kammern zahlreich, rechteckig. Streifen wenig strahlig, fein punktiert. Ostsee. (Fig. 302.) **M. lanceolata** Thw.
- Schalen lanzettlich, mit br., etwas vorgezogenen Enden, 30 bis 40 μ lg., 13—16 μ br. Raphe von 2 dicht daneben liegenden Längsrippen eingeschlossen. Kammern quadratisch. Streifen fein punktiert, die Punkte Längsreihen bildend. Ostsee. **M. baltica** Grun.

2. Gattung: **Tropidoneis** Cleve.

Schalen schiffchenf., meist nach den Enden verschmälert, meist geflügelt. Raphe auf medianem od. exzentrischem Kiel. Längslinien undeutlich, Mittelfeld klein. Querstreifung mit Strichen in der Längsrichtung.

Gürtelansicht verlängert, rechteckig, in der Mitte stark eingeschnürt, 120—200 μ lg., 30—40 μ br., in der Einschnürung 13 bis 18 μ br. Flügel deutlich, besonders am Zentralknoten. Schalenansicht lineal-lanzettlich, zugespitzt, 18—23 μ br. Streifen 20—21 auf 10 μ . Marin. **T. lepidoptera** (Greg.)

Gürtelansicht rechteckig, beidendig abgerundet, in der Mitte eingeschnürt, 70—90 μ lg., 17 μ br. Flügel wenig vortretend. Schalen-seiten lanzettlich, leicht gekopft an den Enden, auf der breiteren Seite mit Vorsprung, 20 μ br. Streifen 16 auf 10 μ . Nordsee. (Fig. 303.)

T. gibberula (Grun.)

3. Gattung: **Donkinia** Ralfs.

Zellen frei. Raphe auf hochgewölbtem, S-f. Kiel, ohne seitliche Leisten. Schalenansicht kahnf., schwach S-f. gekrümmt. Gürtelansicht in der Mitte stark eingezogen.

Schalenseiten stark konvex, auf einer Seite sich mehr verschmälernd, spitz, 100—130 μ lg., 10—15 μ br. Streifen ca. 20 auf 10 μ . Nordsee. (Fig. 304.) **D. carinata** (Donk.)

4. Gattung: **Amphiprora** Ehrenb.

Schalenseiten lanzettlich, spitz, konvex, in der Mittellinie mit erhabenem, S-f. Kiel, der durch 2 Seitenlinien eingefasst wird. Gürtel-

seite stark eingezogen in der Mitte, mit \pm zahlreichen Zwischenbändern. Schalenseiten mit Querstreifen, Kiel mit Punkten in Quer- od. Kreuzreihen. Raphe undeutlich. Mittelfeld klein od. fehlend.

1. Streifen der Schalenseiten über 20 auf 10 μ . 2.

Streifen der Schalenseiten höchstens bis 17 auf 10 μ . 3.

2. Schalen hautartig, 55—130 μ lg., 30—50 μ br. Schalenansicht lineal-lanzettlich, Enden spitz, Streifen verschieden stark, 20 auf 10 μ . Gürtelseite br. oval, in der Mitte tief ausgeschnitten- ausgebuchtet, um die Längsachse gewunden. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 305.) **A. paludosa** W. Sm.

Schalen hautartig, 67 μ lg., 50 μ br. Gürtelseite gewunden, in der Mitte tief eingeschnürt. Kiel fein wellig u. tief zahnartig gekerbt. Streifen 20—22 auf 10 μ , stark strahlig, fein punktiert. Süßwasser, auch leicht salzige Gew. **A. ornata** Bail

3. Schalen stark verkieselt, 100—110 μ lg., 20 μ br. Schalenseiten länglich, zugespitzt, Kiel stark S-f., deutlich punktiert. Gürtelseite abgestutzt-abgerundet, in der Mitte stark eingeschnürt. Streifen 16—17 auf 10 μ . Brack- u. Meerwasser.

A. alata Kütz.

Schalen stark verkieselt, 89—130 μ lg., 66 μ br. Schalenseiten mit stark erhabenem, beiderseits hyalin eingefasstem Kiel. Gürtelseite tief eingeschnürt in der Mitte, beidring br. abgestutzt. Streifen 7,5 auf 10 μ . Ostsee. **A. Brebissoniana** Grunow

5. Gattung: **Auricula** Castrac.

Schalen nierenf. bis cymbellaf., eine konvex, die andere eben od. konkav, mit seitlichem, asymmetrischem, gebogenem Kiel. Raphe exzentrisch, bogenf., dem Bauchrand genähert. Streifen quer- od. unregelmäßig gebogen. Gürtelseite mit Zwischenbändern. — Schwer von Amphora zu trennen.

Kiel in der Mitte nicht eingebuchtet, niedrig. Schalenansicht zimbelf., Enden knopfig u. kurz vorgezogen, 80—105 μ lg., 14 bis 16 μ br. Streifen 8—9 auf 10 μ . Kieler Bucht.

A. amphoropsis Karsten

Kiel in der Mitte scharf eingeschnürt. Schalenseiten 110—130 μ lg., 11—16 μ br., mit zahlreichen punktf. Höckern. Ebenda.

A. punctata Karsten

6. Gattung: **Diploneis** Ehrenb.

Schalenseiten meist kurz, mit meist abgerundeten, stumpfen Enden, zuweilen eingeschnürt, Zentralknoten \pm quadratisch in Fortsätze (Hörner) verlängert, die parallel der Raphe gehen. Neben den Fortsätzen liegen Furchen. Querzeichnung aus feineren Streifen od. gröberen Rippen, oft sich kreuzend, mit Längsrippen od. abwechselnd mit doppelten Reihen feiner Punkte od. Alveolen.

1. Schalenseiten in der Mitte eingezogen. 2.
 Schalenseiten nicht eingezogen. 3.
2. Schalenseiten oblong, 30—70 μ lg., 12—24 μ br., in der Mitte tief eingebogen, Enden abgerundet. Zentralknoten verlängert, rechteckig mit parallelen Hörnern, Furchen schmal lineal. Rippen strahlend, den Rand in der Schalenmitte nicht erreichend, 8—12 auf 10 μ . Brackwasser, Meeresküste. (Fig. 306.)

D. interrupta (Kütz.)

Schalenseiten elliptisch, in der Mitte eingezogen, 50—90 μ lg., 17—36 μ br., Enden leicht zugespitzt gerundet. Mittelknoten etwas in die Länge gezogen, die Hörner fast parallel nach den Enden zu sich etwas nähernd. Rippen bogenf. strahlend, von mehrfachen wellig unregelmäßigen Längslinien durchzogen, 8 bis 10 auf 10 μ . Ostsee.

D. didyma (Ehrenb.)

3. Schalen elliptisch, 13—25 μ lg., 8—14 μ br., Zentralknoten br. quadratisch. Furchen eng, gleichbr. Rippen undeutlich körnelich, 12 auf 10 μ . Süßwasser bei Berlin, Ostsee bei Ostpreußen. (Fig. 307.)

D. puella (Schum.)

Schalen br. elliptisch, Enden br. gerundet, 20—40 μ lg., 10 bis 20 μ br. Zentralknoten groß, quadratisch, Hörner leicht nach außen gebogen, am Ende zugespitzt u. sich nähernd. Rippen quer, an den Enden strahlig, 10—13 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 308.)

D. elliptica (Kütz.)

Schalen \pm br. elliptisch, Enden gerundet, 35—45 μ lg., 20 bis 25 μ br. Zentralknoten rund, sehr br., Furchen sehr schmal, dicht neben dem Zentralknoten u. den Hörnern verlaufend. Rippen (Punktreihen) quer, an den Enden strahlig, 13—19 auf 10 μ Süßwasser.

D. ovalis Hilse

7. Gattung: **Caloneis** Cleve.

Schalenseiten von verschiedener Gestalt, lineal, lanzettlich, geigenf. Streifen an den Enden strahlig, sonst parallel, undeutlich punktiert, von einer od. mehreren Längslinien gekreuzt, die zu br. Seitenstreifen werden können.

1. Schalenseiten kopfig od. in der Mitte aufgetrieben. 2.
 Schalenseiten oval, lineal, br. elliptisch, ohne Kopf u. Auf-
 treibungen. 3.
2. Schalenseiten 60—80 μ lg., 24—30 μ br. Enden rund kopfig, vorgezogen. Area längs der Raphe, erweitert in einen br. Rhombus in der Mitte. Raphe gerade, Zentralknoten klein, Endknoten rund, kräftig. Längslinien in der Mitte der Streifen, parallel dem Rand u. fast bis zu den Endknoten reichend. Seen, meist auf Schlamm. (Fig. 309.)

C. amphisbaena (Bory)

Schalenseiten 33—80 μ lg., 6—15 μ br., länglich, in der Mitte aufgetrieben, Enden \pm verdickt, stumpf. Area längs der Raphe meist undeutlich. Zentralknoten schwach, rundlich. Längslinien

schmal, dem Rand sehr genähert u. fast parallel mit ihm. Süßwasser od. leicht brackige Gew. (Fig. 310.)

C. silicula (Ehrenb.)

3. Längslinien etwas entfernt vom Rande verlaufend u. daher sehr deutlich. 4.

Längslinien nahe am Rande verlaufend u. daher meist undeutlich. 5.

4. Schalenseiten \pm schmal lanzettlich, Enden stumpflich, 80—130 μ lg., 15—26 μ br. Area längs der Raphe nach der Mitte zu sich verbreiternd u. hier länglich lanzettlich, bisweilen unsymmetrisch erweitert. Raphe in der Mitte etwas seitlich gebogen, Zentralknoten deshalb etwas seitlich. Streifen an den Enden wenig strahlend. Brackwasser, Nord- u. Ostsee. (Fig. 311.)

C. formosa Greg.

Schalenseiten br. oval, Enden stumpflich, 75—90 μ lg., 23—30 μ br. Area längs der leicht gebogenen Raphe in der Mitte allmählich verbreitert. Streifen nur parallel. Süßwasser.

C. latuscula (Kütz.)

4. Streifen über 26 auf 10 μ . 5.

Schalen lineal, Enden gerundet od. leicht keilf. u. gerundet abgestumpft, 50—75 μ lg., 10—12 μ br. Area schmal, nach der Mitte allmählich verbreitert u. beiderseits des Mittelknotens mit fein mondsichelf. Strich. Streifen an den Enden leicht strahlend, 20 auf 10 μ . Süßwasser im Gbg. (Fig. 312.)

C. alpestris (Grun.)

5. Schalenseiten schmal lineal, Enden br. abgerundet, 20 μ lg., 6 μ br., Area undeutlich, am Zentralknoten wenig verbreitert, rundlich. Streifen parallel, 27—30 auf 10 μ . Süßwasser, im Gbg.,

C. lepidula Grun.

Schalenseiten \pm lineal, Enden stumpf bis br. abgerundet, 23—35 μ lg., 5—8 μ br. Area undeutlich, in der Mitte br. bandf. bis zum Rand. Streifen in der Mitte aussetzend, parallel, 26 bis 28 auf 10 μ . Süßwasser u. leicht brackige Gew., im Gbg. (Fig. 313.)

C. fasciata (Lagerstr.)

8. Gattung: **Neidium** Pfitzer.

Schalenseiten verlängert lineal od. br. lanzettlich. Raphe gerade, beiderseits mit 1—2 Längslinien. Area schmal bis undeutlich, in der Mitte rund od. quer verbreitert. Zeichnung aus in schiefen Querreihen angeordneten Punkten bestehend.

1. Schalenseiten bis 10 μ br. 2.

Schalenseiten über 20 μ br. 3.

2. Längslinien nahe dem Rande verlaufend. 4.

Schalenseiten länglich elliptisch, mit fast parallelen od. wenig ausgebuchteten Seiten, Enden stumpf-keilig, 30—40 μ lg., 10 μ br.

Area schmal, in der Mitte querelliptisch verbreitert. Längslinien nach der Mitte verlaufend. Süßwasser od. leicht brackige Gew. (Fig. 314.)

N. dubium (Ehrenb.)

3. Schalenseiten linear, bisweilen leicht wellig, Enden br. abgestumpft, etwas geschnabelt, 30—90 μ lg., 5—10 μ br. Area schmal, in der Mitte rundlich erweitert. Süßwasser.

N. affine (Ehrenb.)

Schalenseiten lineal, Enden br. abgerundet, 40—75 μ lg., 8 bis 10 μ br. Area schmal, am Zentralknoten querbandf. bis zur Mitte reichend. Süßwasser, im Gbg. (Fig. 315.)

N. bisulcatum (Lagerstr.)

4. Längsstreifen nahe dem Rand, aber kein abgesetzter Rand vorhanden. 5.

Schalenseiten verlängert elliptisch, Enden abgerundet, durch die am Rande verlaufenden Längsstreifen scheinbar br. gerandet, 90—170 μ lg., 22—30 μ br. Area schmal, in der Mitte am breitesten, rund erweitert. Süßwasser.

N. iridis (Ehrenb.)

5. Schalenseiten länglich elliptisch, fast rhombisch, Enden vorgezogen, fast kopfig, 60—100 μ lg., 20—25 μ br. Area schmal, in der Mitte rundlich. Süßwasser bis ins Gbg. (Fig. 316.)

N. productum (W. Sm.)

Schalenseiten lineal, Enden stark keilf., abgerundet, 70—115 μ lg., 22—40 μ br. Area schmal, in der Mitte queroblong. Süßwasser. (Fig. 317.)

N. amphigomphus (Ehrenb.)

9. Gattung: **Trachynelis** Cleve.

Schalenseiten schiffchenf., beiderseits der Längsachse oft unsymmetrisch, innen in der Mitte mit einer Schicht starker, gebogener, oft ein Netzwerk bildender Rippen u. außen mit zarten Punkten in schiefen Längsreihen.

Schalenseiten 60—300 μ lg., 24—50 μ br., Enden stumpf. Area sehr schmal, in der Mitte zu einem br., nach außen erweiterten u. abgestutzten Stauros verbreitert. Variiert sehr in der Lage der Streifung. Nordsee. (Fig. 318.)

T. aspera (Ehrenb.)

10. Gattung: **Gyrosigma** Hassall.

Schalen wie bei Pleurosigma, aber die Streifen in 2 rechtwinklig sich kreuzenden Systemen, die rechtwinklige Felder einschließen.

1. Raphe in der Mitte zentral, nach den Enden zu stark exzentrisch verlaufend. 2.

Raphe nicht od. nur wenig exzentrisch. 3.

2. Schalen lineal, allmählich nach den leicht nach außen gebogenen, stumpf schräg gerundeten Enden verschmälert, 110—170 μ lg., 15 μ br. Streifen 18—20 auf 10 μ . Nordseeküste. (Fig. 319.)

G. wansbeckii Donkin

Schalen lineal, nur nach den Enden S-f. gebogen, Enden stumpflich abgerundet, 200—400 μ lg., 24—40 μ br. Zentralknoten länglich, Streifen kräftig, 11—16 auf 10 μ . Nord- u. Ostsee.

G. balticum (Ehrenb.)

3. Querstreifen deutlich lockerer als die Längsstreifen. 4.

Querstreifen (14—16 auf 10 μ) deutlich dichter als die Längsstreifen (10—12 auf 10 μ). Schalen elegant S-f. gebogen, allmählich von der Mitte nach den stumpflichen, gerundeten Enden verschmälert, 180—240 μ lg., 25 μ br. Zentralknoten klein, rund. Süß- u. Brackwasser, bis ins Gbg. **G. attenuatum** (Kütz.)

4. Streifen weniger als 20 auf 10 μ . 5.

Streifen mehr als 20 auf 10 μ . 6.

5. Schalen lg. lanzettlich, S-f. gebogen, nach den stumpflichen Enden allmählich verschmälert. Zentralknoten oval. Streifen bis 18 auf 10 μ , Längsstreifen etwas dichter. Süßwasser. (Fig. 320.)

G. acuminatum (Kütz.)

Schalen schmal lanzettlich, etwas S-f. gebogen, allmählich verschmälert, Enden ziemlich zugespitzt, 210—350 μ lg., 30—35 μ br. Zentralknoten gerundet. Längsstreifen 16—17, Querstreifen 13—15 auf 10 μ . Brackwasser u. marin. **G. strigile** (W. Sm.)

6. Schalen 7—10 μ br. 7.

Schalen über 12 μ br. 8.

7. Schalen leicht S-f. gebogen, Enden von der Mitte aus allmählich zugespitzt, sehr spitz endigend, 140 μ lg., 7 μ br. Zentralknoten klein, rundlich. Längsstreifen 24, Querstreifen 18—20 auf 10 μ . Brackwasser u. marin. (Fig. 321.)

G. tenuissimum (W. Sm.)

Schalen lineal lanzettlich, S-f. gebogen, nach den schräg stumpflich gerundeten Enden nur wenig verschmälert, 60—70 μ lg., 10 μ br. Zentralknoten länglich. Längsstreifen 29, Querstreifen 22 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 322.)

G. scalpoides (Rabenh.)

8. Schalen ziemlich br. lanzettlich, S-f. gebogen, Enden lg. schnabelf. vorgezogen, stumpflich, 100—130 μ lg., 18—20 μ br. Raphe etwas stärker gebogen wie die Schale, daher etwas exzentrisch. Zentralknoten länglich, neben ihm durch ein System von Längsstreifen Bogenlinien erzeugt. Längsstreifen 22, Querstreifen 19—22 auf 10 μ . Süß- u. Brackwasser. **G. Parkeri** (Harr.)

Schalen lg. lanzettlich, Enden stumpf, gerundet, 80—220 μ lg., 12—25 μ br. Zentralknoten länglich. Längsstreifen 12—24, Querstreifen 17—22 auf 10 μ . Brackwasser u. marin.

G. Spenceri (W. Sm.)

11. Gattung: **Pleurosigma** W. Sm.

- Schalen S-f. gebogen, mit medianer, S-f. Raphe. Skulptur aus 3 sich unter schieferm Winkel kreuzenden Liniensystemen be-
- Lindau, Kryptogamenflora. IV, 1.

stehend, daher 6eckige Felderung bei starker Vergrößerung. Gürtelseite schmal stäbchenf., ungefähr gerade.

1. Ränder der Schalenseiten nicht in der Mitte vorgezogen. 2.
Schalen br. lanzettlich, in der Mitte winklig erweitert, nach den Enden gleichmäßig verschmälert, 150—350 μ lg., 35—50 μ br. Liniensysteme etwa gleich fein, 16—22 Streifen auf 10 μ , nur bisweilen Querstreifen schwächer. Brackwasser u. marin. (Fig. 323.) **P. angulatum** (Quek.)
2. Streifensysteme gleich, 22—24 Streifen auf 10 μ . Schalen sehr lg. lanzettlich, schwach S-f., Enden spitz, 150—280 μ lg., 20—30 μ br. Nord- u. Ostsee. (Fig. 324.) **P. delicatulum** W. Sm.
Querstreifen 18—20, Schrägstreifen 16—19 auf 10 μ . Schalen wenig S-f., Enden spitzlich, leicht abgerundet, 130—380 μ lg., 24—30 μ br. Brackwasser u. marin. **P. elongatum** W. Sm.
Querstreifen 22—25, Schrägstreifen 25—28 auf 10 μ . Schalen lineal od. eng lanzettlich, schwach S-f., Enden stumpf, 100 bis 130 μ lg., 15—17 μ br. Schrägstreifen sich unter spitzerem Winkel als 60 kreuzend. Salinen. **P. salinarum** Grunow

12. Gattung: *Scoliopleura* Grunow.

Schalen schiffchenf., stark konvex, \pm um die Längsachse tordiert u. infolgedessen in der Gürtelansicht S-f. Raphe S-f. exzentrisch, die Raphen der beiden Schalenhälften decken sich nicht, sondern schneiden sich unter spitzem Winkel. Schalen querstreifig, auf einer Rapheseite die Streifen länger.

Schalen 55—70 μ lg. Zentralknoten stumpf 4eckig. Streifen 6—7 auf 10 μ . Süßwasser, Ostpreußen **S. dispar** Schum.

13. Gattung: *Navicula* Bory.

Zellen fast stets nach allen Seiten symmetrisch. Schalenseite flach od. gewölbt, kahnf., oval, elliptisch, bis länglich lanzettlich. Raphe mit Zentral- u. 2 Endknoten, die nicht balkenf. verbreitert sind, gerade od. wenig gebogen, nicht zwischen Längsrippen eingeschlossen. Struktur punktiert od. streifig, Area längs der Raphe u. Zentralfeld vorhanden. Gürtelansicht stabf.-rechteckig. Chromatophoren 2 größere Platten.

Bestimmungstabelle der Sektionen.

1. Streifen glatt, nicht punktiert od. gekerbt. 2.
Streifen aus \pm eng stehenden Punkten bestehend, daher punktiert od. gekerbt. 3.
2. Schalen \pm lanzettlich. I. **Laevistriatae** (S. 163).
Schalen \pm verlängert, parallelseitig, Enden rund bis gekopft. II. **Pinnularia** (S. 164).

3. Zentralfeld der Area mit seitlichen Längserweiterungen od. Area sich deutlich allmählich zum Zentralfeld erweiternd. 4.
Zentralfeld gegen die Area \pm scharf abgesetzt, ohne seitliche Längserweiterungen. 6.
4. Area längs der Raphe allmählich br. lanzettlich sich erweiternd. III. **Entoleiae** (S. 169). 5.
Area nicht so.
5. Area schmal, Zentralfeld in der Mitte quer verbreitert u. von hier aus nach beiden Enden hin gerade, der Raphe parallele Streifen gehend. IV. **Anomoeoneis** (S. 169)
Area undeutlich, Zentralfeld klein, seitlich von ihm nach beiden Enden je ein gebogener Längsstreifen abgehend (lyraf.). V. **Lyratae** (S. 170).
6. Punkte der Streifen schiefe Reihen bildend. IV. **Anomoeoneis** (S. 169).
Punkte der Streifen in querstehende, nicht schiefe Reihen angeordnet. 7.
7. Streifen fein, durch die Punkte wie gekerbt erscheinend. VI. **Lineolatae** (S. 170).
Streifen mit deutlich getrennten Punkten. 8.
8. Punkte fast gerade Längsreihen bildend. VII. **Orthostichae** (S. 175).
Punkte wellig gebogene Längsreihen bildend. 9.
9. Streifen sehr deutlich punktiert. 10.
Streifen undeutlich od. sehr fein punktiert. 11.
10. Streifen mit kräftigen Punkten, nicht abwechselnd länger u. kürzer. VIII. **Punctatae** (S. 175).
Streifen feinpunktiert, in der Mitte abwechselnd länger u. kürzer. IX. **Heterostichae** (S. 176).
11. Endknoten verdickt od. quer verbreitert. X. **Bacillares** (S. 176).
Endknoten nicht verdickt od. quer. 12.
12. Streifen in der Mitte weitläufiger stehend. XI. **Decipientes** (S. 177).
Streifen überall gleichweit voneinander abstehend. 13.
13. Area längs der Raphe sich nach dem Mittelfeld allmählich verbreiternd, daher lanzettlich. III. **Entoleiae** (S. 169).
Area nicht so, Mittelfeld verschieden gestaltet. 14.
14. Mittelfeld rund od. quadratisch. XII. **Mesoleiae** (S. 177).
Mittelfeld undeutlich. Schalen br., schwach verkieselt. XIII. **Minusculae** (S. 178).

I. Sektion: Laevistriatae.

Schalen lanzettlich bis schmal elliptisch, Enden stumpf abgerundet, 60—200 μ lg., 20—38 μ br. Raphe mit kleinen Endspalten. Area br. Streifen strahlig, an den Enden enger u. konvergierend, 4—4,5 auf 10 μ . Ostsee. (Fig. 325.) **N. yarrensii** Grunow

II. Sektion: Pinnularia.

Schalen \pm verlängert, Enden rund, stumpf od. kopfig. Raphe gerade od. gebogen. Streifen kräftig, unpunktiert, in der Mitte divergierend, an den Enden konvergierend, dazwischen parallel.

1. Area in der Mitte quer verbreitert u. bis zum Rand gehend, daher die Streifung unterbrochen. 2.

Area in der Mitte \pm erweitert, nicht bis zum Rand gehend u. die Streifung durchgehend. 12.

2. Auf 10 μ 4—5 Streifen. 3.

Auf 10 μ mehr als 9 Streifen. 4.

3. Schalen länglich lanzettlich bis lg. lineal, Enden stumpflich gerundet u. leicht kopff. br. abgesetzt, 70—165 μ lg., 16—25 μ br. Area längs der Raphe ziemlich br., Mittelfeld br. rhombisch, bis zum Rand gehend u. hier am Rand mit \pm deutlicher Verdickung. Streifen 4—5 auf 10 μ , in der Mitte konvergierend, an den Enden stark strahlend. Im Süßwasser, Riesengbg. (Fig. 326.)

N. divergens W. Sm.

Schalen lineal, Enden br. abgerundet, 150—200 μ lg., 30—35 μ br. Raphe deutlich zusammengesetzt, an den Enden kommaf. umgebogen. Mittelfeld br. bandf. bis zum Rand. Streifen kräftig, deutlich bandf. verdickt, 5 auf 10 μ , in der Mitte strahlig, an den Enden konvergierend. In kleinen Süßwasseransammlungen. (Fig. 327.)

N. cardinalis Ehrenb.

4. Enden nicht kopff. vorgezogen, Schalen daher nach den Enden zu allmählich verschmälert u. abgerundet (nur bei microstauron manchmal kaum merklich vor den Enden eingezogen). 5.

Enden deutlich kopff. abgesetzt, Ränder deshalb gewellt. 8.

5. Mittelfeld nach dem Rand zu schmaler. 6.

Schalen lineal, keilig von der Mitte aus, Enden abgerundet, 33—50 μ lg., 5—8 μ br. Area schmal od. fast fehlend, Mittelfeld bandf., nicht nach dem Rand zu verschmälert. Streifen in der Mitte strahlig, 15—17 auf 10 μ , dann parallel, an den Enden konvergierend. Süßwasser, an Mühlrädern, in Gräben.

N. molaris Grunow

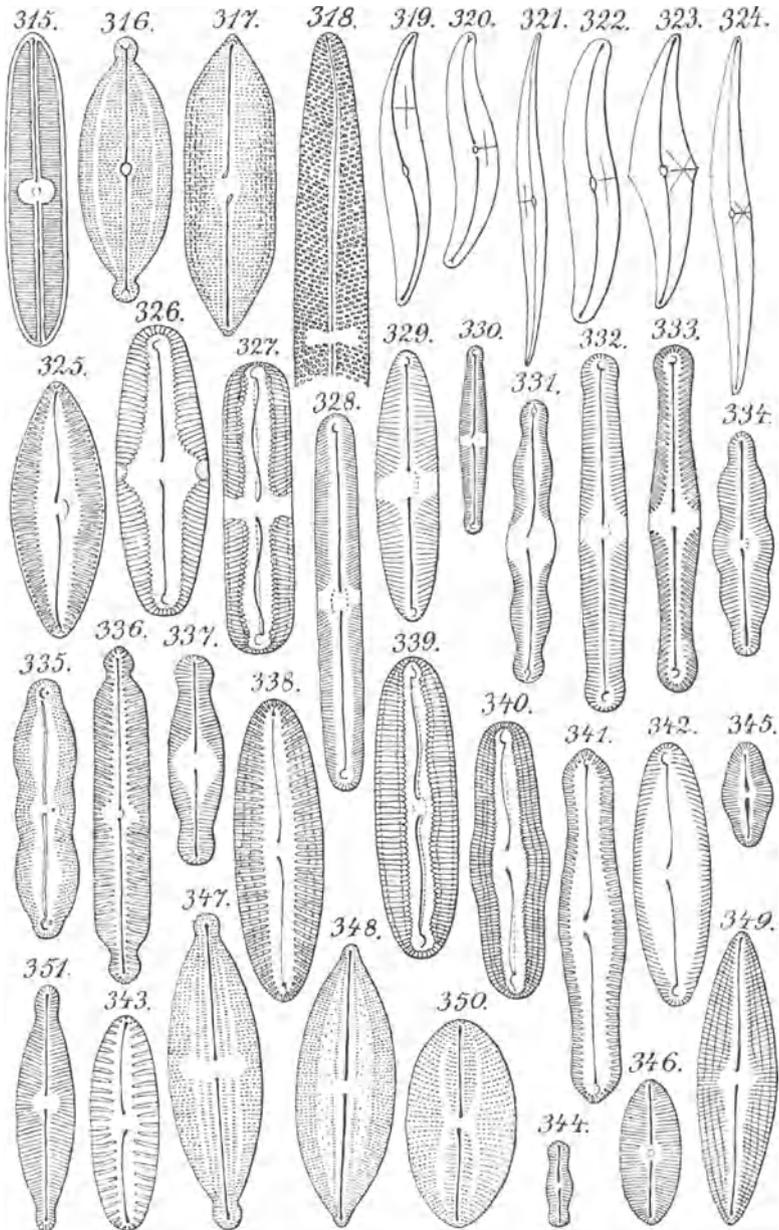
6. Neben dem Zentralknoten nicht mit gebogener Linie. 7.

Schalen lineal lanzettlich, gleichmäßig verschmälert, Enden abgerundet, 70—110 μ lg., 9—10 μ br. Endspalten der Raphe rechtwinklig geknickt. Neben dem Zentralknoten beiderseits eine deutliche, gebogene Linie. Streifen in der Mitte stark strahlend, an den Enden stark konvergierend, 12—13 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 328.)

N. stomatophora Grunow

7. Schalen lineal, Ränder ungefähr parallel, Enden br. gerundet, bisweilen leicht vorgezogen, 25—80 μ lg., 7—9 μ br. Streifen in der Mitte stark strahlend, an den Enden stark konvergierend, 12 auf 10 μ . Süßwasser, Riesengbg.

N. microstauron (Ehrenb.)



Schalen schmal elliptisch, nach den gerundeten Enden leicht verjüngt, 40—60 μ lg., 11 μ br. Streifen in der Mitte strahlend, an den Enden konvergierend, fast ohne parallele Streifen dazwischen, 10—13 auf 10 μ . An feuchten Moosen od. in Seen der Gbg. (Fig. 329.)

N. Brebissonii Kütz.

8. Mittelfeld nach dem Rand zu nicht verschmälert, eher etwas verbreitert. 9.

Mittelfeld nach dem Rand deutlich verschmälert. 10.

9. Schalen lanzettlich, Enden schwach kopfig abgesetzt, 18—36 μ lg., 4—5 μ br. Streifen in der Mitte strahlend, dann ein kurzes Stück parallel, an den Enden konvergierend, 16—18 auf 10 μ . Süßwasser u. leicht brackige Gew., bis ins Gbg. (Fig. 330.)

N. appendiculata Ag.

Schalen schmal, linear, in der Mitte kaum merklich eingezogen, Enden etwas kopfig, stark verschmälert, 30—50 μ lg., 5—6 μ br. Streifen in der Mitte divergierend, am Ende kurz radienf., 12—13 auf 10 μ . Süßwasser bis ins Gbg.

N. subcapitata (Greg.)

10. Schalenränder nicht dreiwellig. 11.

Schalen lg. gestreckt, Ränder dreiwellig, in der Mitte am breitesten, Enden kopff., gerundet, 80—90 μ lg., 10—12 μ br. Area ziemlich br., an den Enden rundlich erweitert. Streifen kräftig, nach der Mitte zu abgekürzt, strahlend, dann eine kurze Strecke parallel u. an den Enden strahlig, 9—10 auf 10 μ . Süßwasser, Gbg. (Fig. 331.)

N. polyonca Bréb.

11. Schalen schmal, Enden kopff. gerundet, 90—120 μ lg., 12—13 μ br. Streifen in der Mitte stark strahlend, an den Enden stark konvergierend, 9,5—10 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 332.)

N. stauoptera Grunow

Schalen sehr schmal, in der Mitte etwas geschwollen, dann wenig ausgebuchtet u. die Enden kopff. angeschwollen. Endspalten der Raphe bajonettartig gebogen. Streifen in der Mitte stark strahlend, an den Enden konvergierend. Süßwasser. (Fig. 333.)

N. tabellaria (Ehrenb.)

12. Streifen über 20 auf 10 μ , zart. 13.

Streifen höchstens bis 15, nur bei globiceps bis 18 auf 10 μ . 14.

13. Schalen lineal, Ränder \pm deutlich dreiwellig, Enden br. kopff., 30—35 μ lg., 6 μ br. Mittelfeld rundlich, etwas seitlich verbreitert. Streifen parallel, nur an den Enden etwas konvergierend, 22 auf 10 μ . Süßwasser, Bayern.

N. undulata Greg.

Schalen schmal lineal, in der Mitte bisweilen leicht aufgetrieben, Enden abgerundet, 20—30 μ lg., 4 μ br. Mittelfeld klein. Streifen sehr zart, in der Mitte strahlig, nach den Enden allmählich konvergierend. Süßwasser, Riesengbg.

N. sublinearis Grunow

14. Enden deutlich kopff. vorgezogen. 15.
 Enden nicht vorgezogen. 19.
 15. Ränder der Schalen dreiwellig. 16.
 Ränder nicht dreiwellig. 17.
 16. Schalen länglich, Enden kopff. abgeschnürt, 30—60 μ lg., 10 μ br. Streifen in der Mitte stark strahlig, an den Enden konvergierend, 10—14 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 334.)

N. mesolepta Ehrenb.

Schalen lg. elliptisch, Enden leicht kopff., gerundet, 60—110 μ lg., 17—20 μ br. Mittelfeld rund. Endspalten der Raphe nach derselben Seite hakenf. gebogen. Streifen kräftig, von der Mitte bis fast $\frac{2}{3}$ der Länge stark konvergierend, von da bis zu den Enden kräftig strahlig. Süßwasser. (Fig. 335.)

N. legumen Ehrenb.

17. Schalen in der Mitte aufgetrieben. 18.
 Schalen in der Mitte mit parallelen Rändern, oft sogar etwas eingezogen, schmal, Enden kopfig abgesetzt, 50—75 μ lg., 13 μ br. Mittelfeld rhombisch od. rechteckig. Streifen in der Mitte strahlend, dann parallel, an den Enden konvergierend, 10—15 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 336.) **N. interrupta** (W. Sm.)

18. Schalen lineal-oblong, nach den Enden allmählich verschmälert, die Enden scharf kopff. abgesetzt, 30—40 μ lg., 10 μ br. Mittelfeld br. rhombisch, sonst die Area undeutlich. Streifen in der Mitte strahlig, an den Enden konvergierend, 16—18 auf 10 μ . Salzige Gew. (Fig. 337.) **N. globiceps** (Greg.)

Schalen lineal, allmählich in die leicht gekopften Enden verschmälert, 50—80 μ lg., 7—8 μ br. Endspalten der Raphe leicht gebogen. Mittelfeld leicht bogig. Streifen in der Mitte etwas konvergierend, bisweilen sogar auf einer Seite verkürzt od. fehlend, an den Enden konvergierend, 10—11 auf 10 μ . Süßwasser. **N. gibba** (Ehrenb.)

19. Streifen in der Mitte mit \pm br. Verstärkung, so daß Längslinien durch die Streifen zu gehen scheinen. 20.
 Streifen nicht so, ohne Längslinien. 23.
 20. Über 30 μ br. 21.

Schalen länglich eif., Ränder fast parallel, gegen die stumpf gerundeten Ecken gleichmäßig verschmälert, 100—180 μ lg., 20—25 μ br. Area br., nur wenig im Mittelfeld verbreitert. Streifen in der Mitte strahlig, dann parallel, an den Enden konvergierend, 6,5—7,5 auf 10 μ . Ändert mit kleineren Schalen u. dichterem Streifung ab. Süßwasser, häufig. (Fig. 338.)

N. viridis (Nitzsch)

21. Rippen alle gerade, Area im Mittelfeld nur wenig einseitig, daher die Rippen in der Mitte gleichmäßig verkürzt. 22.
 Schalen br., lg. elliptisch, Enden br. gerundet, 170—320 μ lg., 30—50 μ br. Raphe leicht gewellt, Zentralknoten etwas exzentrisch. Area br., Mittelfeld in der Richtung des Zentralknotens

deutlich verschoben u. die Rippen nur auf dieser Seite verkürzt, auf der anderen dagegen unverkürzt u. als eine gerade Linie endigend. Rippen kräftig, nahe den Enden wellig verbogen. fast parallel, an den Enden stark verkürzt u. konvergierend, 4,5—5 auf 10 μ , die beiden Längslinien sehr weit auseinander. Süßwasser. (Fig. 339.) **N. dactylus** (Ehrenb.)

22. Schalen lg. gestreckt elliptisch, Enden abgerundet, in der Mitte etwas aufgetrieben, 200—300 μ lg., 30 μ br. Mittelfeld rundlich. Streifen in der Mitte konvergierend, 5—7 auf 10 μ , die beiden Längslinien sehr dicht aneinander. Süßwasser. (Fig. 340.)

N. major Kütz.

Schalen lg. elliptisch, in der Mitte u. an den Enden schwächer aufgetrieben, Enden abgerundet, 250—350 μ lg., 35—50 μ br. Area br., Mittelfeld auf einer Seite schwach exzentrisch. Streifen in der Mitte strahlig, an den Enden konvergierend, 4—5 auf 10 μ , die beiden Längslinien etwa $\frac{1}{3}$ der Streifenlänge voneinander entfernt. Süßwasser.

N. nobilis (Ehrenb.)

23. Streifen kurz, daher die Area fast die ganze Schalenseite einnehmend, über 8 auf 10 μ . 24.

Streifen länger, daher die Area viel schmaler, bis höchstens 6 auf 10 μ . 25.

24. Schalen lineal-lanzettlich, in der Mitte etwas aufgetrieben, an den Enden wieder etwas aufgetrieben, Enden stumpflich od. fast kopfig, 40—70 μ lg., 7—13 μ br. Area br., sich nach der Mitte allmählich verbreiternd. Streifen sehr kurz, fast parallel, an den Enden etwas konvergierend, 9—10 auf 10 μ . Süßwasser (Fig. 341.)

N. parva (Ehrenb.)

Schalen lg. elliptisch, Enden br. abgerundet, 50—100 μ lg., 10—15 μ br. Area sehr br., in der Mitte kaum verbreitert, aber etwas einseitig. Streifen kräftig, sehr kurz, in der Mitte wenig strahlend, an den Enden leicht konvergierend, 10—12 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 342.)

N. hemiptera Kütz.

25. Schalen über 30 μ br. 26.

Schalen lg. elliptisch, Enden bisweilen etwas keilf. verschmälert, abgestumpft bis abgerundet, 30—80 μ lg., 7—8 μ br. Area schmal, Mittelfeld rundlich. Streifen teils parallel, teils schwach strahlend, 5—6 auf 10 μ . An feuchten Moosen u. Felsen, im Süßwasser, bes. im Gbg.

N. borealis Ehrenb.

26. Schalen lineal, elliptisch, in der Mitte schwach aufgetrieben, Enden br. abgerundet, 100—130 μ lg., 30—40 μ br. Area br., in der Mitte etwas verbreitert. Streifen kräftig, in der Mitte strahlig, an den Enden parallel der Längsachse, 3 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 343.)

N. lata (Bréb.)

Schalen br. oval-lanzettlich, Enden abgerundet, 100—180 μ lg., 38—50 μ br. Area sehr br., in der Mitte verbreitert. Streifen strahlig, an den Enden querstehend, 3,5 auf 10 μ . Süßwasser, im Gbg.

N. alpina Donk.

III. Sektion: Entoleiae.

Schalen lineal lanzettlich, spindelf. bis elliptisch. Area längs der Raphe nach der Mitte br. lanzettlich erweitert. Streifen fein, zart punktiert, gegen die Enden zu strahlend.

1. Schalen 4—7 μ br. 2.

Schalen lineal, in der Mitte etwas aufgetrieben, Enden br., kopfig, 7—10 μ lg., 2—2,5 μ br. Area sehr schmal, in der Mitte wenig verbreitert. Streifen parallel, ca. 36 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 344.) **N. contenta** Grunow

2. Streifen 30 u. mehr auf 10 μ . 3.

Streifen 16—22 auf 10 μ . 4.

3. Schalen schmal lanzettlich, Enden br. gerundet, 15 μ lg., 4 μ br. Area schmal, lanzettlich, in der Mitte stark verbreitert. Streifen zart, strahlend, 35 auf 10 μ . Süßwasser, im Gbg.

N. Flotowii Grunow

Schalen elliptisch, in der Mitte aufgetrieben, Enden br. rundlich, 12 μ lg., 4—5 μ br. Area schmal, nach der Mitte allmählich lanzettlich erweitert. Streifen sehr zart, strahlend, ca. 30 auf 10 μ . An Felsen, Moosen, im Süßwasser. (Fig. 345.)

N. perpusilla Grun.

4. Schalen br. lanzettlich, Enden stumpf, 20 μ lg., 5—7 μ br., zu lg. Bändern vereinigt. Areal lanzettlich. Streifen sehr fein punktiert, strahlend, 20—22 auf 10 μ . Aus den Tropen eingeführt in Warmwasserbassins. **N. confervacea** (Kütz.)

Schalen länglich- bis br.-elliptisch, Enden gerundet, 30 μ lg., 4 μ br. Area eng lanzettlich, Mittelfeld rundlich. Streifen fein punktiert, etwas strahlend, 16 auf 10 μ . Süßwasser, Ostpreußen, Bayern. (Fig. 346.) **N. seutum** Schum.

IV. Sektion: Anomoeoneis.

Schalen meist lanzettlich. Area längs der Raphe schmal, die Erweiterung beim Mittelfeld nach einer Seite ausgesprochener od. auch mit lyraf. Fortsätzen. Struktur aus kleinen Punkten bestehend, die quere, meist randständige Streifen u. gewellte od. schräge Reihen bilden. Chromatophoren aus einer Platte bestehend, die einer der Gürtelseiten u. den Schalen anliegt.

1. Schalen über 17 μ br. 2.

Schalen 5—9 μ br. 3.

2. Schalen länglich, lanzettlich bis oval, Ränder gleichmäßig gerundet, Enden lg. kopfig vorgezogen, 55—80 μ lg., 17—20 μ br. Area schmal, in der Mitte nach beiden Seiten gerundet, auf einer Seite mehr u. nach beiden Enden glatte Längslinien verlaufend. Streifen strahlend, etwas gebogen, 16 auf 10 μ . Süßwasser, auch in warmen Gew. (Fig. 347.) **N. sphaerophora** Kütz.

Schalen sehr br. lanzettlich, nach den Enden schnell verschmälert, Enden vorgezogen, stumpflich gestutzt, 70—100 μ lg., 25—36 μ br.

Area sehr br., neben der Raphe eine einfache Punktreihe durch die Area laufend, Mittelfeld einseitig, br. Streifen wenig strahlend, Punkte am Rande enger stehend, nach dem Innern in unregelmäßig gewellte Längslinien übergehend, 15—16 auf 10 μ . Brackwasser, Ostsee. (Fig. 348.)

N. sculpta Ehrenb.

3. Schalen rhombisch, Enden \pm stumpf, 22—30 μ lg., 6—9 μ br., zu kurzen Bändern zusammentretend. Area schmal, in der Mitte wenig verbreitert. Streifen fein, punktiert, 26—27 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 349.)

N. brachysira Grunow

Schalen schmal lanzettlich, Enden vorgezogen, kopfig, 20—30 μ lg., 5 μ br. Area u. Mittelfeld undeutlich. Streifen sehr fein, Längslinien angedeutet, ca. 30 auf 10 μ . Süßwasser.

N. exilis Kütz.

V. Sektion: Lyratae.

Schalen elliptisch. Area längs der Raphe undeutlich, Mittelfeld klein, bisweilen nach den Enden zu in 2 \pm gebogene Seitenzweige auslaufend. Struktur aus Punkten bestehend, die in Querreihen u. wellige Längsreihen angeordnet sind. Reihen an den Enden strahlig. Chromatophorenplatten zu 2 längs der Schale, am Rand tief gezähnt.

Schalen br. elliptisch, Enden bisweilen undeutlich abgesetzt, 70—80 μ lg., 35 μ br. Mittelfeld quer bandartig u. in 2 bogig gekrümmte, glatte Streifen nach den Enden auslaufend. Streifen fein körnig, in der Mitte parallel, an den Enden strahlend, 15 auf 10 μ . Nordsee, Elbmündung. (Fig. 350.)

N. forcipata Grev.

Schalen \pm br. elliptisch, 28—45 μ lg., 16—24 μ br. Seitliche Fortsätze des Mittelfeldes bogig u. nach den Enden zusammenlaufend. Streifen fein punktiert, nach den Enden allmählich strahlend, ca. 26 auf 10 μ . Süß- u. Brackwasser, Nord- u. Ostsee.

N. pygmaea Kütz.

VI. Sektion: Lineolatae.

Schalen langgestreckt, seltner eingeschnürt od. S-f. od. unsymmetrisch. Area meist schmal u. undeutlich, Mittelfeld schmal bis br. Streifen fein quergestreift, parallel od. strahlend.

1. Enden deutlich kopfig abgesetzt od. br. vorgezogen. 2.
Enden stumpf od. spitz, nicht od. sehr undeutlich abgesetzt. 7.
2. Schalen 5—7 μ br. 3.
Schalen 10—13 μ br. 4.
Schalen 15—17 μ br. 6.
3. Schalen schmal lanzettlich, nach den Enden zugespitzt, Enden \pm vorgezogen, kuglig-kopff., 25—35 μ lg. Area undeutlich, Mittelfeld nicht sehr br., querelliptisch. Streifen fein, in der Mitte strahlend, gegen die Enden konvergierend od. fast parallel, 16—18 auf 10 μ . Süßwasser, seltner Brackwasser. (Fig. 351.)

N. cryptocephala Kütz.

Schalen br. lanzettlich, Enden br. vorgezogen u. br. gerundet, 15—20 μ lg., 5—6 μ br. Area schmal, Mittelfeld klein, rund. Streifen nicht sehr strahlend, nach den Enden zu konvergierend, auf beiden Seiten der Polknoten 1—2 deutlichere Streifen, 8—9 auf 10 μ . Vorkommen wie vor. (Fig. 352.)

N. hungarica Grunow

4. Mittelfeld rund.

Schalen lineal-lanzettlich mit fast parallelen Rändern, nach den Enden plötzlich verschmälert, Enden geschnäbelt u. kopff. gerundet, 25—40 μ lg., 10—12 μ br. Area schmal, Mittelfeld br. bandartig, nach außen verbreitert, scharfeckig. Streifen fein gekerbt, rämtlich strahlend, 9—10 auf 10 μ . Süßwasser.

N. dicephala (Ehrenb.)

5. Schalen länglich lanzettlich, nach den Enden allmählich verschmälert u. vor den Enden eingezogen, Enden ziemlich lg. vorgezogen, etwas kopfig rundlich, 40—60 μ lg., 10—13 μ br. Area undeutlich, Mittelfeld rund. Streifen in der Mitte weitläufiger, strahlend, an den Enden konvergierend, 10—12 auf 10 μ . Veränderlich in Größe, Streifung u. Form der Enden. Süßwasser. (Fig. 353.)

N. rhynchocephala Kütz.

Schalen br. elliptisch, lanzettlich, Enden vorgezogen, kopff., 23—37 μ lg., 10—12 μ br. Area undeutlich, Mittelfeld rund. Streifen in der Mitte stark strahlend u. abwechselnd kurz u. lg., nach den Enden zu parallel, 14—16 auf 10 μ . Brackwasser, Salinen. (Fig. 354.)

N. salinarum Grunow

6. Schalen elliptisch, Enden vorgezogen, etwas kopff., 50 μ lg., 15 μ br. Area schmal, Mittelfeld br., quer rechteckig. Streifen in der Mitte strahlig, nach den Enden zu parallel, 12—14 auf 10 μ . Zu beiden Seiten der Raphe einige unregelmäßige Längslinien. Süßwasser u. schwach salzhaltige Gew., Süddeutschland, Schweiz.

N. tuscula (Ehrenb.)

Schalen länglich elliptisch, lanzettlich, Enden br. schnabelartig vorgezogen, 40—50 μ lg., 17 μ br. Area schmal, Mittelfeld quer verbreitert, fast rhombisch. Streifen sehr fein, strahlend, in der Mitte einige kürzer, 17 auf 10 μ . Süß- u. Brackwasser. (Fig. 355.)

N. platysoma (Ehrenb.)

7. Schalen bis 6 μ br.

8.

Schalen über 6 μ br.

12.

8. Mittelfeld klein, rundlich, nicht quer bandartig.

9.

Schalen rhombisch, Enden spitz, 15—20 μ lg., 4,5—5 μ br. Area schmal, Mittelfeld quer bandartig, bis zum Rand reichend. Streifen in der Mitte strahlend, an den Enden konvergierend, kräftig, weitläufig. Süßwasser u. schwach brackige Gew.

N. costulata Grun.

9. Ränder der Schalen \pm parallel u. plötzlich zu den Enden abgerundet.

10.

Mitten der Schalenränder \pm bauchig u. allmählich zu den Enden verschmälert od. ausgezogen. 11.

10. Schalen lg. lanzettlich, 20—40 μ lg., 5—6 μ br. Area undeutlich, Mittelfeld klein, querstehend. Streifen in der Mitte stark strahlig, nach den Enden konvergierend, 12—17 auf 10 μ . Die Mittelstreifen etwas kräftiger u. weitläufiger, die an der Herstellung des Mittelfeldes beteiligten ungleich lg. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 356.) **N. cincta** (Ehrenb.)

Schalen lineal, 15 μ lg., 6 μ br. Area undeutlich, Mittelfeld sehr klein. Streifen schwach strahlig, 15 auf 10 μ . Brackwasser, marin. **N. incerta** Grunow

11. Schalen ziemlich br. lanzettlich, Enden etwas vorgezogen, stumpf, Mitte etwas gewölbt, 50—70 μ lg., 5 μ br. Area undeutlich, Mittelfeld quer rundlich, br. Streifen fein, strahlend, in der Mitte etwas weitläufiger, an den Enden fast konvergierend, 10 auf 10 μ . Süßwasser u. leicht brackige Gew. (Fig. 357.) **N. viridula** Kütz.

Schalen viel kürzer, Enden viel deutlicher vorgezogen.

cfr. **N. hungarica** Grunow

12. Mittelfeld irgendwie quer verbreitert, eckig od. stumpfwinklig. 13.
Mittelfeld rundlich, meist klein u. oft undeutlich. 18.
13. Streifen über 11 auf 10 μ . 14.
Streifen unter 10 auf 10 μ . 15.

14. Schalen schmal lanzettlich, allmählich nach den stumpflichen Enden verschmälert, 33—50 μ lg., 6,5—10 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld quer, seitlich durch 3—4 gleichmäßig gekürzte Streifen gut begrenzt. Streifen in der Mitte gering strahlend, an den Enden fast parallel u. leicht konvergierend, 11—12 auf 10 μ . In fließenden Gew. (Fig. 358.) **N. gracillis** Ehrenb.

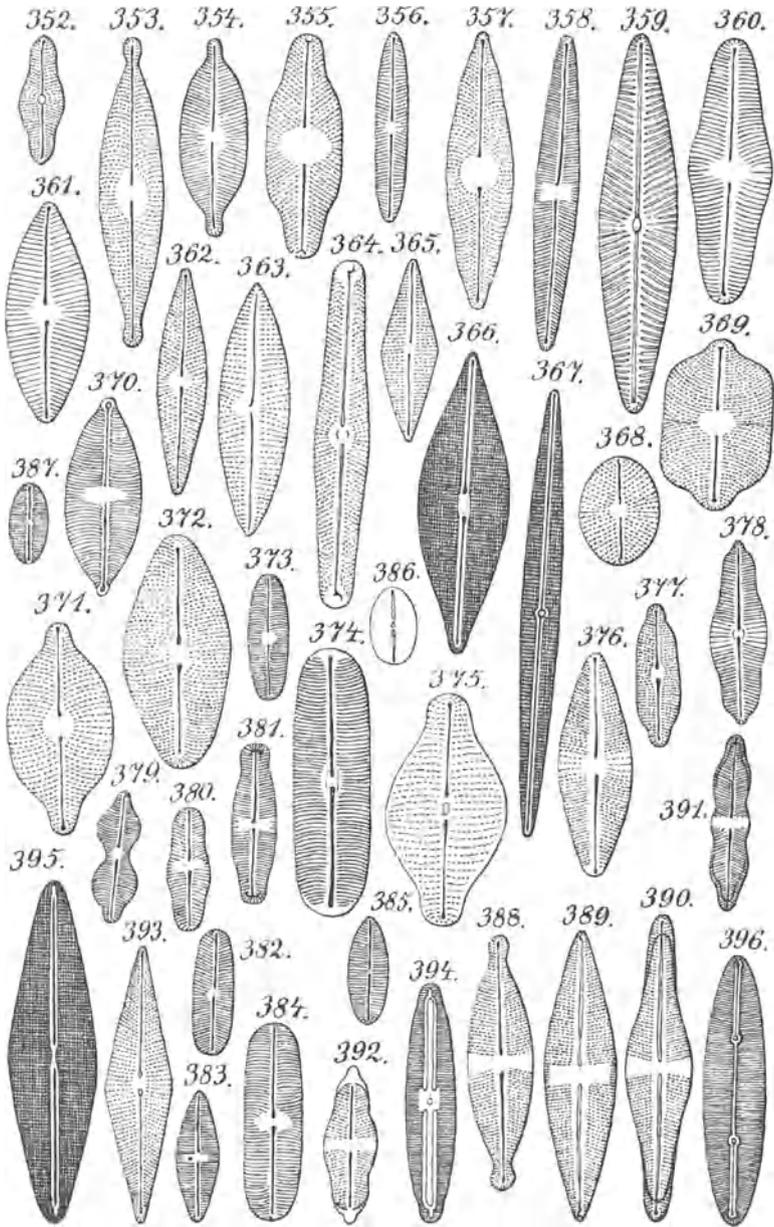
Schalen mit br., vorgezogenen Enden. Streifen 17 auf 10 μ .
cfr. **N. platysoma** (Ehrenb.)

15. Schalen höchstens bis 70 μ lg. 16.
Schalen lanzettlich bis länglich elliptisch, Enden stumpf gerundet, 80—150 μ lg., 20—28 μ br. Area schmal, Mittelfeld quer verbreitert, stumpfeckig. Streifen kräftig, deutlich gekerbt, in der Mitte stark strahlend, oft ungleich lg., dann parallel u. an den Enden konvergierend, 5—6 in der Mitte, 8 an den Enden auf 10 μ . Salinen, marin. (Fig. 359.)

N. peregrina (Ehrenb.)

16. Schalen in der Mitte nicht ausgebaucht, sondern nach den Enden zu allmählich sich verschmälern. 17.

Schalen kurz elliptisch od. br. lanzettlich, in der Mitte deutlich bauchig aufgetrieben, Enden stark stumpf gerundet, 40—70 μ lg., 14—17 μ br. Area schmal, Mittelfeld quer erweitert. Streifen in der Mitte strahlend u. am Mittelfeld abwechselnd länger u. kürzer, an den Enden querstehend, 9 auf 10 μ . Süßwasser, selten. (Fig. 360.) **N. Reinhardtii** Grunow



17. Schalen elliptisch-lanzettlich, Enden stumpf gerundet, etwas vorgezogen, 40—48 μ lg., 14—18 μ br. Area schmal, Mittelfeld quer, undeutlich begrenzt. Streifen in der Mitte unregelmäßig, ungleich gekürzt, strahlend, 6—9 auf 10 μ . Süß- u. Brackwasser. (Fig. 361.)

N. placentula (Ehrenb.)

Schalen br. elliptisch bis lanzettlich, Enden stumpflich gerundet, leicht vorgezogen, 24—45 μ lg., 12—18 μ br. Area schmal, Mittelfeld quer verbreitert, wie bei vor. Streifen in der Mitte ungleich lg., strahlend, sehr gering gebogen, 8—10 auf 10 μ . Süßwasser u. leicht brackige Gew.

N. gastrum Ehrenb.

18. Streifen 10—12 auf 10 μ . 19.
 Streifen 6—9 auf 10 μ . 21.
 19. Schalen über 12 μ br. 20.

Schalen schmal lanzettlich, Enden spitz-stumpflich, 30—50 μ lg., 8—10 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld rund, klein. Streifen strahlend, in der Mitte weitläufiger u. 12 auf 10 μ , an den Enden 16. Süßwasser bis ins Cbg., Elbmündung. (Fig. 362.)

N. lanceolata (Ag.)

20. Schalen schmal lanzettlich, allmählich in die spitz-stumpflichen Enden verschmälert, 45—90 μ lg., 12—20 μ br. Area undeutlich, Mittelfeld stumpflich rhombisch, klein u. undeutlich begrenzt. Streifen fein gekerbt, stark strahlend in der Mitte, an den Enden konvergierend, 11—12 auf 10 μ . Vorkommen wie vor.

N. radiosa Kütz.

Schalen lanzettlich, in leichtem Bogen nach den stumpfen Enden verschmälert, 90 μ lg., 14—16 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld groß, rund. Streifen fein gekerbt-liniert, daher feine Längslinien vorhanden, in der Mitte strahlend, an den Enden konvergierend, 10—11 auf 10 μ . Süßwasser. **N. vulpina** Kütz.

21. Enden stumpflich abgerundet. 22.

Schalen schmal, lineal bis lineal-lanzettlich, Enden keilf. verschmälert, spitzlich, 55—70 μ lg., 10—12 μ br. Area schmal, Mittelfeld wenig verbreitert. Streifen kräftig, in der Mitte strahlend, an den Enden parallel, 6—7 auf 10 μ . Brackwasser, marin. (Fig. 363.)

N. cancellata Donk.

22. Schalen oblong-lanzettlich, 60—70 μ lg., 12—18 μ br. Area ziemlich schmal, Mittelfeld klein, schlecht begrenzt, der mittlere Streifen daneben viel länger als die beiden benachbarten. Streifen sehr fein gekerbt, deutlich strahlend, nach den Enden zu parallel, 9 auf 10 μ . Salinen, Nordsee. (Fig. 364.)

N. digitoradiata Greg.

Schalen länglich od. schmal lanzettlich, 70—200 μ lg., 14—24 μ br. Area schmal, Mittelfeld rund. Streifen kräftig, fein gekerbt, in der Mitte etwas weitläufiger, strahlend, leicht gebogen, nach den Enden konvergierend u. deutlich geknickt, 7—8 auf 10 μ . Süßwasser u. leicht brackige Gew. **N. oblonga** Kütz.

VII. Sektion: Orthostichae.

Schalen lanzettlich bis lineal. Area längs der Raphe schmal, Mittelfeld wenig erweitert. Endspalten der Raphe klein od. undeutlich. Als Struktur kleine Punkte, die sich in rechtwinklig kreuzenden Längs- u. Querreihen anordnen.

1. Schalen höchstens bis 50 μ lg. 2.
Schalen über 70 μ lg. 3.
2. Schalen lanzettlich, Enden vorgezogen, schwach bis deutlich kopff., 15—35 μ lg., 5—9 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld klein, rundlich. Streifen sehr fein, kaum strahlig, Längsstreifen undeutlich, 16—22 auf 10 μ . Salinen u. Brackwasser der Küsten.

N. gregaria Donk.

Schalen lanzettlich, deutlich rhombisch, nach den spitzen Enden keilf. verschmälert, 50 μ lg., 10—12 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld kaum angedeutet. Streifen zart, parallel, an den Enden etwas konvergierend, 19—20 auf 10 μ . Salzige Seen bei Eisleben. (Fig. 365.)

N. halophila Grunow

3. Schalen rhombisch-lanzettlich mit zugespitzten Enden, 70—150 μ lg., 17—30 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld klein, länglich elliptisch. Querstreifen kaum strahlend, 15—20 auf 10 μ , Längsstreifen 26 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 366.)

N. cuspidata Kütz.

Schalen sehr schlank lanzettlich, Enden zugespitzt, 80—110 μ lg., 10 μ br. Area schmal, Mittelfeld bandartig, schmal, bis zum Rand gehend, das Band wird von 2 kräftigeren Querstreifen durchzogen. Querstreifen fast parallel, 12 auf 10 μ , Längsstreifen schwer erkennbar, 25—28 auf 10 μ . Teils frei vorkommend, teils in Gallertschläuchen. Salzwasser. (Fig. 367.)

N. crucigera (W. Sm.)

VIII. Sektion: Punctatae.

Schalen gewöhnlich symmetrisch, elliptisch bis lanzettlich, Enden br., rund, auch geschnäbelt, bisweilen in der Mitte eingezogen od. wellig. Endspalten der Raphe nach gleicher od. entgegengesetzter Richtung verlaufend. Mittelfeld meist klein. Punkte in Querreihen stehend, daneben gerade od. wellige Längsreihen. Längslinien u. seitlich erweiterte Area fehlen.

1. Enden kopfig vorgezogen. 2.
Schalen fast kreisf., 15—27 μ lg., 13—20 μ br. Area schmal, Mittelfeld rund, sehr klein. Streifen strahlend, in der Mitte ungleich lg., 10 auf 10 μ . Punkte kräftig. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 368.)

N. scutelloides W. Sm.

2. Schalen stets über 50 μ lg. u. 25 μ br. 3.
Schalen im allgemeinen weit unter 50 μ lg. (selten etwas länger) u. höchstens bis 25 μ br. 4.
3. Schalen br., rechteckig mit gerundeten Ecken, fast parallelen Seitenrändern u. vorgezogenen od. stumpf keilf., gerundeten Enden,

50—100 μ lg., 30—40 μ br. Area schmal, Mittelfeld kreisf., bisweilen quer erweitert. Streifen strahlend, an den Enden parallel, in der Mitte einige kürzer, 9—10 auf 10 μ . Nord- u. Ostseeküsten. (Fig. 369.)

N. humerosa Bréb.

Schalen elliptisch lanzettlich, Enden geschnäbelt, 60—100 μ lg., 28—34 μ br. Area undeutlich, Mittelfeld klein, quer. Streifen fast parallel, 12—14 auf 10 μ . Punkte ziemlich stark. Brack- u. Süßwasser, Ostpreußen. (Fig. 370.)

N. scandinavica Lagerstr.

4. Schalen elliptisch, \pm nach den Enden verschmälert u. \pm eingezogen, Enden vorgezogen, stumpf gerundet, 30—45 μ lg., 15—25 μ br. Area schmal, Mittelfeld klein, rundlich. Streifen gleichmäßig strahlend, kräftig punktiert, neben dem Mittelfeld gleichlg. u. etwas weitläufiger, 13—18 auf 10 μ . Süß- u. Brackwasser. (Fig. 371.)

N. pusilla W. Sm.

Schalen elliptisch-lanzettlich, mit zugespitzt keilf. u. wenig vorgezogenen Enden, 35—55 μ lg., 16—18 μ br. Area schmal, Mittelfeld klein, rundlich. Endspalten der Raphe nach entgegengesetzter Richtung gebogen. Streifen an den Enden strahlend, in der Mitte weitläufiger punktiert, 14—16 auf 10 μ . Süßwasser.

N. lacustris Greg.

IX. Sektion: Heterostichae.

Schalen elliptisch, bisweilen in der Mitte etwas stumpfwinklig u. daher etwas rhomboidal, Enden stumpf. 26—32 μ lg., 9—13 μ br. Area schmal, Mittelfeld schmal, länglich. Streifen strahlend, in der Mitte abwechselnd lg. u. kurz, 25—30 auf 10 μ , zart, fein punktiert, die Punkte wellige Längsreihen bildend. Süßwasser. (Fig. 372.)

N. cocconeiformis Greg.

X. Sektion: Bacillares.

Schalen lineal bis elliptisch, Enden br. abgerundet. Raphe gerade, von kieseligen Verdickungen eingeschlossen, Endknoten verdickt. Area schmal bis undeutlich, Mittelfeld sehr schmal. Streifen querlaufend, sehr fein punktiert, in der Mitte etwas strahlend, weitläufiger u. etwas gebogen.

1. Schalen über 35 μ lg., 10 μ br. 2.

Schalen lineal, in der Mitte schwach erweitert, 20 μ lg., 5 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld kaum ausgedehnt. Endknoten nicht seitlich verbreitert, Endspalten deutlich hakenf. Streifen 26 auf 10 μ . Gürtelansicht 3wellig. Süßwasser im Gbg. (Fig. 373.)

N. subhamulata Grun.

2. Endknoten seitlich erweitert, daher die Enden der Schalen ungestreift. 3.

Schalen br. lineal, 55—100 μ lg., 14—17 μ br. Endknoten nicht seitlich verbreitert, Mittelfeld klein, rundlich. Streifen in der

Mitte parallel, an den Enden strahlend, 16 auf 10 μ . Rheinebene.

N. americana Ehrenb.

3. Schalen lineal, 35—55 μ lg., 10 μ br. Mittelfeld rundlich. Streifen in der Mitte viel kräftiger u. weitläufiger, an den Enden leicht strahlend, leicht gebogen, 15 auf 10 μ in der Mitte, 20 an den Enden. Süßwasser. (Fig. 374.) **N. bacillum** Ehrenb.

Schalen lineal-elliptisch, 35—50 μ lg., 10—18 μ br. Mittelfeld klein, rund. Streifen strahlend, fein punktiert, 13 auf 10 μ in der Mitte, 20 an den Enden. Süßwasser, Süddeutschland.

N. pseudobacillum Grun.

XI. Sektion: Decipientes.

Schalen lanzettlich bis lineal, Enden spitzlich bis stumpflich vorgezogen od. kopff. Area u. Mittelfeld schmal u. undeutlich. Endknoten nicht verdickt, Mittelknoten öfters seitlich erweitert. Streifen punktiert, parallel bis leicht strahlend, an den Enden feiner. Von der vor. Sekt. besonders durch die nicht verdickten Endknoten verschieden.

1. Schalen über 15 μ br. 2.
Schalen bis 10 μ br. 3.

2. Schalen br. oval, oblong bis elliptisch-lanzettlich, Enden br. gerundet gestutzt, häufig etwas vorgezogen, 50—90 μ lg., 23—29 μ br. Streifen in der Mitte kräftiger, leicht konvergierend, etwas gebogen, fein punktiert, 8 auf 10 μ , an den Enden 13. Süßwasser. (Fig. 375.) **N. semen** Ehrenb.

Schalen lanzettlich bis br. elliptisch-lanzettlich, vor den stumpfen Enden leicht eingezogen, 45—70 μ lg., 15—19 μ br. Area schmal, Mittelfeld beiderseits bandf. fast bis zum Rand ausgezogen, aber von Streifen durchsetzt. Streifen in der Mitte deutlicher, wenig strahlend, an den Enden parallel, fein punktiert, 16 auf 10 μ . Nord- u. westl. Ostseeküste. (Fig. 376.)

N. crucicula (W. Sm.)

3. Schalen lineal, Enden geschnäbelt, rundeckig abgestumpft, 22—35 μ lg., 8—10 μ br. Mittelfeld rund, klein. Streifen in der Mitte etwas weitläufiger, leicht strahlend, 12 auf 10 μ , an den Enden parallel, 20 auf 10 μ . Brackwasser. (Fig. 377.)

N. protracta Grun.

Schalen lanzettlich-elliptisch, Rand mehrwellig, in der Mitte deutlich ausgebaucht, Enden spitzig vorgezogen, 27—30 μ lg., 8—9 μ br. Mittelfeld kaum erweitert. Streifen in der Mitte weitläufiger u. weniger strahlend als an den Enden, ca. 23 auf 10 μ . Küste von Holstein. (Fig. 378.)

N. integra (W. Sm.)

XII. Sektion: Mesoleiaae.

Schalen lineal bis elliptisch, Enden meist geschnäbelt od. stumpf. Area schmal, Mittelfeld br., quadratisch od. quer bandf. Streifen fein, punktiert u. strahlend.

1. Schalen vor den Enden eingezogen. 2.
Schalen gleichmäßig nach den Enden verschmälert. 4.
2. Schalen in der Mitte ausgebaucht od. gerade. 3.
Schalen geigenf., in der Mitte eingezogen, Enden abgesetzt, geschnäbelt, 25 μ lg., 10 μ br. Mittelfeld undeutlich schmal. Streifen sehr zart, etwas strahlend, 20 auf 10 μ . Süßwasser bis ins Gbg. (Fig. 379.) **N. binodis** Ehrenb.
3. Schalen fast geradlinig bis elliptisch-lanzettlich, in der Mitte leicht aufgetrieben, Enden br. abgestumpft, leicht gerandet bis spitzlich, 15 μ lg., 4—5 μ br. Mittelfeld schmal, quadratisch. Streifen sehr fein, strahlend, 20 auf 10 μ . Süßwasser, Riesengebg. (Fig. 380.) **N. seminulum** Grun.
Schalen oblong-elliptisch, Enden leicht vorgezogen, gerundet od. rundlich abgestutzt, 22—37 μ lg., 7—9 μ br. Mittelfeld quadratisch, bis zur Hälfte der Schale gehend. Streifen sehr fein punktiert, von der Mitte nach den Enden feiner, an den Enden strahlend, in der Mitte 13—15, an den Enden 22—23 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 381.) **N. pupula** Kütz.
4. Mittelfeld klein oder quer bandf. Bis höchstens 6 μ br. 5.
Mittelfeld quadratisch, bis etwa zur Hälfte der Schale gehend. Über 7 μ br. 6.
5. Schalen länglich, Enden br. gerundet, 15—18 μ lg., 4,5 μ br. Mittelfeld klein, abgerundet-quadratisch. Streifen fast parallel, sehr zart, oft kaum erkennbar, 26 auf 10 μ . — Var. *atomoides* ist nur 8—10 μ lg., 4 μ br. mit 27—30 Streifen auf 10 μ u. findet sich im Riesengebg. — In Aquarien, Wasserkästen in Kalthäusern. (Fig. 382.) **N. minima** Grun.
Schalen elliptisch, Enden abgerundet, 13—24 μ lg., 6 μ br. Mittelfeld quer rechteckig, bis zur Hälfte der Schale gehend od. noch breiter. Streifen strahlend, oft leicht gekrümmt, 28 auf 10 μ . Süßwasser bis ins Gbg. **N. Rotaeana** (Rabenh.)
6. Schalen lg. lanzettlich-elliptisch bis oblong-elliptisch, Enden gerundet, 13—34 μ lg., 7—10 μ br. In der einen Hälfte des Mittelfeldes steht neben dem Zentralknoten eine größere Perle. Streifen deutlich punktiert, neben dem Mittelfeld ungleich lg., an den Enden etwas strahlend, 18—20 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 383.) **N. mutica** Kütz.
Schalen lineal, bisweilen vor den abgerundeten Enden etwas verengt, 32—45 μ lg., 9—10 μ br. Streifen nach den Enden zu enger, strahlend u. gegen die Enden stärker u. sich nach außen krümmend. Süßwasser. (Fig. 384.) **N. bacilliformis** Grun.

XIII. Sektion: Minusculae.

Schalen klein, lanzettlich bis oval, zart, wenig verkieselt. Struktur sehr fein u. zart, oft kaum erkennbar. Area wenig hervortretend. Gürtelansicht einfach.

1. Schalen bis höchstens 12 μ lg. u. 4 μ br., meist kleiner. 2.

Schalen lanzettlich bis etwas breiter, Enden abgestumpft, 12—16 μ lg., 5 μ br. Area sehr schmal. Streifen fast parallel, erkennbar, ca. 30 auf 10 μ . Auf Algen, oft als schleimige Masse am Boden, Süßwasser. (Fig. 385.) **N. minuscula** Grun.

2. Streifen erkennbar, ca. 30 auf 10 μ . 3.

Schalen elliptisch, Enden br. gerundet, 9 μ lg., 4 μ br. Area sehr schmal, Mittelfeld fast 4eckig, klein. Streifen äußert fein, als Punkte erkennbar. Eine bräunliche, schleimige Haut auf dem Boden, Süßwasser. (Fig. 386.) **N. pelliculosa** (Bréb.)

3. Schalen elliptisch, Enden gerundet, 6—12 μ lg., 4 μ br. Area u. Mittelfeld undeutlich. Streifen etwas strahlend. Süßwasser. (Fig. 387.) **N. muralis** Grun.

Schalen elliptisch, Enden gerundet, 4—8 μ lg., 2,5—4 μ br. Mittelfeld ziemlich groß, kreisrund. Streifen etwas strahlend. Bräunliche schleimige Überzüge bildend, im Süßwasser, an feuchten Felsen, an warmen Abflüssen. **N. atomus** (Naeg.)

14. Gattung: **Stauroneis** Ehrenb.

Schalen schiffchenf. Zentralknoten zu einem queren Stauros verbreitert, mit der Area längs der Raphe ein Kreuz bildend. An den Enden der Schale kein Diaphragma.

Schalen schmal lanzettlich, etwas eingezogen vor den stumpflichen bis kopfigen Enden, 24—130 μ lg., 6—17 μ br. Stauros bis zum Rand reichend. Streifen feinpunktiert, strahlig, 20—30 auf 10 μ . Süß- u. Brackwasser. (Fig. 388.) **S. anceps** Ehrenb.

Schalen lanzettlich, von der Mitte nach den stumpfen Enden allmählich verjüngt, 70—200 μ lg., 28—40 μ br. Raphe auf dem größten Teil der Länge scheinbar doppelt. Stauros nach außen verbreitert, den Rand nicht erreichend. Streifen 12—20 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 389.) **S. phoenicenteron** Ehrenb.

15. Gattung: **Pleurostauron** Rabenh.

Zellen meist zu Ketten verbunden. Schalen wie bei Stauroneis, aber an den Enden u. oft am Rand mit Diaphragmen.

1. Schalenseiten am Rande nicht gewellt. 2.
Schalenseiten am Rande wellig eingezogen. 3.

2. Schalen lineal-lanzettlich, Enden br., stumpflich gerundet, nicht immer deutlich vorgezogen, 50—70 μ lg., 10 μ br. Stauros bis zum Rand reichend. Streifen 21 auf 10 μ . An den Enden ein kleiner rundlicher, streifenloser Raum (Diaphragma). Seen im Gbg. **P. obtusum** Lagerst.

Schalen lineal-lanzettlich, Enden kurz geschnäbelt, gerundet od. fast abgestumpft, 20—25 μ lg., 5 μ br. Stauros br., bis zum Rand gehend. Streifen strahlig, 23 auf 10 μ . Süßwasser, bis ins Gbg., **P. parvulum** Grunow

3. Enden kopfig vorgezogen, Seitenränder 3 wellig. 4.
 Schalen lanzettlich-rhombisch, von der Mitte aus gleichmäßig nach den stumpfen Enden verschmälert, deshalb die Ränder nur eine wellige Erhöhung in der Mitte zeigend, 80—150 μ lg., 15—40 μ br. Stauros br., bis zum Rand gehend u. sich verbreiternd. Streifen strahlig, 12—16 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 390.)
P. acutum W. Sm.
4. Schalen länglich, mit 3 gleich großen, welligen Auftreibungen, 30—35 μ lg., 8 μ br. Stauros br., bis zum Rand reichend. Streifen leicht strahlig, 27 auf 10 μ . Süßwasser od. leicht brackige Gew. (Fig. 391.)
P. legumen Ehrenb.
- Schalen länglich, mit 3 welligen Anschmellungen, von denen die mittlere am größten ist, Ende mit kleiner aufgesetzter Spitze, 20—30 μ lg., 7 μ br. Stauros bis zum Rand gehend. Streifen parallel, 25—30 auf 10 μ . Wie vor. (Fig. 392.)
P. Smithii Grunow

16. Gattung: **Brebissonia** Grunow.

Zellen auf Stielen. Schalen symmetrisch, lanzettlich. Zentralknoten verlängert, Endspalten fast gerade. Grobe Querstreifen, deren zarte Punkte Längslinien bilden. Ein in 4 lg. Lappen geteiltes Chromatophor.

Enden spitzig, 120 μ lg., 23 μ br. Streifen strahlend, 10 auf 10 μ , an den Enden stärker strahlend, 13 auf 10 μ . Ostsee. (Fig. 393.)

B. Boeckii (Ehrenb.)

17. Gattung: **Frustulia** Agardh.

Schalen schiffchenf., Raphe zwischen 2 Kieselrippen eingeschlossen, Zentralknoten klein od. wenig verlängert, Endknoten klein, seltner verlängert. Area fehlt. Zeichnung aus Punkten bestehend, die Längs- u. Querreihen bilden. Zwei dem Gürtelband anliegende Chromatophoren.

Schalen länglich elliptisch-lanzettlich, vor den stumpf runden Enden oft leicht eingezogen, 50—70 μ lg., 11 μ br. Streifen in der Mitte 22, an den Enden 34 auf 10 μ . Zellen in gallertigen, unverzweigten Schläuchen lagernd. Fließende Gew. (Fig. 394.)

F. vulgaris Thw.

Schalen rhombisch-lanzettlich, Enden stumpf, 70—100 μ lg., 13—25 μ br. — Var. *saxonica* hat kleinere Zellen u. feine Streifen (34—35 auf 10 μ), var. *viridula* etwas größere Zellen u. größere Streifen (28—30 auf 10 μ). Süßwasser bis ins Gbg. (Fig. 395.)

F. rhomboides Ehrenb.

18. Gattung: **Amphipleura** Kütz.

Zellen gestreckt schiffchenf., schmal. Zentralknoten stark verlängert, rippenf. od. stabf., an den Enden in 2 parallele Rippen sich gabelnd. Querstreifung. Zwei plattenf., den Gürtelseiten anliegende Chromatophoren.

Schalen schmal lineal od. länglich lanzettlich, Enden stumpf, 15—35 μ lg., 4—6 μ br. Die Gabelung des Zentralknotens beträgt ca. $\frac{1}{3}$ der Länge. Streifen 28 auf 10 μ . Ost- u. Nordsee. (Fig. 396.)

A. rutilans (Trent.)

Schalen spindelf., spitz, 80—140 μ lg., 7—9 μ br. Die Gabelung des Zentralknotens beträgt ca. $\frac{1}{5}$ der Länge. Streifen 37—45 auf 10 μ . Süßwasser u. leicht brackige Gew. (Fig. 397.)

A. pellucida Kütz.

13. Familie: **Cymbellaceae**.

Zellen in Schalenansicht bogenf., Rückenseite konvex, Bauchseite schwächer konvex, gerade od. konkav, auf der Rückenseite höher als auf der Bauchseite (Apfelsinenkeilchen). Raphe exzentrisch, meist gebogen. Eine große Chromatophorenplatte am Gürtelband.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Schalen ohne Querrippen.

a) Zentralknoten fast in der Mitte der Schale liegend, Schalen daher wenig unsymmetrisch u. durch die Raphe in zwei wenig ungleiche Hälften geteilt. Gürtelband schmal u. ohne Streifen.

1. Cymbella.

b) Zentralknoten dem Bauchrande nahe liegend, Schalen daher sehr unsymmetrisch. Gürtelband br., mit Streifen.

2. Amphoia.

B. Schalen mit Querrippen.

a) Schalen mit Querrippen u. Perlsreihen. Raphe bisweilen un-
deutlich. Knoten fehlend.

3. Epithemia.

b) Schalen nur mit Querrippen. Raphe deutlich, auf einem
Kiel stehend. Knoten vorhanden.

4. Rhopalodia.

1. Gattung: **Cymbella** Ag.

Zellen meist koloniebildend, frei, an Stielen od. in Schläuchen. Schalen länglich, kahnf., zur Längsachse \pm unsymmetrisch u. Längsränder ungleich gebogen. Raphe \pm C-f. gebogen u. die Schalen-
seite ungleich teilend. Endknoten dem Rande der Schale genähert u. die Endspalten dem Rücken zu gebogen. Meist strahlende Querstreifen vorhanden als Rippen od. Punkte, od. fein liniierte Streifen beiderseits der Raphe gelegen. Chromatophorenplatte der kon-

vexen Gürtelseite anliegend u. nach beiden Schalenseiten herumgelegt.

1. Zellen frei od. auf einfachen od. dichotom geteilten Stielen ansitzend, aber leicht sich abtrennend u. dann frei beweglich. 2.
Zellen in Schläuchen der Länge nach liegend. 21.

2. Enden durch Einschnürung an der Rückenseite, meist auch an der Bauchseite deutlich \pm kopfig abgesetzt. 3.

Enden nicht abgesetzt od. höchstens an der Bauchseite mit leichter Einschnürung. 8.

3. Schalen bis $10\ \mu$ br., $15-40\ \mu$ lg. 4.

Schalen über $10\ \mu$ br., meist weit über $30\ \mu$ lg. 6.

4. Streifen zwischen 10 u. 16 auf $10\ \mu$. 5.

Schalen fast symmetrisch, schmal lanzettlich, kaum kahnf., Enden deutlich vorgezogen, $15-23\ \mu$ lg., $3-4\ \mu$ br. Area undeutlich, Streifen zart, fast parallel, $24-30$ auf $10\ \mu$. Süßwasser, meist in Gbg. (Fig. 398.) **C. microcephala** Grun.

5. Schalen leicht asymmetrisch, länglich, schief oval, Rücken gebogen, Bauch fast gerade, Ende geschnäbelt, fast abgeschnürt kopfig, $25-40\ \mu$ lg., $9-10\ \mu$ br. Raphe nur leicht nach dem Rücken zu gebogen u. genähert. Area wenig deutlich. Streifen in der Mitte weitläufiger, überall gleichstrahlig, am Rücken $12-14$ auf $10\ \mu$, am Bauch $14-16$. Süßwasser. (Fig. 399.)

C. amphicephala Naeg.

Schalen asymmetrisch, elliptisch-lanzettlich, Rücken \pm hoch gewölbt, Bauch flach gebogen od. gerade, Enden vorgezogen, stumpflich od. abgestutzt rund, $25-40\ \mu$ lg., $7-10\ \mu$ br. Raphe nach dem Rücken gebogen. Area schmal. Streifen leicht strahlend, an den Enden dichter, am Rücken $10-12$, am Bauch 12 auf $10\ \mu$. Ein isolierter kleiner Punkt auf der Bauchseite des Zentralknotens dicht vor dem Ende des mittelsten Streifens. Süßwasser. (Fig. 400.)

C. affinis Kütz.

Schalen $27\ \mu$ lg., $12\ \mu$ br. Streifen 12 auf $10\ \mu$.

cfr. **C. obtusiuscula** (Kütz.)

6. Rücken stark gewölbt, Bauch dagegen fast gerade abgeschnitten, kaum vorgewölbt. 7.

Schalen asymmetrisch, kahnf., Rücken hoch gewölbt, vor den Enden kräftig eingebogen, Bauch in der Mitte deutlich vorgewölbt, Enden fast vorgezogen, gerundet, $50-100\ \mu$ lg., $18-22\ \mu$ br. Raphe gebogen, mittelständig. Area schmal, Mittelfeld ziemlich groß, länglich stumpfeckig, in ihm an der Bauchseite $1-2$ deutliche isolierte Punkte. Streifen kräftig punktiert, strahlend, nach den Enden zu parallel u. etwas dichter, in der Mitte $8-9$, an den Enden $10-12$ auf $10\ \mu$. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 401.)

C. tumida (Bréb.)

7. Schalen asymmetrisch, br. oblong, lanzettlich, Bauch an den Enden etwas stärker gekrümmt, Enden kopff. vorgezogen, $30-50\ \mu$ lg., $10-16\ \mu$ br. Raphe leicht exzentrisch, fast gerade.

Area schmal, Mittelfeld kreisf. Streifen fein gekörnt, in der Mitte der Rückenseite mehr strahlend u. weitläufiger als an den Enden, an der Bauchseite gleichmäßiger entfernt voneinander, in der Rückenmitte u. am Bauch 14, an den Rückenenden 16 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 402.) *C. naviculiformis* Auersw.

Schalen in der Form wie vor., 40—100 μ lg., 14—24 μ br., Raphe ebenso. Area schmal, Mittelfeld rund. Streifen fein punktiert, in der Mitte weitläufiger, 9—10 auf 10 μ , an den Enden 12—14. Süßwasser. *C. cuspidata* Kütz.

8. Schalen über 70 μ lg., über 18 μ br. 9.

Schalen unter 70 μ lg. (cfr. cymbiformis), bis höchstens 17 μ br. 12.

9. Ohne isolierte Punkte auf der Bauchseite des Mittelfeldes. 10.

Schalen asymmetrisch, nachenf., Rücken gewölbt, Bauch eingezogen, in der Mitte leicht aufgetrieben, Enden abgerundet, stumpf od. abgestutzt, 70—160 μ lg., 18—25 μ br. Area ziemlich br., Mittelfeld verbreitert, auf der Bauchseite mit einer gebogenen Reihe von etwa 5 Punkten. Streifen fein, quergestrichelt, strahlend, in der Mitte etwas deutlicher, 7—9 auf 10 μ . Oft schleimige Überzüge od. bräunliche flockige Massen bildend. Süß- u. schwaches Brackwasser. (Fig. 403.)

C. cistula (Hempr.)

10. Bauchseite leicht eingebogen, in der Mitte nur leicht ausgebaucht. 11.

Schalen asymmetrisch, br. elliptisch-lanzettlich, Rücken u. Bauch gewölbt, Enden stumpf gerundet, etwas abgesetzt, 90 bis 140 μ lg., 28—40 μ br. Area schmal, in der Mitte auf dem Rücken länglich rundlich, am Bauch rundlich verbreitert. Streifen strahlend, punktiert, 7—9 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 404.)

C. Ehrenbergii Kütz.

11. Schalen asymmetrisch, nachenf., Rücken gewölbt, Enden stumpf gerundet, 80—160 μ lg., 24—30 μ br. Raphe nach dem Rücken zu stark gebogen. Area verhältnismäßig schmal, allmählich ins länglichrundliche Mittelfeld übergehend. Streifig perlig-punktiert, strahlend, 9—10 auf 10 μ . Zellen mit lg., dichotomem Stiel od. 2 auf derselben Stelle angeheftet. Süß- u. schwaches Brackwasser. (Fig. 405.) *C. lanceolata* (Ehrenb.)

Schalen asymmetrisch, nachenf., Rücken gebogen, vor den Enden leicht einwärtsgekrümmt od. nicht, Enden stumpflich gerundet, 150—180 μ lg., 33 μ br. Raphe fast in der Mitte. Area sehr br., Mittelfeld wenig verbreitert. Streifen aus großen getrennten Perlen bestehend, leicht strahlend, an den Enden enger, 7—9 auf 10 μ . Süßwasser bis ins Gbg.

C. aspera (Ehrenb.)

12. Mittelfeld an der Bauchseite ohne isolierten Punkt. 13.

Schalen asymmetrisch, nachenf., Rücken gebogen, Bauch fast gerade od. wenig eingebogen, in der Mitte kaum aufgetrieben,

Enden stumpflich, schief geschnäbelt, 50—100 μ lg., 10—12 μ br. Raphe kräftig, nicht nach dem Rücken zu gebogen, Endspalten umgeknickt. Area schmal, Mittelfeld wenig verbreitert, an der Bauchseite an den mittelsten Streifen ein isolierter Punkt. Streifen fein punktiert, kaum strahlend, in der Mitte weitläufiger, 8—9 auf 10 μ . Stiele nur bei Färbung deutlich. Als braungelbe schleimige Massen schwimmend, Süßwasser. (Fig. 406.)

C. cymbiformis (Kütz.)

13. Bauch etwas eingebogen u. in der Mitte leicht vorgewölbt. 14.
Bauch gerade od. \pm gleichmäßig gewölbt. 15.

14. Schalen asymmetrisch, gebogen-lanzettlich, Rücken gewölbt, vor den Enden leicht eingezogen, Enden abgestumpft gerundet, 30—50 μ lg., 10—12 μ br. Raphe in der Mitte nach dem Rücken hin gebogen. Area schmal, Mittelfeld kaum erweitert. Streifen punktiert, wenig strahlend, nach den Enden zu enger, in der Mitte des Rückens 9—10, an den Enden u. dem Bauch 13 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 407.)

C. parva W. Sm.

Schalen asymmetrisch, nachenf., \pm br., Rücken \pm gerundet, Enden etwas nach dem Rücken gebogen, rundlich stumpf, 36—85 μ lg., 10—15 μ br. Raphe leicht rückwärts gebogen, kurz vor dem Zentralknoten leicht geschwungen, dem Bauch näher liegend, Endspalten kaum umgebogen. Area schmal, Mittelfeld leicht oblong erweitert. Streifen 8—10 auf 10 μ . Süßwasser, bis ins Gbg.

C. helvetica Kütz.

15. Streifen 5 od. 15—20 auf 10 μ . 16.
Streifen 9—14 auf 10 μ . 17.

16. Schalen asymmetrisch, br., rundlich lanzettlich, Bauch u. Rücken gewölbt, Enden stumpf, 23—40 μ lg., 8—10 μ br. Raphe gerade, leicht exzentrisch. Area schmal, nicht in der Mitte verbreitert. Streifen kräftig, schwach strahlend, 5 auf 10 μ . Süßwasser, alpin. (Fig. 408.)

C. alpina Grun.

Schalen asymmetrisch, schmal, schief lanzettlich, Bauch wenig gebogen od. gerade, Enden spitzlich gerundet, 23—40 μ lg., 5—7,5 μ br. Raphe dem Bauch nahe liegend. Area schmal, kaum erweitert. Streifen in der Mitte etwas weitläufiger, 15 bis 18 auf 10 μ , an den Enden 16—20. Brackwasser u. Ostsee. (Fig. 409.)

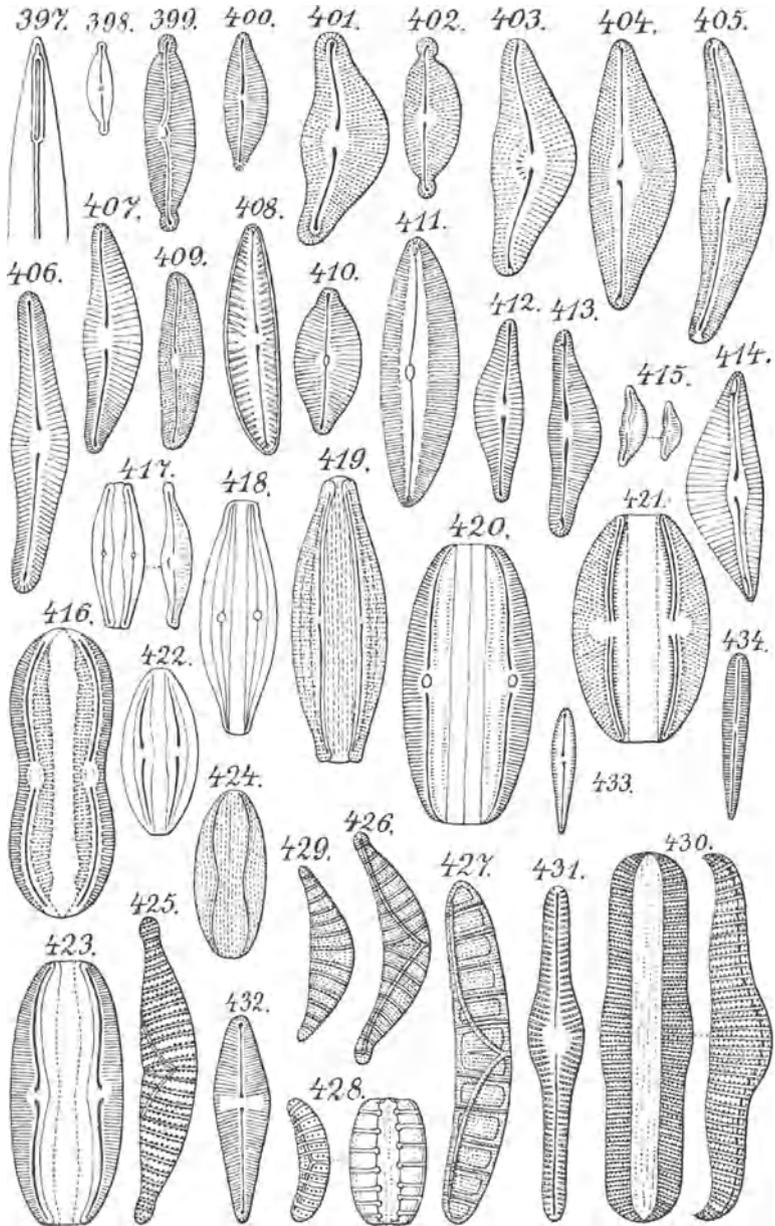
C. pusilla Grun.

17. Area schmal, in der Mitte etwas abgesetzt rundlich verbreitert. 18.
Area schmal od. br., in der Mitte nicht od. kaum merklich allmählich verbreitert. 19.

18. Schalen etwas asymmetrisch, br., fast elliptisch, Enden leicht vorgezogen, 27 μ lg., 12 μ br. Raphe fast gerade. Streifen deutlich strahlend, 12 auf 10 μ . Süßwasser, selten. (Fig. 410.)

C. obtususecula (Kütz.)

Schalen leicht asymmetrisch, elliptisch lanzettlich, vor den stumpf-rundlichen Enden leicht eingebogen, 30—60 μ lg., 8 bis 14 μ br. Raphe fast gerade. Streifen deutlich punktiert, in der



Mitte strahlend, 10 auf 10 μ , an den Enden fast parallel, 13 auf 10 μ . Süßwasser, selten.

C. Reinhardtii Grun.

19. Raphe schmal.

20.

Schalen asymmetrisch, Rücken u. Bauch gekrümmt, nach den stumpfen Enden allmählich verschmälert, 45—70 μ lg., 12—17 μ br. Raphe etwa in der Mitte, gerade, scheinbar doppelt. Area breit u. zur Mitte wenig u. allmählich verbreitert. Streifen strahlend, punktiert, am Rücken 11—13, am Bauch 13—14 auf 10 μ . Süßwasser, alpin. (Fig. 411.)

C. austriaca Grun.

20. Schalen asymmetrisch, br. lanzettlich, Enden stumpflich, allmählich verschmälert, 20—44 μ lg., 8—10 μ br. Raphe leicht gebogen. Streifen punktiert, kräftig, in der Mitte 9—10, an den Enden strahlend, 12 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 412.)

C. leptoceros (Ehrenb.)

Schalen lg. lanzettlich, fast symmetrisch, Enden br. gerundet, 30—45 μ lg., 6—10 μ br. Raphe ziemlich gerade, dem Bauch genähert. Streifen strahlend, punktiert, in der Mitte 11—14, an den Enden 16 auf 10 μ . Süßwasser.

C. aequalis W. Sm.

21. Schalen bis 10 μ br.

22.

Schalen über 12 μ br.

23.

22. Schalen asymmetrisch, halbmondf., Rücken hoch, Bauch leicht gewölbt, Enden stumpf gerundet, etwas vorgezogen u. meist nach dem Bauch zu etwas gebogen, 15—36 μ lg., 7 μ br. Raphe dem Bauch etwas genähert. Area schmal, Mittelfeld kaum erweitert. Streifen punktiert, in der Mitte leicht strahlend, nach den Enden zu etwas gekrümmt, 10—16 auf 10 μ . Gallertschläuche \pm verzweigt, erweitert, die Zellen daher oft mehrfach nebeneinander. Süßwasser, festsitzend, auch in schnellfließenden Gew. (Fig. 413.)

C. ventricosa (Kütz.)

Schalen länglich, Rücken leicht gekrümmt, Bauch fast gerade, Enden spitzlich, 30—60 μ lg., 7—10 μ br. Raphe dem Bauch genähert. Streifen fein, 10—13 auf 10 μ . Süßwasser, alpin.

C. gracilis (Rabenh.)

23. Schalen asymmetrisch, nachenf., Rücken stark gewölbt, Bauch fast gerade, nur in der Mitte etwas vorgewölbt, Enden spitzlich. etwas schnabelig, 35—60 μ lg., 12—15 μ br. Raphe fast gerade, in der Mitte etwas nach dem Rücken ausgewölbt. Area schmal, in der Mitte nach dem Rücken etwas erweitert. Streifen feinst gekerbt, strahlend, gleichlg., 7—10 auf 10 μ . Süßwasser, im Gbg. (Fig. 414.)

C. turgida (Greg.)

Schalen asymmetrisch, halbmondf., Rücken sehr stark gewölbt, ebenso am Bauch, aber häufig die Wölbung seitlich verschoben, Enden stumpf geschnäbelt, meist nach innen gebogen u. oft etwas verschieden vorgezogen, 40—100 μ lg., 25—30 μ br. Raphe fast gerade. Area schmal, Mittelfeld klein, kreisrund.

Streifen fein, in der Mitte von verschiedener Länge u. strahlend, an den Enden konvergierend, 7—8 auf 10 μ . Gallerthülle dicht anliegend. Süß- u. Brackwasser. **C. prostrata** (Berk.)

2. Gattung: **Amphora** Cleve.

Zellen frei, in der Schalenansicht \pm mondsichelf., mit abgestumpften Enden. Raphe meist gekrümmt, Zentralknoten \pm dem Bauche genähert, bisweilen handf. verbreitert. Gürtelband bisweilen längsstreifig. Chromatophoren sehr verschieden. — Schwer zu unterscheidende Arten.

1. Schalen über 20 μ lg. u. über 6 μ br. 2.
 Schalen halbmondf., Rücken gerundet, Bauch gerade, 6—10 μ lg., 4—5 μ br. Area in der Mitte kaum verbreitert. Streifen fast querlaufend, 16—20 auf 10 μ , Bauchseite streifenlos. Süßwasser, Ostpreußen. (Fig. 415)¹. **A. perpussilla** Grun.
2. Gürtelansicht an den Längsseiten eingezogen. 3.
 Gürtelansicht an den Längsseiten gerade od. gewölbt. 4.
3. Gürtelansicht br. oval, Enden abgestutzt, an den Längsseiten in der Mitte eingebogen, 65—170 μ lg., 38—120 μ br. Schalen-seite halbmondf., Rücken etwas eingebogen, Bauch fast gerade. Raphe ziemlich stark doppelt gebogen, dem Bauch nicht nahe gerückt. Area nicht scharf begrenzt, wenig erweitert. Streifen 6—7 auf 10 μ , am Rücken punktiert, am Bauch glatt, strahlig. Nord- u. westl. Ostsee. (Fig. 416.) **A. robusta** Greg.
 Gürtelansicht mit br. geschnäbelten Enden u. in der Mitte eingeschnürten Längsseiten, 40—60 μ lg., 20—25 μ br. Schalen länglich, gebogen, Rücken buchtig aufgetrieben, Bauch konkav, bogenf., Enden geschnäbelt. Streifen am Rücken 9—10 auf 10 μ , undeutlich punktiert. Nord- u. Ostsee.
- A. angularis** Greg.
4. Schalen-seiten an den Enden kopfig vorgezogen, daher die Gürtelansicht an den Enden \pm kopfig nach den Seiten vorgezogen. 5.
 Schalen-seiten nicht kopfig, Enden der Gürtelansicht daher gerade abgestutzt od. gerundet, nach den Seiten nicht vorgezogen. 7.
5. Gürtelansicht über 30 μ lg. u. 10 μ br. 6.
 Gürtelansicht elliptisch, abgestumpft, meist seitlich vorgezogen an den Enden, 20—30 μ lg., 10 μ br. Schalen schmal mondsichelf., Enden \pm kopfig gerundet. Raphe etwas vom Bauch entfernt. Rücken mit Streifen, 17 auf 10 μ , Bauch glatt. Süßwasser, Harz. (Fig. 417.) **A. Normanni** Rabenh.
6. Gürtelansicht lg. elliptisch, 2—3mal länger als br., Enden abgestutzt, 30—50 μ lg., 10—20 μ br., Zwischenzone sehr fein

¹) Die meisten Figuren zeigen die Zellen von der schmalen Gürtel-seite aus, so daß also die beiden Schalen-seiten zu übersehen sind.

gestreift. Schalen schmal, Rücken gerundet, Bauch gerade od. leicht eingebogen, Enden etwas vorgezogen u. leicht kopfig. Streifen fein, punktiert, ca. 20 auf 10 μ . — Nur 13—25 μ lg. u. mit 21—24 Streifen versehen ist var. *borealis* bei Helgoland. — Brackwasser, Binnenland u. Ostsee. (Fig. 418.)

A. coffeiformis Ag.

Gürtelansicht lg. elliptisch-lanzettlich, Enden rundlich abgestutzt, seitlich etwas vorgezogen, 35—70 μ lg., 19 μ br., Zwischenzone eng gestreift. Schalen schmal, Enden leicht kopfig, Bauch gerade. Raphe dem Bauch genähert. Streifen leicht divergierend, fein, punktiert, 18—20 auf 10 μ . Brackwasser, Binnenland u. Seeküste. (Fig. 419.)

A. acutiuscula Kütz.

7. Länge im allgemeinen 70 μ kaum erreichend, Breite bis 26 μ . 8.
 Gürtelansicht länglich elliptisch, Enden glatt abgestutzt, 70—150 μ lg., 40—60 μ br. Schalen lg. mondsichelf., Rücken flach gerundet, Bauch eingebogen, Enden stumpf gerundet. Raphe gebogen. Streifen deutlich, fein punktiert, auf dem Rücken parallel, 8—10 auf 10 μ , am Bauch nur wenige rudimentäre Streifen. Area länglich, deutlich. Nordsee, bis in die Elbmündung. (Fig. 420.)

A. proteus Greg.

8. Gürtelband ganz glatt, ohne Längsstreifung. 9.
 Gürtelband längsfaltig od. längsstreifig, jedenfalls nicht glatt. 10.
 9. Gürtelansicht br. elliptisch, Enden abgerundet, abgestumpft od. leicht ausgerandet, 20—90 μ lg., 6—25 μ br. Schalen halbmondf., Enden zugespitzt. Raphe leicht doppelt gebogen. Area \pm deutlich, Mittelfeld undeutlich od. deutlicher. Rücken von doppelter Breite der Bauchseite. Streifen des Rückens strahlend, punktiert, bisweilen von einem hellen unregelmäßigen Längsband durchzogen, 10—16 auf 10 μ , an der Bauchseite sehr kurz. — Sehr variabel, der Typus ohne Längsband u. Area u. etwa 45—60 μ lg., die var. *pediculus* ist 20—40 μ lg. u. 6—8 μ br. mit 14—16 Streifen auf 10 μ u. kommt ansitzend vor. — Süß- u. Brackwasser. (Fig. 421.)

A. ovalis Kütz.

Gürtelband br. elliptisch, abgestutzt, 25 μ lg., 17 μ br. Raphe stark doppelt bogig gekrümmt. Area undeutlich. Streifen stark, nicht unterbrochen u. undeutlich punktiert, 14 auf 10 μ . Kieler Bucht.

A. pusio Cleve

10. Streifen höchstens bis 23 auf 10 μ . 11.
 Gürtelansicht elliptisch, Enden rundlich abgestumpft, 20 bis 60 μ lg., 11—18 μ br. Schalen mit rundem Rücken, etwas eingezogenem od. geradem Bauch u. rundlich zugespitzten Enden. Raphe dem Bauch genähert. Streifen punktiert, 26 u. mehr auf 10 μ , Bauchseite glatt. Süß- u. leichtes Brackwasser. (Fig. 422.)

A. veneta Kütz.

11. Area undeutlich. Schalen bis 50 μ lg. 12.

Gürtelansicht länglich elliptisch, Enden flach abgerundet, 50—85 μ lg., 20—26 μ br., Verbindungszone fein streifig. Schalen lineal, Enden vorgezogen, nach innen gebogen, abgerundet. Raphe doppelt gebogen. Area am Rücken deutlich. Streifen punktiert, 15 auf 10 μ , am Bauch fehlend od. sehr kurz u. randständig. Brackwasser, auch Ostsee. (Fig. 423.)

A. commutata Grev.

12. Gürtelansicht rechteckig od. elliptisch mit br. Enden, 32—45 μ lg., 15—23 μ br., Zwischenzone fein längsgestreift. Schalen sichelf., Bauch in der Mitte aufgetrieben, Enden spitz, nach innen geneigt. Raphe doppelt gebogen. Streifen sehr fein, punktiert, 20—23 auf 10 μ . Süßwasser selten, häufiger im Brackwasser des Binnenlandes u. Ostsee. (Fig. 424.)

A. lineolata Ehrenb.

Gürtelansicht fast rechteckig, 50 μ lg., 17—20 μ br., Zwischenzone mit 7 Längslinien auf 10 μ u. 20 Querstreifen auf 10 μ . Schalen schmal. Streifen strahlig, 18—20 auf 10 μ . Kieler Bucht.

A. bacillaris Greg.

3. Gattung: **Epithemia** Brébisson.

Zellen einzeln od. zu 2—3 zusammenhängend u. mit der Bauchseite ansitzend. Schalen bogenf., Rücken gewölbt, Bauch gerade od. gewölbt. Raphe dem Bauch genähert. Im Innern befinden sich Querwände, welche die Schale in eine Längsreihe von Kämmerchen teilen. Außen laufen quer Streifen mit od. ohne dazwischen befindliche Punktreihen. Chromatophor eine dem Bauchgürtel anliegende u. nach den Rändern überschlagene Platte, die am Rand tief ausgeschnitten ist.

1. Schalen an den Enden abgesetzt kopfig. 2.
Enden abgerundet, allmählich verschmälert. 3.
2. Schalen gebogen, Rücken stark gewölbt, Bauch fast gerade, wenig eingezogen, Enden geschnäbelt-vorgezogen, leicht kopff. gerundet, 70—150 μ lg., 15—20 μ br. Rippen strahlend, 4 auf 10 μ , zwischen ihnen je 2 Reihen großer, etwas länglicher Punkte. Süß- u. seltner Brackwasser. (Fig. 425.)

E. turgida (Ehrenb.)

Schalen hochgewölbt, gleichmäßig am Rücken u. an dem eingezogenen Bauch gekrümmt, Enden geschnäbelt, kopff., leicht zurückgebogen, 25—40 μ lg., 9—10 μ br. Rippen strahlend, ebenso wie die Perlenreihen feiner als bei vor., 7 auf 10 μ . An Fadenalgen in Süß- u. leichtem Brackwasser. (Fig. 426.)

E. sorex Kütz.

3. Rippen 3—4 auf 10 μ . 4.
Schalen schwach gekrümmt, Rücken gerundet, Bauch gerade od. wenig gekrümmt, Enden abgerundet stumpf, 40—70 μ lg., 10—12 μ br. Rippen schwach strahlend, sehr kräftig, an den

Enden knopff. erweitert (in der Gürtelansicht sichtbar), 1—1,5 auf 10 μ . Perlenreihen 4—6 zwischen 2 Rippen, sehr fein. Süßwasser, an feuchten Felsen zwischen Algen usw., bis in die Alpen. (Fig. 427.) **E. argus** (Ehrenb.)

4. Schalen oblong, bauchig flach gebogen, Rücken etwas mehr gekrümmt, Enden stumpf gerundet, 25—30 μ lg., 5 μ br. Rippen kräftig, strahlend, leicht nach außen gekrümmt, an den Spitzen knopff. verdickt (in Gürtelansicht sichtbar). Punktstreifen fein. Süßwasser, Hochmoore. (Fig. 428.) **E. ocellata** (Ehrenb.)

Schalen schwach gekrümmt, Bauch wenig eingebogen, fast gerade, Rücken mäßig gewölbt, Enden abgerundet, 20—60 μ lg., 12—14 μ br. Rippen wenig strahlend, wenig kräftig. Perlenreihen kräftiger als bei vor., 3—4 zwischen 2 Rippen. Süß- u. Brackwasser. **E. zebra** (Ehrenb.)

4. Gattung: **Rhopalodia** O. Müller.

Schalenansicht klammerzeichenf. bis wurmf. gebogen, Gürtelansicht elliptisch bis lineal, keulen- bis birnf. Querrippen durchgehend, dazwischen feine Perlstreifen. Raphe auf einem Kiel verlaufend, \pm nach dem Rücken verschoben, in der Gürtelansicht den Umriß bildend.

Schalen stark gebogen, Rücken hochgewölbt, Bauch fast gerade, Enden fast spitzlich, 40—70 μ lg., 12—16 μ br. Rippen sehr strahlend, 3,5—5 auf 10 μ , dazwischen je 4 feine Perltreihen. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 429.) **R. gibba** (Ehrenb.)

Schalen klammerzeichenf., in der Mitte u. an den umgebogenen u. spitzen Enden etwas aufgetrieben, 80—250 μ lg., 8—10 μ br. Rippen parallel, nur an den Enden etwas strahlend, 6—7 auf 10 μ . Perltreihen undeutlich. Süß- u. Brackwasser, vom Meer bis ins Gbg. (Fig. 430.) **R. gibberula** (Ehrenb.)

14. Familie: **Gomphonemataceae**.

Zellen in Schalen- u. Gürtelansicht keilf., nur zur Längsachse symmetrisch, nicht zur Querachse, oft eingeschnürt. Raphe gerade, Knoten meist deutlich. Streifen geperlt. Chromatophor eine große, dem Gürtelband anliegende Platte. Meist auf Gallertstielen.

1. Gattung: **Gomphonema** Agardh.

Schalen- u. Gürtelansicht keilf., aber die Gürtelansicht nicht gebogen, sondern gerade. Raphe mit Mittel- u. Endknoten od. bei fehlendem Mittelknoten nur mit Pseudoraphe. Punktreihen strahlend. In dem Mittelfeld oft isolierte Punkte. Zellen gestielt, aber oft frei werdend, od. in Gallerte eingebettet.

1. Raphe deutlich, End- u. Mittelknoten vorhanden. 2.
Mittelknoten fehlend od. undeutlich, Pseudoraphe nur angedeutet. Schalen sehr zierlich, keilf., fast nadelf., vor den Enden schwach eingeschnürt, Enden stumpf, oberes kopff. vorgezogen, 35—50 μ lg. Streifen zart, br., 15—16 auf 10 μ , durch die ange-deutete Pseudoraphe in der Mitte unterbrochen. Gürtelseite keilf., mit von der Schalenseite her übergreifenden Randstreifen. Einzeln od. zu 2 auf kurzem Stiel. Süßwasser, Riesengbg.
G. erinaceum (Bréb.)
2. Mittelfeld ohne isolierten Punkt. 3.
Mittelfeld mit isoliertem Punkt. 7.
3. Schalenränder ohne abgesetzten Buckel in der Mitte. 4.
Schalen lineal, in der Mitte abgesetzt bucklig, Kopf u. Fuß etwas aufgeschwollen, stumpf rundlich, 38—50 μ lg., 7—8 μ br. Area schmal, plötzlich zum kreisf. Mittelfeld erweitert. Streifen undeutlich punktiert, in der Mitte u. an den Enden etwas strahlig, 10—12 auf 10 μ . Ostsee bei Rügen. (Fig. 431.)
G. salinarum Pantocz.
4. Streifen 12—14 auf 10 μ . 5.
Streifen 18 u. mehr auf 10 μ . 6.
5. Schalen lanzettlich-rhombisch, nach oben keulig verdickt, Kopf br., stumpf gerundet, Fuß keilf. verschmälert, abgerundet, 15—25 μ lg., 5—7 μ br. Area schmal, Mittelfeld quer bandf. Streifen in der Mitte strahlend u. gebogen, sonst senkrecht zur Raphe, 13—14 auf 10 μ . In ziemlich großen, schleimigen Polstern zusammenliegend. Süßwasser. (Fig. 432.)
G. olivaceum (Lyngb.)
Schalen schmal lanzettlich, mit leicht kopff. vorgezogenem Kopf u. Fuß, letzterer etwas schmaler, 15—35 μ lg., 6 μ br. Area schmal, Mittelfeld rund. Streifen kräftig, nicht strahlend. 12—13 auf 10 μ . Stiele kurz. Süßwasser.
6. Schalen keilf., mit br. gerundetem Kopf u. verschmälertem, spitzlich gerundetem Fuß, 16—28 μ lg., 5 μ br. Area br., lanzettlich, Mittelfeld nicht abgesetzt. Streifen kurz, an den Enden etwas strahlend, 21—23 auf 10 μ . Stiele kurz u. einfach od. länger u. dichotom geteilt, Zellen oft fächerf. verbunden. Süßwasser, selten. (Fig. 433.)
G. tenellum (W. Sm.)
G. abbreviatum Kütz.
Schalen schmal, regelmäßig keilf., Kopf stumpf gerundet, Fuß spitzer, 9—30 μ lg., 2—3 μ br. Area schmal, Mittelfeld kaum erweitert. Streifen fast parallel, 18 auf 10 μ . Marin u. Brackwasser der Flußmündungen. (Fig. 434.) **G. exiguum** Kütz.
7. Kopf u. Fuß in der Form etwa gleich, höchstens in der Breite etwas verschieden. 8.
Kopf u. Fuß ungleich, der Kopf immer \pm scharf durch Einschnürung abgesetzt, Ränder meist abgesetzt bauchig-aufgetrieben. 12.

8. Breite der Schalen $4\ \mu$ od. $10\ \mu$. 9.
 Breite der Schalen $5-7\ \mu$. 10.
 9. Schalen lg., schmal lanzettlich, Kopf u. Fuß kaum verschieden,
 \pm spitzlich gerundet, $25-70\ \mu$ lg., $4\ \mu$ br. Area sehr schmal,
 Mittelfeld gering einseitig u. auf der entgegengesetzten Seite
 ein isolierter Punkt. Streifen in der Mitte etwas strahlend, an
 den Enden schräggehend, unter sich parallel. Stiele dichotom.
 Schleimige Überzüge an Wasserpflanzen, Süßwasser. (Fig. 435.)

G. gracile Ehrenb.

Schalen lanzettlich, nach den Enden verschmälert, Kopf
 etwas breiter, Ende abgestumpft, $27-70\ \mu$ lg., $10\ \mu$ br. Mittel-
 feld wie vor. Streifen dicht punktiert, etwas strahlend, $9-11$
 auf $10\ \mu$. Süßwasser. **G. lanceolatum** Ehrenb.

10. Schalenränder nicht in der Mitte abgesetzt aufgetrieben. 11.

Schalen schlank lineallanzettlich, in der Mitte abgesetzt auf-
 getrieben, Enden stumpf gerundet, Kopf etwas breiter, $30-70\ \mu$
 lg., $5\ \mu$ br. Area schmal, Mittelfeld rundlich quer. Nahe dem
 Mittelknoten ein einseitiger Punkt. Streifen fast parallel, punk-
 tiert, 10 auf $10\ \mu$. Stiele verschlungen. Schleimige sammet-
 braune Überzüge bildend. Süßwasser im Gbg. (Fig. 436.)

G. intricatum Kütz.

11. Schalen lanzettlich-keilf., Kopf gerundet, vorgezogen od. kopfig,
 nach dem Fußende mehr verschmälert, keilf. zulaufend, häufig
 gekopft, $20-30\ \mu$ lg., $6-7\ \mu$ br. Area undeutlich, Mittelfeld
 einseitig u. gegenüber ein isolierter Punkt. Streifen fein, un-
 deutlich punktiert, in der Mitte leicht strahlig, $8-13$ auf $10\ \mu$.
 An Fadenalgen, Süßwasser. (Fig. 437.)

G. parvulum (Kütz.)

Schalen keilf., beinahe quersymmetrisch, Kopf wenig breiter,
 beide Enden eingeschnürt bis kopff., $30-40\ \mu$ lg., $7\ \mu$ br. Area
 schmal, Mittelfeld einseitig, isolierter Punkt gegenüber, undeut-
 lich. Streifen fein, undeutlich punktiert, schräg, $10-12$ auf
 $10\ \mu$. An Steinen, Holz usw. in Süßwasser.

G. angustatum (Kütz.)

12. Kopffende schmal kopfig, durch Abschnürung abgesetzt, sonst
 an den Rändern keine Einziehungen. 13.

Kopffende br. gerundet abgesetzt u. die Ränder abgesetzt
 bauchig, so daß das Fußende fast wie ein Stiel erscheint. 14.

13. Schalen schwach keilf., Mitte \pm aufgetrieben, Kopf u. Fuß
 leicht verschmälert vorgezogen, bisweilen Ränder dreiwellig,
 $40-80\ \mu$ lg., $6\ \mu$ br. Area ziemlich br., Mittelfeld einseitig durch
 Verkürzung von $2-3$ Streifen entstehend. Streifen schwach
 strahlend, gleichmäßig, $9-10$ auf $10\ \mu$. Süßwasser, Elbmündung
 bis auf die Alpen. (Fig. 438.) **G. montanum** Schum.

Schalen länglich eif. mit br. gerundetem mit einem Spitzchen
 versehenen Kopf, Fuß keilf. zugespitzt, $30-50\ \mu$ lg., $9-10\ \mu$
 br. Area schmal, Mittelfeld klein, einseitig. Isolierter Punkt

deutlich. Streifen undeutlich punktiert, schwach strahlend, 10 auf 10 μ . Süß- u. schwaches Brackwasser, selten. (Fig. 439.)

G. agur Ehrenb.

(Man vgl. auch die Varietäten von *G. acuminatum*.)

14. Schalen 9—10 μ br. 15.

Schalen lg. gestreckt, in der Mitte aufgetrieben u. auf beiden Seiten der Auftreibung zusammengezogen, Kopf br. geschwollen, gerundet, Fuß lg. verschmälert, abgerundet, 45 μ lg., 7 μ br. Area schmal, Mittelfeld einseitig u. gegenüber ein isolierter Punkt. Streifen deutlich punktiert, etwas schräg. Süßwasser. (Fig. 440.)

G. subtile Ehrenb.

15. Schalen lg. lanzettlich, keulig, Mitte ausgebaucht u. zu beiden Seiten der Ausbuchtung eingezogen, Kopf aufgetrieben mit einer kleineren od. größeren aufgesetzten Spitze, Fuß allmählich verschmälert, abgerundet abgestutzt, 30—70 μ lg., 9 μ br. Mittelfeld einseitig, klein, isolierter Punkt undeutlich. Streifen fein punktiert, schwach strahlend, 10—11 auf 10 μ . — Sehr veränderlich in der Form. Var. *trigonocephalum* hat nur undeutliche Einschnürungen der Schale, daher Kopfende br. dreieckig, kaum abgesetzt. (Fig. 441.) Andere Varietäten zeigen das Fußende \pm stielartig vorgezogen, so daß die ganze Zelle scepterf. wird. — Süßwasser. (Fig. 442.)

G. acuminatum Ehrenb.

Schalen keulenf., Mitte aufgetrieben u. zu beiden Seiten der Auftreibung eingezogen, Kopf stark u. br. gerundet, oben etwas abgeflacht, Fuß allmählich verschmälert, abgerundet an der Spitze, 40—60 μ lg., 10 μ br. Area sehr schmal. Mittelfeld rundlich, Querstreifen hier abwechselnd kurz u. lg. Isolierter Punkt deutlich. Streifen dicht punktiert, in der Mitte mehr strahlend, 10—12 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 443.)

G. constrictum Ehrenb.

2. Gattung: *Rhoicosphenia* Grunow.

Gürtelansicht keilf., gebogen zum Unterschied von vor. Gatt. Obere Schale ohne Raphe u. Mittelknoten, aber mit Pseudoraphe. Untere Schale mit Raphe u. Mittelknoten. Feinpunktierte Querstreifen.

Schalen 15—25 μ lg., 3—4,5 μ br. Obere Schale mit kräftigen parallelen Streifen, die die Pseudoraphe erreichen, 16 auf 10 μ . Untere Schale mit schmaler Area u. ovalem Mittelfeld, Streifen strahlig, 15 auf 10 μ . Süß- u. Brackwasser, z. B. Ostsee. (Fig. 444 in verschied. Ansichten.)

R. curvata (Kütz.)

15. Familie: Nitzschiaceae.

Zellen lg. gestreckt, stabf., oft gebogen, auf beiden Schalen mit Raphe, die in einem mit Perlen besetzten Kiel versteckt ist. Kiel meist sehr exzentrisch. Chromatophoren aus 1—2 Platten bestehend. Zellen bisweilen in Schleimröhren.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Kiel in der Mitte der Schale liegend. Zellen zu an der Längsseite der einzelnen Individuen verschiebbaren Bändern vereinigt. **1. Bacillaria.**
- B. Kiel dem einen Rande genähert, mit Kielpunkten u. Querstreifen. Zellen meist einzeln, frei.
- a) Kielpunkte klein, in gleicher Zahl wie die Querstreifen. Schale gewöhnlich wellig querfaltig. **2. Tryblionella.**
- b) Kielpunkte deutlich, Querstreifen mindestens in doppelter Zahl wie diese. Schale glatt. **3. Nitzschia.**

1. Gattung: **Bacillaria** Gmel.

Zellen stabf., gerade. Schalen gerade, selten etwas gebogen. Kiel exzentrisch od. nur wenig exzentrisch. Kielpunkte mit Kanalaraphen. Querstreifen vorhanden. Zellen in band- od. tafelf. Ketten verbunden, durch Gleiten innerhalb des Verbandes schief auseinandergelungene Ketten bildend.

Schalen lineal, Enden schwach vorgezogen, 60—120 μ lg., 4 μ br. Kielpunkte 6—8, Querstreifen 20—22 auf 10 μ . Brackwasser. (Fig. 445.) **B. paradoxa** (Gmel.)

Schalen lineal, Enden etwas vorgezogen, 84—132 μ lg., 8 μ br. Kielpunkte 7, Querstreifen 15 auf 10 μ . Nord- u. Ostsee.

B. socialis Grun.

2. Gattung: **Tryblionella** W. Sm.

Schalen mit einer Reihe von \pm deutlichen Kielpunkten vor dem Flügelrand, deutlich quergestreift od. punktiert-streifig, meist einmal der Länge nach wellig gebogen. Kielpunkte u. Streifen in gleicher Zahl u. Entfernung. Chromatophoren 2, mit gezähnten Rändern.

1. Länge über 80 μ . 2.

Schalen br. lanzettlich, in der Mitte bisweilen etwas eingezogen, 25—35 μ lg., 10—30 μ br. Kielpunkte u. Streifen 7—9 auf 10 μ . Süßwasser selten, Brackwasser der Nord- u. Ostsee. (Fig. 446.) **T. punctata** W. Sm.

2. Schalen lineal, in der Mitte bisweilen etwas verengt, Enden keilf., zugespitzt, 80—90 μ lg., 10 μ br. Kielpunkte zart. Streifen über die ganze Schale gehend, stark punktiert, 13 auf 10 μ . Süßwasser, zerstreut. (Fig. 447.) **T. angustata** W. Sm.

Schalen elliptisch-lanzettlich, Enden bogig zugespitzt, 80 bis 110 μ lg., 20—30 μ br. Kielpunkte ziemlich deutlich. Streifen in gleichem Abstand über die ganze Schale gehend, undeutlich punktiert, 5—7 auf 10 μ . Auf der den Kielpunkten entgegengesetzten Schalenseite eine deutliche Längsfalte verlaufend. Süßwasser, auch warmes Wasser, sowie schwaches Brackwasser. (Fig. 448.) **T. Hantzschiana** Grun.

3. Gattung: *Nitzschia* Hassall.

Zellen meist frei, verschieden geformt, mit den Gürtelbändern nicht rechtwinklig verbunden, daher Querschnitt rhombisch. Kiel mit kurzen Rippen od. mit Kielpunkten, die oft zu kurzen Rippen verlängert sind, die Kiele beider Schalen sich diametral gegenüberstehend od. an derselben Seite der Schalen. Raphe im Kiel liegend. Querstreifen geperlt. Gürtelseite gerade, schmal, bisweilen in der Mitte etwas verengt. Enden spitzlich od. stumpf gerundet, bisweilen gebogen, einseitig od. nach verschiedenen Seiten gebogen. Zwei querliegende Chromatophoren.

1. Zellen in Gallertschläuchen eingeschlossen. 2.
Zellen frei. 3.

2. Zellen zu zwei innerhalb der Schleimröhre gelagert. Schalen lineal, Enden abgerundet, 11—14 μ lg., 1 μ br. Kielpunkte 20 auf 10 μ . Ostsee. *N. baltica* (Dannf.)

Blaßgelbe bis braune Häute bildend. Schalen länglich lanzettlich, Enden stumpflich od. gerundet, 66—100 μ lg. Kielpunkte 3—4 auf 10 μ . Sole von Sulza. (Fig. 449.)

N. Bulnheimiana Rabenh.

3. Schalenränder gleichgebogen od. gerade. 4.

Schalenränder gekrümmt, aber ungleichartig, Kielpunktseite \pm eingebogen, die gegenüberliegende nach außen gewölbt, Enden \pm vorgezogen, spitzlich abgerundet, 45—220 μ lg., 4—5 μ br. Kielpunkte groß, kurz, die beiden mittleren etwas voneinander getrennt, ca. 7 auf 10 μ . Streifen fein, punktiert, 14—16 auf 10 μ . Wechselt sehr in der Länge u. in der Entfernung der Kielpunkte u. Streifen. Süßwasser, auf feuchter Erde von Blumentöpfen, auch in Brackwasser. (Fig. 450.)

N. amphioxys Kütz.

4. Schalen mit sehr lg. nadelf. vorgezogenen Enden. 5.

Enden stumpf, spitz, niemals nadelf. vorgezogen. 7.

5. Schalen mit den Enden nicht S-f. 6.

Schalen schmal lanzettlich, Enden dünn, nach entgegengesetzten Seiten gekrümmt, daher \pm S-f., 100—150 μ lg., 7—9 μ br. Kielpunkte undeutlich, Streifen ca. 26 auf 10 μ . Brackwasser, Ostfriesland. (Fig. 451.) *N. reversa* W. Sm.

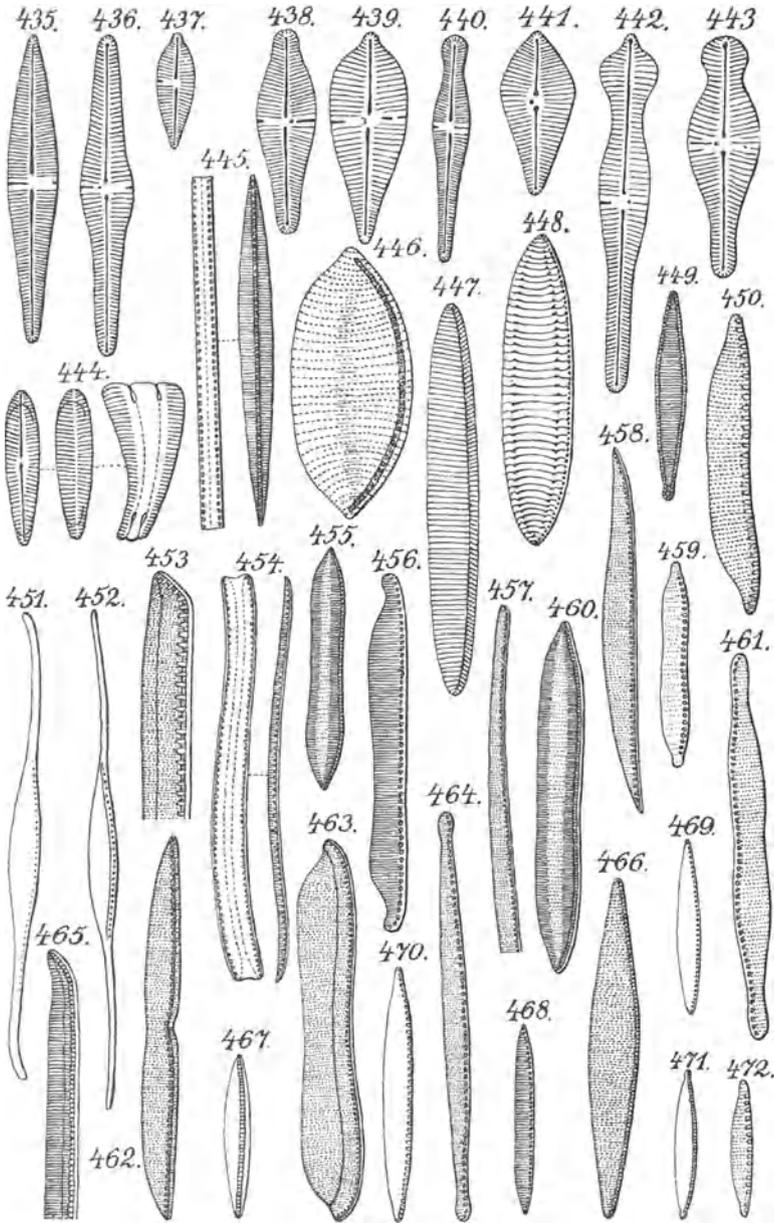
6. Schalen lg. lanzettlich, Enden sehr dünn, meist nach derselben Seite gekrümmt, daher \pm mondsichelf., 36—260 μ lg., 3—6 μ br. Kielpunkte deutlich, 6—10 auf 10 μ . Streifen schwer erkennbar, 16 (?) auf 10 μ . Brackwasser im Binnenland u. an der Küste. (Fig. 452.) *N. closterium* (Ehrenb.)

Schalen lanzettlich, Enden dünn, lg., gerade od. bisweilen nach derselben Seite gekrümmt, 60—70 μ lg., 5 μ br. Kielpunkte deutlich, ca. 18 auf 10 μ . Streifen sehr fein, kaum sichtbar, ca. 40(?) auf 10 μ . Süßwasser. *N. acicularis* (Kütz.)

7. Schalen 10 u. über 10 μ br. 8.

Schalen bis höchstens 9 μ br. (vgl. *vermicularis* u. *sigmoidea*) 13.

8. Gürtelansicht symmetrisch \pm S-f. gebogen. 9.
 Gürtelansicht nicht S-f. gebogen. 11.
9. Streifen über 20 auf 10 μ . 10.
 Schalen schmal lineal, gerade bis S-f. gekrümmt, Enden kurz keilf. zugespitzt, 200—350 μ lg., 13—15 μ br. Kielpunkte rund, 5 auf 10 μ . Streifen grob, 9—12 auf 10 μ . Gürtelseite sehr br., Gürtelband schmal, glatt. Brackwasser der Küsten u. die Flüsse etwas hinaufgehend. **N. Brebissonii** W. Sm.
10. Schalen lg. lineal, Enden keilf., 90—480 μ lg., 8—12 μ br. Kiel in der Mitte liegend, Kielpunkte queroval, 5—7 auf 10 μ . Streifen geperlt, 22—26 auf 10 μ . Gürtelseite S-f. gebogen, Gürtelband fein längsfaltig. — Die Schalenseiten sind entweder schwächer od. mehrmals wellig gebogen. Süßwasser, häufig. (Fig. 453.)
N. sigmoidea (Nitzsch)
 Schalen ähnlich wie vor., aber die Enden länger, zugespitzt, 90—220 μ lg., 5—11 μ br. Kielpunkte quer oval, 6—9 auf 10 μ . Streifen 32—34 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 454.)
N. vermicularis (Kütz.)
11. Enden etwas schief vorgezogen, meist deutlich den Kielpunkten entgegengesetzt gebogen. 12.
 Schalen lineal, länglich, in der Mitte etwas eingezogen, Enden keilf., gerade vorgezogen, 25—50 μ lg., 10 μ br. Kielpunkte fehlen. Streifen fein, punktiert, 16—17 auf 10 μ . Brackwasser, auch warme Quellen. (Fig. 455.) **N. apiculata** (Greg.)
12. Schalen lg. lanzettlich, Ränder in der Mitte schwach od. nicht eingebogen, Enden keilf. spitz, wenig eingebogen, 80—100 μ lg., 10 μ br. Kielpunkte rundlich, die beiden mittleren etwas weiter voneinander stehend, 7—8 auf 10 μ . Streifen fein, 25—28 auf 10 μ . Gürtelseite in der Mitte eingezogen u. nach den Enden leicht verschmälert. Süß- u. Brackwasser.
N. thermalis (Kütz.)
 Schalen lg. lanzettlich, in der Mitte eingezogen, Enden stumpf, vorgezogen, deutlich nach innen gebogen, 50—70 μ lg., 12—17 μ br. Kielpunkte rund, die beiden mittleren etwas weiter voneinander entfernt, 9—10 auf 10 μ . Streifen fein, 21—24 auf 10 μ . Brackwasser. (Fig. 456.) **N. commutata** Grun.
13. Schalen- od. Gürtelseite \pm S-f. gebogen. 14.
 Nicht S-f. gebogen. 18.
14. Über 50 μ , meist viel länger. 15.
 Schalen schmal lanzettlich, S-f. gebogen, Enden leicht vorgezogen, spitzlich gerundet u. etwas deutlicher gekrümmt als in der Mitte, 30—40 μ lg., 2—2,5 μ br. Kielpunkte klein, 9—10 auf 10 μ . Streifen zart, 30—32 auf 10 μ . Gürtelseite S-f. gebogen. Bäche, Sachsen. **N. Clausii** Hantzsch
15. Schalenseiten stets \pm S-f. gebogen. Kiel exzentrisch. 16.
 Schalenseiten nicht deutlich od. nicht S-f. gebogen. Kiel zentral. cfr. **N. sigmoidea** (Nitzsch) u. **vermicularis** (Kütz.)



16. Schalen nach den Enden hin schmaler werdend. 17.
 Schalen sehr schmal lanzettlich, nicht verschmälert, \pm stark
 S-f. gebogen, bis 150μ lg., $4-5 \mu$ br. (selten etwas breiter).
 Kielpunkte schwach, $8-10$ auf 10μ . Streifen kaum erkennbar,
 $24-26$ auf 10μ . Süß- u. Brackwasser. (Fig. 457.)

N. curvula (Ehrenb.)

17. Schalen lineal, leicht S-f., nach den abgerundeten Enden all-
 mählich verschmälert, $90-250 \mu$ lg., bis etwa 10μ br. Kiel-
 punkte klein, $4-9$ auf 10μ . Streifen zart, $20-24$ auf 10μ .
 Gürtelseite S-f., nach den Enden verschmälert, Gürtelband fein
 längsfaltig. Brackwasser, auch Süßwasser. (Fig. 458.)

N. sigma (Kütz.)

Schalen schlank, meist \pm S-f. gekrümmt, Enden gleichmäßig
 spitz zulaufend, bisweilen an der Bauchseite vor den Enden
 leicht ausgebuchtet, $50-100 \mu$ lg., 6μ br. Kielpunkte groß,
 quer länglich, $5-6$ auf 10μ . Streifen fein, deutlich punktiert,
 $28-29$ auf 10μ . Bis zu 6 Zellen bündelig angeheftet. Brack-
 wasser, Elbmündung.

N. fasciculata Grunow

Schalen in der Mitte kurz kerbartig eingezogen.

cfr. **N. obtusa** W. Sm.

18. Schalenränder in der Mitte irgendwie eingezogen. 19.
 Schalenränder nicht eingezogen. 23.
 Über 50μ lg. 20.

Schalen br. lanzettlich, in der Mitte, oft nur einseitig, etwas
 eingezogen, Enden vorgezogen, kopff. gerundet, $30-40 \mu$ lg.,
 $5-7 \mu$ br. Kielpunkte länglich, $10-12$ auf 10μ . Streifen fein,
 $25-27$ auf 10μ . Süßwasser, im Schlamm. (Fig. 459.)

N. parvula W. Sm.

20. Schalen $4-6 \mu$ br. 21.
 Schalen $7-9 \mu$ br. 22.

21. Schalen schlank lineal, in der Mitte beiderseitig etwas eingezogen,
 Enden leicht vorgezogen, keilf. bogig zugespitzt, $50-110 \mu$ lg.,
 $4-6 \mu$ br. Kielpunkte kräftig, $9-10$ auf 10μ . Streifen fein,
 $16-18$ auf 10μ . durch eine fast zentrale Längsfalte unter-
 brochen. Süßwasser, auch schwach salziges Wasser. (Fig. 460.)

N. hungarica Grun.

Schalen schmal lineal, in der Mitte schmaler, Enden schnell
 verschmälert, griffelartig vorgezogen, leicht kopfig-rund, $75-90 \mu$
 lg., $5-5.5 \mu$ br. Kielpunkte deutlich, ca. 10 auf 10μ . Streifen
 $20-21$ auf 10μ . Gürtelseite lineal, Enden wenig verschmälert.
 Süßwasser, selten. (Fig. 461.)

N. Heufferiana Grun.

22. Schalen lg. gestreckt, schwach S-f. gebogen, Rand in der Mitte
 am Kiel (u. dieser ebenfalls) kurz kerbartig eingebogen, Enden
 abgerundet od. einseitig keilf. zugespitzt, $120-250 \mu$ lg., $8-9 \mu$ br.
 Kielpunkt deutlich, $5-6$ auf 10μ . Streifen ziemlich kräftig, deut-
 lich punktiert, $26-27$ auf 10μ . Gürtelseite an den Enden abge-
 rundet. Brackwasser u. marin. (Fig. 462.) **N. obtusa** W. Sm.

Schalen gestreckt lanzettlich, in der Mitte leicht eingezogen, Enden etwas geschnäbelt, gebogen, 90—160 μ lg., 7—8 μ br. Kielpunkte verlängert, 4eckig, 9—10 auf 10 μ . Streifen undeutlich, 20—24 auf 10 μ . Süßwasser. (Fig. 463.)

N. dubia W. Sm.

23. Über 60 μ lg. 24.
 Unter 50 μ lg. 28.
 24. Enden entweder schief nach innen gekrümmt od. knopfig gerade vorgezogen. 25.
 Enden spitzlich, gerade. 27.
 25. Enden nach innen gekrümmt. 26.
 Schalen gerade, sehr schlank, nach den Enden stark verschmälert, Enden knopff. abgesetzt, gerundet, 60—90 μ lg., 4,5 μ br. Kielpunkte exzentrisch, mittlere getrennt, 12 auf 10 μ . Streifen sehr zart, 30—35 auf 10 μ . Gürtelseite lineal, nach den abgerundeten Enden stark verdünnt, Süßwasser, selten. (Fig. 464.)

N. gracilis Hantzsch

26. Schalen lineal, Enden an der Kielrandseite abgerundet, nach innen etwas übergebogen, 70—180 μ lg., 5 μ br. Kielpunkte 8—10 auf 10 μ , die mittleren etwas entfernter. Streifen sehr fein, 29—30 auf 10 μ . Gürtelseite br. lineal, Enden wenig verschmälert, abgerundet. Süßwasser. (Fig. 465.)

N. linearis (Ag.)

Schalen schmal lanzettlich, Enden wie bei vor., 60—130 μ lg., 5 μ br. Kielpunkte kräftig, br., etwas eckig, 5—6 auf 10 μ . Streifen fein, undeutlich punktiert, 20—22 auf 10 μ . Gürtelseite br. lineal, Gürtelband fein längsstreifig. Brackwasser.

N. vitrea Norm.

27. Schalen lg. lanzettlich, Enden gleichmäßig verschmälert, spitzlich-rundlich, 100—200 μ lg., bis 17 μ br. Kielpunkte kräftig, alle gleich weit, 5—7 auf 10 μ . Streifen fein, 29—30 auf 10 μ . Gürtelseite in der Mitte etwas dicker, Gürtelband fein längsstreifig. Brackwasser der Küsten. (Fig. 466.)

N. lanceolata W. Sm.

Schalen sehr schmal lanzettf., sehr allmählich gerade zugespitzt, 60—80 μ lg., 4—5 μ br. Kielpunkte fein, die beiden mittleren etwas getrennt, 7—10 auf 10 μ . Streifen sehr zart, 30—32 auf 10 μ . Gürtelseite schmal, kaum verschmälert. — Variiert mit kleineren u. schmaleren Schalen. Süß- u. Brackwasser.

N. subtilis (Kütz.)

Länge 25—65 μ . Streifen 33—39 auf 10 μ .

cfr. **N. palea** (Kütz.)

28. Streifen unter 24 auf 10 μ . 29.
 Streifen über 30 auf 10 μ . 32.
 29. Kielpunkte am Rande verlaufend. 30.
 Schalen lanzettlich, spitz, 20—35 μ lg., 5—6 μ br. Kielpunkte fast in der Mitte verlaufend, deutlich, 6—8 auf 10 μ . Streifen

sehr zart, ca. 14 auf 10 μ . Meist auf Fadenalgen, an Brunnen-einfassungen, Süßwasser. (Fig. 467.) **N. dissipata** (Kütz.)

30. Gürtelansicht mit geraden Seiten, nach den Enden hin kaum verschmälert. 31.

Schalen schmal, lineal-lanzettlich, Enden etwas vorgezogen, stumpflich, 20—40 μ lg., 4—5 μ br. Kielpunkte deutlich, 9—11 auf 10 μ . Streifen deutlich, fein punktiert, 18—20 auf 10 μ . Gürtelansicht mit leicht nach außen vorgewölbten Seiten u. \pm verschmälerten, stumpfen Enden. Süßwasser, besonders Gräben, mit Moos bewachsene, überrieselte Steine. (Fig. 468.)

N. frustulum (Kütz.)

31. Schalen br. lanzettlich, Enden kaum vorgezogen, 14—43 μ lg., 3—4 μ br. Kielpunkte sehr klein, 12 auf 10 μ . Streifen undeutlich, sehr fein, 24 auf 10 μ . Süßwasser, auch warmes Wasser.

N. inconspicua Grun.

Schalen lanzettlich-lineal, Enden verjüngt, keilf. od. leicht geschnäbelt, 20—45 μ lg., 5 μ br. Kielpunkte kräftig, 7—8 auf 10 μ . Streifen stark, 16—17 auf 10 μ . An Holz u. zwischen Algen im Süßwasser.

N. amphibia Grun.

32. Über 4 μ br., 15 μ lg. 33.

Schalen lineal-lanzettlich, Enden vorgezogen, leicht kopfig, 10—15 μ lg., 3 μ br. Kielpunkte klein, 12—13 auf 10 μ . Streifen über 33 auf 10 μ . Süßwasser, bei Berlin.

N. microcephala Grun.

33. Gürtelseiten schmaler als die Schalenseiten, daher Zellen meist auf den Schalenseiten liegend. 34.

Schalen länglich, elliptisch-lanzettlich, Enden schwach vorgezogen, rundlich, 23—33 μ lg., 5 μ br. Kielpunkte sehr deutlich, ca. 10 auf 10 μ . Streifen ca. 30 auf 10 μ . Gürtelseite breiter als die Schalen, nach den abgestutzten Enden hin etwas verschmälert. In Gallerte an Algen u. Holz usw., Süßwasser. (Fig. 469.)

N. communis Rabenh.

34. Schalen höchstens bis 25 μ lg. 35.

Schalen schmal lanzettlich, nach den Enden hin \pm schnell verschmälert, Enden vorgezogen, 25—65 μ lg., 4,5—5 μ br. Kielpunkte zart, gleichmäßig entfernt, 10—12 auf 10 μ . Streifen, fein, 33—39 auf 10 μ . Gürtelseite schmal lineal, Enden schwach verdünnt, stumpf. od. gerundet. Süß- u. Brackwasser, an feuchten Mauern, Erde, Moos. (Fig. 470.)

N. palea (Kütz.)

35. Schalen lanzettlich, Enden vorgezogen, 14—25 μ lg., 4—5 μ br. Kielpunkte 14—16 auf 10 μ . Streifen enger als bei vor. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 471.)

N. Kuetzingiana Hilse

Schalen lanzettlich, Enden spitz, etwas vorgezogen, 20—25 μ lg., 4,5—5 μ br. Kielpunkte 12—14 auf 10 μ , deutlich. Streifen sehr zart, 30—35 auf 10 μ . Gürtelseite lineal od. nach den Enden etwas verjüngt. An Fadenalgen in flachen Gräben. (Fig. 472.)

N. minutissima W. Sm.

16. Familie: **Suriellaceae.**

Zellen zur Längsachse symmetrisch. Schalen mit geflügelten, oft querverrippten Randkielen, in denen die kanalartige Raphe steckt. Knoten fehlen. Chromatophoren 2 den Schalenseiten anliegende Platten. Zellen frei, einzeln.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. In der Gürtelansicht mit welligen Seitenrändern. **1. Cymatopleura.**
- B. In der Gürtelansicht gerade.
- a) Schalen elliptisch bis eif.-keilf. **2. Surirella.**
- b) Schalen fast kreisrund, sattelf. **3. Campylodiscus.**

1. Gattung: **Cymatopleura** W. Sm.

Schalen elliptisch, kahnf., symmetrisch, Oberfläche br. quergewellt, fein querstreifig. Rand durch Querrippen gegerlt. Pseudoraphe fein, oft schwer erkennbar. In der Gürtelansicht der gerade Rand u. die Querwellen der Schale sichtbar.

Schalen lg. oblong, \pm verkürzt, Mitte meist eingezogen, Enden meist etwas vorgezogen u. stumpf-spitzig gerundet, 50—250 μ lg., 20—35 μ br. Randrippen schmal länglich, länger u. enger als bei folg., 6 auf 10 μ . Wellen deutlich punktiert gestreift. Süßwasser. (Fig. 473.)

C. solea (Bréb.)

Schalen länglich bis br. elliptisch, bisweilen leicht in der Mitte eingezogen, Enden stumpf abgerundet, 40—150 μ lg., 30—60 μ br. Randrippen kurz. Perlen mehr rundlich, 18 auf 10 μ . Wellen un- deutlich punktiert streifig, Süßwasser. (Fig. 474.)

C. elliptica (Bréb.)

2. Gattung: **Surirella** Turpin.

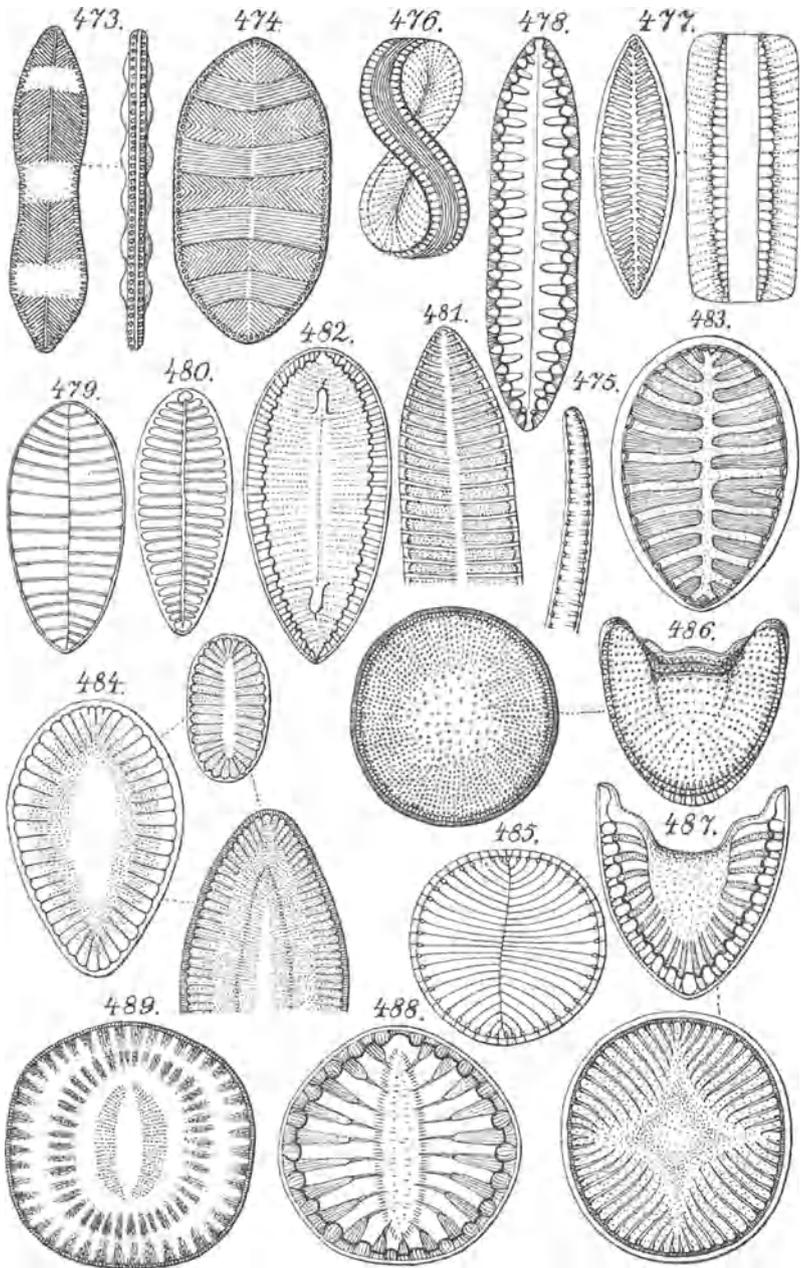
Schalen oval, elliptisch, oblong, keilf., nierenf., lineal, bisweilen um die Längsachse gewunden. Pseudoraphe lineal od. lanzettlich. Rippen verschieden lg. Kanten \pm stark geflügelt od. ungeflügelt. Gürtelseite durch den vorspringenden Flügel des Seitenrandes \pm gekielt, in dem Kiel eine Kanalraphe.

1. Schalen nicht S-f. gebogen, mit Seitenflügeln. **2.**

Schalen sehr schmal, S-f. gebogen, von der Mitte nach den Enden allmählich verschmälert, Enden abgerundet, 157—200 μ lg., 8 μ br. Auf der Kante längs des Seitenrandes je eine Kanalraphe, die mit runden Öffnungen in runden Umwallungen besetzt ist. Streifen sehr fein u. dicht, in der Mitte eine schmale Längsachse freilassend. Süßwasser, Riesengbg. (Fig. 475.)

S. anceps (Bréb.)

2. Schalen eben, nicht um die Längsachse gewunden. 3.
 Schalen oblong, um die Längsachse einviertelmal gewunden, beide Enden gleichmäßig gerundet od. eines etwas breiter, 100—150 μ lg., 40—50 μ br. Rippen kräftig, fast bis zur Pseudoraphe gehend, 2—3 auf 10 μ , neben den Rippen zerstreute größere Punkte. Streifen 26—28 auf 10 μ . Zellen von oben gesehen die Form einer 8 bildend. Süßwasser, bes. in Bächen des Gbg. (Fig. 476.)
S. spiralis Kütz.
3. Schalen an beiden Enden gleichmäßig konisch. 4.
 Schalen oval, an dem einen Ende breiter gerundet als am anderen. 5.
4. Schalen br. lanzettlich, Enden konisch, stumpf gerundet, bisweilen etwas vorgezogen, 100—170 μ lg., 35—45 μ br. Pseudoraphe \pm br., lanzettlich, oft in der Mitte verbreitert. Rippen kräftig, an den Enden strahlend, 6—7 auf 10 μ . Streifen sehr fein punktiert. Gürtelseite länglich viereckig, Endwinkel abgerundet. Flügelleiste deutlich etwas gebogen. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 477.)
S. biseriata Bréb.
- Schalen länger elliptisch, schmaler als vor., Enden br. keilf., abgerundet od. spitz-stumpflich, 45—120 μ lg., 14—24 μ br. Pseudoraphe schmal. Rippen 15—17 auf 10 μ , an den Enden strahlend. Streifen sehr fein punktiert, an den Enden strahlend. Süß- u. Brackwasser, bis ins Gbg. (Fig. 478.)
S. linearis W. Sm.
5. Rippen bis 3 auf 10 μ . 6.
 Rippen 4—10 auf 10 μ . 7.
 Rippen über 12 auf 10 μ . 10.
6. Schalen oval, \pm br. im Verhältnis zur Länge, Fußende etwas schmaler als das Kopfende, beide br. abgerundet, 70—120 μ lg., 35—45 μ br. Rippen die Mittellinie erreichend od. nicht, in nicht gleichmäßigen Abständen, 2—3 auf 10 μ . Querstreifen fein, deutlich, je nach dem Abstand der Rippen in verschiedener Zahl, 20—21 auf 10 μ . Gürtelansicht stark keilf., Seitenflügelansätze schmal. Brackwasser der Küsten u. marin. (Fig. 479.)
S. gemma Ehrenb.
- Schalen oval od. zugespitzt oval, 150—350 μ lg. Rippen bei den größeren Exemplaren am Rand scheinbar gabelig gespalten, bei den kleinen Exemplaren abgekürzt u. am Rand einfach, 1,25—2 auf 10 μ . Flügelrand nur bei größeren Exemplaren deutlich. Süßwasser, Ostpreußen, Elbmündung. (Fig. 480.)
S. dentata Schum.
7. Schalen bis 11 μ br. 8.
 Schalen über 30 μ br. 9.
 Schalen lg., lineal, Seiten parallel, Enden leicht vorgezogen, keilf., Spitzen leicht gerundet, 90—120 μ lg., 16—20 μ br. Pseudoraphe sehr fein. Rippen am Rand stark, nach innen schmaler u. sich verflachend, die Pseudoraphe erreichend, 6—7 auf 10 μ .



Streifen sehr zart, punktiert, 14—16 auf 10 μ . Randflügel schmal, sehr zart. Süß- u. Brackwasser, selten. (Fig. 481.)

S. gracilis Grun.

8. Schalen oblong-lanzettf., mit keilf. verschmälerten, stumpflichen Enden, 17—25 μ lg., 4—5 μ br. Rippen kurz, deutlich, 6 auf 10 μ . Gürtelseite oblong, Enden br. abgerundet. Süßwasser, Sachsen.

S. obtusangula Rabenh.

Schalen oval, Kopf gerundet, Fuß zugespitzt, gerundet, ca. 250 μ lg., 11 μ br. Rippen sehr flach, br., bis zur Pseudoraphe reichend, 8 auf 10 μ . Vor den beiden Enden befindet sich etwa an der 4. Rippe in der Mitte eine nach den Enden gerichtete Papille, auf der ein kurzer, spitzer Dorn sitzt. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 482.)

S. Capronii Bréb.

9. Schalen sehr br. oval, beidendig sehr br. abgerundet, 100—160 μ lg., 80—90 μ br. Pseudoraphe br., lanzettlich. Rippen br., bis an die Pseudoraphe reichend, in der Mitte verbreitert u. fast parallel, an den Enden strahlig, 10 auf 10 μ . Streifen deutlich punktiert, 13—14 auf 10 μ . Gürtelseite sehr stark keilf. Flügel dem Rand genähert. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 483.)

S. striatula Turpin

Schalen eif., elliptisch, oblong keilf. bis fast herzf., Enden abgerundet, oberes breiter, 50—80 μ lg., 30—40 μ br. Pseudoraphe schmal. Rippen schmal, kurz, randständig, 4—6 auf 10 μ . Streifen zart, 18 auf 10 μ . Gürtelseite schwach keilf. Flügel undeutlich. — Sehr veränderlich in der Größe, indem auch kleinere u. etwas größere Formen vorkommen. Auch die Zahl der Rippen sowie ihre Länge u. Stärke wechseln. Süß- u. Brackwasser. (Fig. 484.)

S. ovalis Bréb.

10. Gürtelseite keilf.

11

Schalen br. oval, Enden fast gleich gerundet, 120—200 μ lg., 50—70 μ br. Pseudoraphe sehr schmal. Rippen stark, sich sehr der Mitte nähernd, 15—20 auf 10 μ . Streifen fein, deutlich punktiert. Flügel deutlich. Gürtelseite rechteckig, beidendig abgerundet. Süßwasser, ziemlich selten.

S. saxonica Auersw.

11. Schalen \pm br. oval, 180—230 μ lg., 60—70 μ br. Pseudoraphe lanzettlich, br., in der Mitte eine feine Linie angedeutet. Rippen sehr deutlich, schmal, 12—15 auf 10 μ , Zwischenräume punktiert. Streifen äußerst zart, 22 auf 10 μ . Flügel kräftig, dem Rande nahe. Süß- u. Brackwasser.

S. elegans Ehrenb.

Schalen verlängert eif.-lanzettlich, Enden br. gerundet, oberes breiter, 200—360 μ lg., 75 μ br. Pseudoraphe br. lanzettlich, darin eine feine dunkle Mittellinie. Rippen sehr br., parallel, an den Enden strahlend, 12 auf 10 μ . Querstreifen deutlich geperlt. Flügel dem Rand genähert. Süßwasser.

S. robusta Ehrenb.

3. Gattung: *Campylodiscus* Ehrenb.

Schalen \pm kreisf., meist gebogen od. sattelf., Längsachsen der beiden Schalen zueinander gekreuzt liegend. Rippen kurz. Rand oft leicht geflügelt. Raphe u. Knoten fehlen. Chromatophoren 2 den Schalen anliegende Platten, deren Ränder tief ausgeschnitten sind.

1. Schalen mit od. ohne deutliche Area. 2.

Schalen ca. kreisrund, gebogen, 40—48 μ im Durchm. In der Mitte eine deutliche Mittellinie, an die die strahlenden, nicht genau radiären, gebogenen Rippen anstoßen. Rippen etwa 4 auf 10 μ . Nordsee. (Fig. 485.) *C. Ralfsii* W. Sm.

2. Area fast bis zur Mitte mit Punkten bedeckt. 3.

Area länglich, umgeben von Strichen od. punktierten Strichen 4.

3. Schalen fast kreisrund 80—140 μ im Durchm. Rippen am Rande nur durch dichtstehende, länglich-eif. Perlen angedeutet. Punkte unregelmäßig stehend, kaum Reihen bildend, in der Mitte zerstreuter u. viel weniger u. ein längliches freies Feld lassend. Brackwasser u. marin. (Fig. 486.) *C. echineis* Ehrenb.

Schalen \pm unregelmäßig kreisrund, sattelf. gebogen, 90—120 μ im Durchm. Mittelfeld ziemlich quadratisch, zerstreut punktuelliert. Rippen am Rand stark, nach der Mitte schwächer werdend, im Mittelfeld aufgehörend, 1,5—2 auf 10 μ . Streifen zwischen den Rippen fein, dazu noch zerstreute Punkte. Süß- u. leichtes Brackwasser, zwischen Moosen, an feuchten Felswänden. (Fig. 487.)

C. hibernicus Ehrenb.

4. Rippen durch eine br. Furche unterbrochen. 5.

Schalen nicht regelmäßig kreisrund, oft sehr br. oval, ca. 50 μ im Durchm. Rippen sehr kräftig, nach der Mitte deutlicher u. ganz plötzlich stark verschmälert, nach dem Rande breiter u. flacher, 2—3 auf 10 μ . Zwischen den Verdünnungen der Rippen ziemlich starke Querstreifen, 10 μ lg. Mittelfeld u. 2 Längsstreifen glatt. Küsten der Nord- u. Ostsee. (Fig. 488.)

C. Thuretii Bréb.

5. Schalen fast regelmäßig kreisrund, 180—200 μ im Durchm. Rippen radienf., etwas bis zur Hälfte der Schale reichend, in der Mitte durch eine br. Furche ganz od. teilweise unterbrochen, 1,5 auf 10 μ . Mittelfeld länglich, zerstreut grobpunktiert. Brackwasser u. Nordsee. (Fig. 489.) *C. clypeus* Ehrenb.

Schalen sehr br. oval, fast kreisf. od. fast quadratisch mit sehr br. gerundeten Enden, 60—100 μ lg., 50—80 μ br. Rippen durch eine br. Furche unterbrochen, die abgetrennten Stücke ein geschlossenes od. beiderseits offenes Oblong bildend, 1—4 auf 10 μ . Mittelfeld bisweilen grob punktiert. Sattel in der Mitte noch besonders vertieft. Brackwasser u. Ostsee.

C. bicostatus W. Sm.

A. Allgemeiner Teil.

1. Allgemeines.

Im ersten Teil der Algendarstellung dieser Flora wurde in den ersten drei Kapiteln des allgemeinen Teiles bereits auf alle hauptsächlichsten Punkte hingewiesen, die beim Sammeln, Untersuchen u. Präparieren der Algen zu beachten sind. Mit Absicht war die Darstellung so gehalten, daß sie nicht bloß für die im ersten Teil behandelten Algenklassen, sondern auch für die Chlorophyceen Geltung haben sollte. In bezug auf die als Meeresalgen zusammengefaßten Klassen der Phaeo- u. Rhodophyceen verweise ich auf den Teil von R. Pilger. Ich brauche also für die Grünalgen hier kaum etwas Wesentliches hinzuzusetzen.

Die Grünalgen, besonders die Charophyta, über die in dem später folgenden Kapitel noch einiges zu sagen sein wird, sind fast alle Wasserbewohner, die sich überall finden, wo stehendes oder fließendes Wasser vorhanden ist. Allerdings zeigen sich die einzelnen Arten spezieller angepaßt, und man muß Bescheid wissen, ob man bestimmte Arten in fließendem od. stehendem, salzigem oder süßem, flachem oder tiefem, reinem oder verschmutztem Wasser suchen soll. Diese Feinheiten des Standortes lassen sich kaum näher ausdrücken und noch weniger den Anfänger lehren, dazu verhilft nur eigene Beobachtung und liebevolles Eingehen auf jede Einzelheit der Fundstellen. Über manche Art existieren kaum genauere Beobachtungen, so daß sich der Anfänger einem weiten Felde ersprißlicher Betätigung gegenüber sieht.

Die meisten Grünalgen treten erst im Frühjahr in die Erscheinung, während sie sich in der kalten Jahreszeit durch Ruhezustände oder durch abweichende Entwicklungsstadien erhalten. Gewöhnlich fruktifizieren sie etwa von Mai bis Juli, so daß diese Monate die geeignetste Zeit sind, um sehr viele Algenarten in typischen Stadien zu beobachten. Am häufigsten werden die planktonischen Conjugaten sein, während die meisten anderen mehr vereinzelt vorkommen. Da im Plankton oder in schwimmenden Watten oder an Gegenständen im Wasser meist alles durcheinander wächst, so bedarf es sehr eingehender Untersuchung, um alle Formen aufzufinden. Es wird kaum möglich sein, aus solchen Mischvegetationen etwa Reinkulturen zu erziehen, aber häufig überwiegt bei längerer Auf-

bewahrung des Materiales in Kulturgefäßen die eine oder die andere Art, so daß man schließlich nur noch wenige Spezies hat.

Die landbewohnenden Arten finden sich das ganze Jahr über, so wird man Trentepohlien, Vaucherien, Ulotricheen u. a. fast jederzeit an geeigneten Standorten nachweisen können. Alle Grünalgen sind typische Sonnenformen, mit wenigen Ausnahmen, deshalb wird man sie an feuchten sonnigen Standorten eher treffen wie an schattigen, dumpfen Lokalitäten.

Am wichtigsten bleibt bei der Untersuchung die Feststellung des Entwicklungsganges. Solange man nur vegetative Zustände einer Art kennt, wird man in den wenigsten Fällen imstande sein, die Gattung oder manchmal auch nur die Familie sicher anzugeben. Erst die Kenntnis der Fortpflanzungsorgane und der Befruchtungsvorgänge geben die Möglichkeit, die Stellung eines Exemplars mit Sicherheit zu bestimmen.

Besonders schwierig sind in dieser Beziehung die Familien der Protococcales, wo fast bei jeder Gattung gewisse Zustände vorhanden sind, die wie fertige Algen aussehen (Palmella-Zustände). Eine allgemeine Regel, wie man die einzelnen Arten in der Kultur zur Fruktifikation bringt, existiert nicht. Häufig verhalfen flache, hell gestellte Gefäße zum Ziel. Geduldige Beobachtung wird meist Erfolg haben, besonders wenn man die Arten längere Zeit lebensfähig zu erhalten vermag.

Da die Entwicklung der einzelnen Familien und Gattungen ganz außerordentlich verschieden verläuft, so ist es notwendig, darüber noch eingehendere Mitteilungen zu machen, die dem Anfänger die Möglichkeit geben sollen, die Stellung einer Form nach der Entwicklung beurteilen zu lernen. Allerdings kann nicht alles ausführlich besprochen werden, sondern zur weiteren Orientierung sind Lehrbücher wie Oltmanns oder Engler-Prantl erforderlich.

2. Die Conjugaten.

Manche Forscher sind geneigt, die Conjugaten mit den Bacillariaceen in engere Verbindung zu bringen, aber es läßt sich kaum mehr als eine flüchtige Ähnlichkeit konstruieren; deshalb erscheint es besser, die Conjugaten als eine besondere Abteilung beizubehalten. Allerdings bleibt die Herleitung der Klasse unsicher. Vielleicht könnte man, wie Wille annimmt, an eine Verbindung von Mesotaenium mit den Chlamydomonadinen denken.

Charakterisiert sind die C. dadurch, daß eine geschlechtliche Fortpflanzung stattfindet, bei der durch die Vereinigung der Zellinhalte zweier verschiedener Zellen (Gameten) eine Zygospore oder Zygote zustande kommt.

Die einzelligen Formen der Desmidiaceen zeigen den einfachsten Typus. Die beiden Zellen legen sich kreuzweis (Cosmarium) oder parallel (Closterium) aneinander und treiben in der Mitte je einen

kurzen Kopulationskanal. An dem Treffpunkt derselben wird die Membran resorbiert und die Plasmahalte beider Zellen vereinigen sich in der Mitte und bilden so die Zygospore aus. Mit geringen Modifikationen sind die Vorgänge bei allen Gattungen dieselben. Bei der Keimung der Zygospore tritt entweder der Inhalt nach außen und bildet ein neues Individuum, oder es teilt sich der Inhalt innerhalb oder außerhalb der Zygosporen in 2 und mehr Teile, von denen jeder zu einer neuen Zelle heranwächst.

Die Zellen der Desmidiaceen bestehen aus 2 symmetrischen Hälften, die meist noch durch eine Einschnürung getrennt sind. Bei der Zellteilung rücken die beiden Zellhälften auseinander und ergänzen sich an der Einschnürung wieder zu vollständigen Zellen.

Bei den fadenförmigen Zygnemataceen legen sich zur Bildung der Zygoten die Zellfäden parallel aneinander. Die einzelnen Zellen treiben gegeneinander Kopulationsäste, die sich halbwegs treffen; die trennende Membran wird resorbiert und nun fließt, nachdem die Zellinhalte sich kontrahiert haben, der Inhalt der einen Zelle durch den Kopulationskanal in die Zelle des anderen Fadens über. Die Zygospore entsteht demnach in der Zelle, der eine weibliche Potenz zugesprochen werden muß (Spirogyra). Vielfach finden sich ganze Fäden, die als männlich angesehen werden müssen, so daß dann alle kopulierten Zellen davon inhaltleer werden (leiterförmige Kopulation). (Fig. I.) Indessen kommt es auch bei Spirogyra Arten vor, daß 2 übereinanderliegende Zellen durch eine seitliche knieförmige Austreibung kopulieren, so daß also hier männliche und weibliche Zellen nebeneinander liegen. Bisweilen wird der Kopulationskanal bei der leiterförmigen Kopulation undeutlich und nur durch eine knieförmige Biegung gekennzeichnet. Häufig wird dann die Zygospore gerade zwischen den beiden kopulierenden Zellen gebildet. Bei Mesocarpus wird nur ein Teil des Inhalts der Zellen zur Zygote verbraucht.

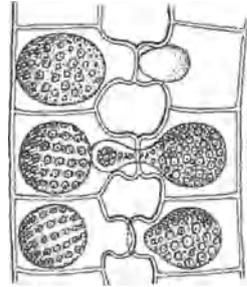


Fig. I.
Kopulation von Spirogyra. (Nach de Bary.)

Dauerzellen (Akineten), die den Zygosporen ähnlich sehen, entstehen durch Kontraktion des Inhaltes unter Ausbildung einer Membran, ohne daß eine Kopulation vorhergeht. Auch Parthenosporenbildung findet dann statt, wenn die Kopulation aus irgendwelchen Gründen zwar angelegt, aber nicht vollendet wird.

Ein sehr interessantes Studienobjekt sind die Membranen und Chromatophoren der fadenförmigen Zygnemataceen. Vielfach, wie besonders bei Spirogyra zu beobachten ist, schließen die Querwände der Zellen nicht dicht aneinander an, sondern lassen linsenförmige Hohlräume zwischen sich. In anderen Fällen werden die Querwände

ringförmig eingefaltet, so daß diese Ringfalten sich hervorstülpen und dadurch sogar die Zerspaltung des Fadens herbeiführen können.

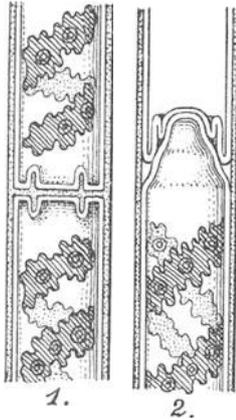


Fig. II.
Ringfalten bei Spirogyra. 1. Im ruhendem Zustande, 2. die Falte bei einer Zelle vorgestülpt. (Nach Cohn.)

Die Fig. II, 1 zeigt die Ringfalten in neutraler Lage, während bei Fig. II, 2 die unten gelegene sich in die obere hineingestülpt hat. Diese merkwürdige Ausbildung dient gleichsam als Ventil gegen Turgorschwankungen in den Zellen.

Die Chromatophoren zeigen höchst eigenartige Ausbildungen. Neben einer oder mehreren axilen Platten finden sich gezackte Bänder, die spiralgig in Teilen von Umgängen oder in mehreren vollen Umgängen um die Zelle herumgehen. Vielfach finden sich mehrere solcher Bänder parallel nebeneinanderlaufend.

Die Zygosporen umgeben sich meist mit mehreren Membranschichten und keimen nach einer Ruheperiode in eine vegetative Zelle aus, die sich teilt. Von den beiden Zellen wird die eine zur teilungsunfähigen Wurzelzelle, die andere zu einer teilungsfähigen Fadenzelle, die einen neuen Faden bildet.

3. Die Chlorophyceen.

Die Abteilung der Chlorophyceen zeigt eine große Mannigfaltigkeit hinsichtlich ihres vegetativen Aufbaues, wie ihrer Fortpflanzung, so daß man mehrere Ordnungen daraus gemacht hat, die sich im Gegensatz zu den Conjugaten nicht durch Konjugation (durch Aplanogameten) fortpflanzen, sondern durch bewegliche Gameten oder Eibefruchtung, indem also der weibliche Gamet ruhend ist. Es steht dahin, ob wir es hier mit einer phylogenetischen Einheit zu tun haben oder mit Gruppen, deren Ursprung an verschiedenen Stellen liegt. Daß das letztere wahrscheinlich ist, könnte man beinahe mit Sicherheit aus der großen Mannigfaltigkeit der Entwicklung schließen. Da von vielen Arten die Entwicklung noch nicht völlig einwandfrei bekannt ist, so läßt sich kaum ein einheitliches Bild von den Zusammenhängen, die zwischen den einzelnen Gruppen herrschen, entwerfen. Die folgenden kurzen Übersichten über die Einzelheiten können deshalb nur informatorischen Charakter für den Anfänger tragen.

Bevor die einzelnen Abteilungen zur Besprechung gelangen, seien einige allgemeine Bemerkungen über die Fortpflanzungsorgane gemacht.

Die ungeschlechtliche Fortpflanzung geschieht in erster Linie durch Zoosporen (Schwärmosporen), die in Zoosporangien entstehen. Die Zoosporen haben meist eiförmige oder kuglige Gestalt, häufig mit etwas vorgezogenem Kopfende, das mit 2 oder 4 Geißeln versehen ist. Bei *Oedogonium* kommen zahlreiche Geißeln vor, die in einem Kranze das Kopfende umgeben. Meist besitzen sie einen roten Augenfleck, bisweilen auch kontraktile Vakuolen. Wenn sie zur Ruhe gekommen sind, so keimen sie unmittelbar zur neuen Pflanze aus. Die Zoosporen entstehen im Zoosporangium durch Zerteilung des Plasmas. Die Vorgänge der Zerklüftung sind noch nicht überall geklärt und sollen deshalb nicht weiter besprochen werden. Die Zoosporangien können als besonders gestaltete Zellen oder Zellgruppen angelegt werden, aber häufig wird bei den einzelligen Arten die Zelle selbst oder bei mehrzelligen eine beliebige vegetative Zelle zum Zoosporangium umgewandelt.

Außer den beweglichen Stadien können Ruhesporen (Akineten) auftreten, die etwa den Chlamyosporen bei den Pilzen entsprechen und sich gewöhnlich durch stärkere Membranverdickung und Zusammenballung und Verdichtung des Inhalts auszeichnen. Bei anderen Formen treten Aplanosporen auf, die man als bewegungslose Zoosporen bezeichnen könnte, da sie ebenfalls durch Teilung des Plasmas in einer Zelle entstehen. An ganz verschiedenen Stellen des Systems tauchen vegetative Zustände auf, die aus kugligen, sich nach 2 oder 3 Richtungen des Raumes teilenden Zellen bestehen und als *Palmella*-Zustände bezeichnet werden. Sie wachsen unter Bedingungen, die nicht näher bekannt sind, wieder zu der normalen, gewöhnlich ganz anders aussehenden Mutteralge heran.

Wenn geschlechtliche Fortpflanzung für eine Art bekannt ist, so geschieht sie stets durch Vereinigung zweier Zellen. Beim untersten Stadium sind die beiden sich vereinigenden Zellen ganz gleich, dann werden die weiblichen Zellen größer und endlich bleibt die weibliche Zelle im ruhenden Zustande.

Diese drei verschiedenen Arten der geschlechtlichen Befruchtung bilden zugleich eine Steigerung zur höheren Differenzierung. Bei der isogamen Befruchtung vereinigen sich zwei Schwärmzellen (Gameten, Planogameten, Isogameten), indem sie sich in der Regel mit den Köpfen aneinanderlegen und nun verschmelzen. Das Vereinigungsprodukt nennt man Zygote. Die Gameten entstehen meist in besonderen Gametangien. Von den Zoosporen unterscheiden sie sich äußerlich gar nicht, höchstens sind sie etwas kleiner. Der Unterschied beruht also nur auf dem Vorgange der Kopulation; es schwindet bisweilen der Unterschied ganz, da gelegentlich auch die Kopulation unterbleibt und eine parthenogenetische Weiterentwicklung stattfindet.

Gleichsam als Zwischenstadium kann man die Kopulation von ungleichen Gameten betrachten. Hier ist also schon äußerlich die geschlechtliche Wertigkeit durch den Größenunterschied angedeutet,

da die weiblichen Gameten die männlichen bedeutend an Größe übertreffen. Die Entstehung in Gametangien ist aber noch die gleiche, nur daß weniger weibliche Gameten in der Zelle gebildet werden als männliche.

Wenn nun im weiblichen Gametangium (Oogonium) nur eine Eizelle (Oosphäre) entsteht (nur bei *Sphaeroplea* mehrere), so gilt die allgemeine Regel, daß sie im Oogon ruhend bleibt und die Befruchtung im Oogon vollzogen wird. Ein Übergang von der typischen Gametenkopulation zur Eibefruchtung findet sich bei *Aphanochaete*. Die männlichen Gameten werden Spermatozoiden genannt und entstehen in besonders gestalteten Antheridien. Dieser oogame Typus der geschlechtlichen Fortpflanzung findet sich bei den höchststehenden Formen ausgebildet. Die befruchtete Oosphäre wird zur Oospore, indem sie sich mit einer dickeren Membran umgibt. Die Oospore keimt entweder direkt aus oder bildet Zoosporen.

I. Protococcales.

Die Protococcales zeichnen sich dadurch aus, daß die Zellen einzeln leben oder Kolonien irgendwelcher Gestalt bilden, bei denen die Zellen zwar durch Gallerte verbunden bleiben, aber keine so enge organische Verbindung zeigen, wie wir sie in den Fäden oder Zellflächen der späteren Ordnungen sehen werden.

Sehr scharf trennen sich die im vegetativen Zustande durch Geißeln beweglichen *Volvocaceen* von den übrigen Familien ab. Die 3 Unterfamilien der *Polyblepharideen*, *Chlamydomonadeen* u. *Phacoteen* zeigen die einfachste Gestaltung, indem die Zellen einzeln leben und, äußerlich betrachtet, manchen farblosen Flagellaten ähnlich sehen. Bei ihnen findet Kopulation von nicht differenzierten Gameten statt.

Dagegen zeigen die *Volvoceen* bedeutend weitergehende Differenzierung in den Vegetations- und Geschlechtsorganen. Die Kolonien sind in ihrer Form äußerst mannigfach, aber sie werden stets aus beweglichen Zellen gebildet, die mit ihren Geißeln aus der Gallerte hervorragen und die ganze Kolonie in rotierende Bewegung setzen. Am kompliziertesten erscheint der Entwicklungsgang bei der Gattung *Volvox*, über die hier einiges gesagt sein mag. Die Unterschiede der übrigen Gattungen davon ergeben sich aus dem systematischen Teil.

Die sehr zahlreichen vegetativen Zellen von *Volvox* nehmen die peripherische Schicht einer Gallertkugel ein. Von oben gesehen erscheinen die einzelnen Zellen bienenwabenartig abgegrenzt, indessen ist der größere Raum einer solchen Zelle mit Gallerte ausgefüllt, während für den Plasmaleib nur ein kleines Stück übrig bleibt. Das Plasma sendet nach oben hin 2 Geißeln hinaus, nach den Seiten sieht man Fortsätze hingehen, mit denen Fortsätze der benachbarten Zellen korrespondieren und durch feine Stränge, die

die Membran durchsetzen, verbunden sind (Fig. 261 des syst. Teils). Die ungeschlechtliche Bildung neuer Kolonien tritt durch Teilung einer Zelle ein, woraus ein kugelförmiger Zellkörper resultiert, der von der Peripherie in das Innere der Kugel sinkt und erst später durch einen Riß der Mutterkugel frei wird. Die geschlechtliche Fortpflanzung ist oogam. Schon in frühen Stadien treten die Oogonien als größere geißelfreie Zellen auf; ihre Zahl wechselt bei den einzelnen Arten außerordentlich. Die Zellen nehmen schließlich flaschenförmige Gestalt an und das Plasma rundet sich bei der Reife der Oosphäre ab. Auch die Antheridien entstehen in sehr wechselnder Menge, indem sich eine vegetative Zelle ähnlich wie bei der vegetativen Vermehrung teilt. Die Spermatozoiden bilden schließlich Bündel von spindelförmigen, vorn schnabelartig vorgezogenen und hier mit 2 Geißeln versehenen Zellen. Obgleich die Befruchtung selbst noch nicht mit Sicherheit gesehen worden ist, so kennt man doch das Resultat, eine Zygote, die eine Ruheperiode durchmacht und dann nach Sprengung des Episporis und mannigfacher Teilung wieder eine Kugel bildet.

Auf die näheren Einzelheiten kann hier nicht eingegangen werden, weil manches noch nicht ganz sichergestellt ist.

Die übrigen Familien der *Protococcales* sind in ihren vegetativen Zuständen bewegungslos. Die Entwicklung aller dieser Formen verläuft meist in sehr einfacher Weise, indem die Vermehrung durch Teilung der Zellen vor sich geht oder Zoosporen gebildet werden. Nur bei wenigen Arten kommt auch Kopulation von Isogameten vor. Die *Tetrasporaceen* und *Botryococcaceen*, deren Hauptunterschied in der Form der Chromatophoren liegt, besitzen meist nur einfache Zellteilungen. Bei den meisten kommt eine charakteristische Koloniebildung vor, indem die Zellen durch Schleim zusammengehalten werden. Bei wenigen Gattungen finden sich sogenannte Pseudocilien, die das Aussehen wirklicher Geißeln haben, aber funktionslos geworden sind.

Bisweilen in der äußeren Form und Koloniebildung ähnlich erweist sich die Familie der *Pleurococcaceen*, die aber dadurch ausgezeichnet sind, daß ihnen außer der Zellteilung keine andere Art der Vermehrung zukommt. Zu ihrem sicheren Erkennen muß man also die einzelnen Formen längere Zeit beobachtet haben. Die Teilung erfolgt nach 1—3 Raumrichtungen, wodurch regellose Zellhaufen oder bestimmt angeordnete Kolonien entstehen, die oft noch durch Gallerte zusammengehalten werden.

Die *Protococcaceen* unterscheiden sich äußerlich nicht von der vorigen Familie, aber die vegetativen Zellteilungen fehlen und die fast stets einzeln lebenden Zellen vermehren sich durch Zoosporen. Die Zahl der Geißeln ist verschieden; während z. B. bei *Characiopsis* eingeißlige Zoosporen vorkommen, besitzen die übrigen Gattungen meist 2 Geißeln, seltner auch vier. Viele von diesen Formen sitzen fest teils mit teils ohne ein deutliches Stielchen. Dadurch

wird die Zelle deutlich bipolar. Zum Unterschied von den meisten folgenden Familien findet sich nur ein Zellkern in jeder Zelle.

Die mehrkernigen Ophiocytiaceen und Hydrogastraceen besitzen ebenfalls nur eine Vermehrung durch Zoosporen, während die Teilungen der Zellen fehlen. Außer Botrydium mit eingeißligen besitzen die übrigen 2 geißlige Zoosporen. Die Unterschiede beschränken sich hauptsächlich auf die Gestalt der Zellen. Ophiocytium hat zylindrische, häufig mit einem Membranstachel an den Polen versehene Zellen, dagegen bildet Botrydium eine blasenförmige, große Zelle, die mit rhizoidenähnlichen Auswüchsen im Boden befestigt wird.

Die Oocystaceen vermehren sich durch sogenannte Auto-sporen (Aplanosporen). Der Inhalt einer Fortpflanzungszelle teilt sich in mehrere Partien, die schon in der Mutterzelle eine Membran erhalten und durch Sprengung der Mutterzellmembran frei werden. Die Zellen leben fast stets einzeln oder bilden selten unbestimmt geformte Kolonien. Viele von den Gattungen, z. B. Micractinium, besitzen lange Stacheln, die wohl als Schwebeorgane dienen.

Etwas anders geht der Entwicklungsgang der Hydrodictyaceen vor sich. Die Zellen sind zu bestimmt geformten Kolonien (Coenobien) vereinigt, die bei Hydrodictyon ein zierliches Netz mit 6 eckigen Maschen bilden. In den Zellen bilden sich Zoosporen, die aber nicht ausschlüpfen, sondern noch in der Mutterzelle zur Ruhe kommen und sich in Form der Muttercoenobien anordnen. Es geht also aus der Mutterzelle wieder ein kleines zierliches Netz hervor. Bei den anderen Gattungen sind die Coenobien flächenförmig.

Bei den Coelastraceen endlich werden nur Autosporen gebildet. Da die Form der Kolonien eine ganz bestimmte ist, so gehen aus den Autosporen wieder Kolonien von derselben Form hervor.

Wenn wir die Präparation dieser Formen für die Sammlung ins Auge fassen, so muß in erster Linie bedacht werden, daß wir es durchweg mit mikroskopischen Formen zu tun haben, die meist auch in ihren Kolonien mikroskopisch sind. Demnach müssen in den meisten Fällen mikroskopische Präparate angefertigt werden, deren Anfertigung in der Einleitung zur 1. Abteilung nachzusehen ist. Vielfach wird man auch Auftragungen auf Glimmer machen können. Für größere Formen aber wie Hydrodictyon empfehlen sich Aufschwemmungen auf Papier, wodurch die Form der Netze deutlich hervortritt. Die rindenbewohnenden Arten von Pleurococcus, Chlorococcum können mit der Baumrinde trocken aufbewahrt werden. Ebenso kann man Botrydium mit dem Schlamm abheben, allerdings empfiehlt es sich, um die nachträgliche Zerbröckelung zu verhüten, den Schlamm durch Einsaugen von Gummilösung zu binden.

Immer aber wird man mit Zeichnungen am besten auskommen.

II. Chaetophorales.

Die Chaetophorales oder Confervales, wie sie vielfach genannt werden, umfassen eine Anzahl von Familien, die sich dadurch auszeichnen, daß die Zellen zu festen Fadenverbänden zusammentreten. Häufig bilden durch seitliche Verschmelzung die Fäden auch Zellflächen, die aber nur selten mehrschichtig werden. Während nur wenigen Formen (Blastosporaceen) die Zoosporangienbildung fehlt, besitzen die übrigen Zoosporen. Als geschlechtliche Fortpflanzung treten Isogametenbildung und oogame Befruchtung auf.

Die Ulvaceen zeigen eine sehr eigenartige Ausbildung des Thallus, indem flache blattähnliche Zellflächen vorhanden sind, die einschichtig oder zweischichtig sein können. Sehr häufig werden lange Schläuche gebildet, die fadenartig oder bandförmig aussehen und festgewachsen sein können. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung findet häufig durch abgerissene Thallusstücke statt, auch einzelne Zellen können sich bei *Monostroma* vom Rande lösen (Akineten) und auswachsen. Die Gameten können sich in jeder Thalluszelle bilden. Man unterscheidet Mikrogameten, die kopulieren und eine Zygote bilden und Makrogameten, welche nicht auskeimen, und endlich Parthenogameten, die ohne Kopulation auswachsen.

Bei den Ulotrichaceen finden sich einfache, unverzweigte Fäden von sehr verschiedener Länge für die einzelnen Gattungen. Bei der Unterscheidung der Gattungen ist hauptsächlich die Form der Chromatophoren maßgebend. Die ungeschlechtliche Vermehrung erfolgt durch Zoosporen mit 1 oder 4 Geißeln, auch Akineten und Aplanosporen kommen vor. Die geschlechtliche Befruchtung erfolgt durch Kopulation von 2 geißligen Gameten (Fig. III.).

Eine eigenartige Fortbildung dieser Familie zeigen die Blastosporaceen, die ursprünglich einfache Fäden bilden, die sich aber zu einschichtigen Strängen und Platten zusammenschließen können. Während Zoosporen und Gameten fehlen, erfolgt nur ungeschlechtliche Vermehrung durch abgerissene Thallusstücke oder Akineten und Aplanosporen. Diese Organisation hat sich wahrscheinlich durch die Anpassung an das Landleben herausgebildet.

Die Chaetophoraceen unterscheiden sich von den Ulotrichaceen durch die reich verzweigten Zellfäden. Gewöhnlich kriechen diese Fäden auf dem Substrat und erzeugen aufrechte, meist einfache

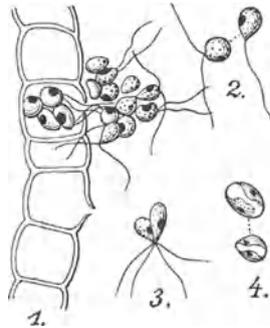


Fig. III.

Ulothrix zonata. 1. Faden mit ausschließenden Gameten. 2. Gameten. 3. Gametenkopulation. 4. Junge Zygoten. (Nach Dodel-Port.)

Äste, die vielfach in lange, farblose Haare auslaufen. Bei wenigen Gattungen schließen sich die Fäden zu ein- oder mehrschichtigen Scheiben zusammen. Wenn auch der Thallus vielfach unregelmäßig in seinem Aufbau ist, so bietet doch die Form der Zellen oder der Verzweigung, die Struktur der Haare genügend Eigentümlichkeiten, um auch im vegetativen Zustande eine Bestimmung der Gattung zu ermöglichen. Den auf dem Substrat kriechenden Teil des Thallus nennt man Sohle, auf der sich dann die aufrechten Teile in mannigfachster Weise entwickeln. Ich möchte in dieser Beziehung auf den systematischen Teil verweisen. Die Haare können ein- oder mehrzellig sein, bisweilen findet man auch solche, die an der Basis von einer scheidenartigen Membran umgeben sind. Die vegetative Vermehrung geschieht durch 4- oder 2 geißlige Zoosporen sowie durch Akineten und Aplanosporen. Außerdem findet sich bei vielen Gattungen Kopulation von Gameten mit 2 oder 4 Geißeln. Der Chromatophor ist meist plattenförmig und stets rein grün, Färbung durch Hämatochrom zeigen nur die Ruhestadien.

Als Landformen schließen sich eng an die vorige Familie die Chroolepidaceen an. Ihr Thallus besteht aus reich und unregelmäßig verzweigten Fäden, die dem Substrat anliegen oder sich aufrichten und dann wollige Überzüge bilden. Charakteristisch ist die Braunfärbung durch Hämatochrom, wodurch der Chlorophyllfarbstoff im Leben vollständig verdeckt wird, aber nach dem Absterben allmählich wieder erscheint. Die Zoosporen besitzen 4 Geißeln, während die kopulierenden, flach gedrückten Gameten nur 2 haben. Einige Trentepohlia-Arten kommen als Gonidien in den Flechten vor (z. B. bei Graphideen, Pyrenula u. a.).

Die Chaetopeltidaceen haben einen flachen, scheibenförmigen Thallus, der aus fest verbundenen oder nur durch Gallerte locker zusammenhängenden Zellen besteht. Auch einzellige Gattungen kommen vor (Dicranochaete). Sehr auffällig sind die haarförmigen Fortsätze an den Zellen, die meist in Einzahl sich finden. Die Arten leben epiphytisch an Algen oder Wasserpflanzen und haben stets rein grüne Farbe. Die Zoosporen haben 2 oder 4 Geißeln. Es kommen auch kopulierende Gameten vor, die 2 Geißeln besitzen, aber sie sind bisher nur von Chaetopeltis bekannt.

Die Aphanochaetaceen zeigen den Übergang zur oogamen Befruchtung. Ihr epiphytischer, rein grüner Thallus besteht aus kriechenden, wenig verzweigten Fäden, deren Zellen auf dem Rücken ein oder mehrere einzellige Haare tragen. Die Zoosporen werden meist in beliebigen vegetativen Zellen in geringer Zahl gebildet und besitzen 4 Geißeln. Daneben kommen auch Aplanosporen vor. Die geschlechtliche Fortpflanzung zeigt einen Anklang an die Oogonienbildung. Es bildet sich nämlich in größeren Zellen ein großer, kugliger, weiblicher Gamet mit 4 Geißeln, der, noch von einer Blase umhüllt, die Zelle verläßt. Nachdem er kurze Zeit herumgeschwärmt ist, kommt er zur Ruhe und kann nun als Oosphäre angesehen werden.

Die männlichen Gameten (Spermatozoiden) dagegen entstehen in kleinen Antheridien zu 1—2, besitzen 4 Geißeln und verlassen ebenfalls in einer Blase das Antheridium. Die Befruchtung findet durch Eindringen des Spermatozoids in den hellen Keimfleck der Oosphäre statt. Die so entstandene Zygote umgibt sich mit einer doppelten Membran und macht eine Ruheperiode durch.

Bei den Coleochaetaceen finden wir die oogame Befruchtung bereits in ihrer typischen Form ausgebildet. Der Thallus bildet eine festsitzende, polster- oder scheibenförmige Zellplatte, die aus zentrifugal wachsenden Zellfäden besteht. Diese Fäden teilen sich nach außen hin dichotom und verschmelzen seitlich mehr oder weniger fest miteinander, so daß fast das Bild eines parenchymatischen Gewebes entsteht. Die vegetativen Zellen können je eine Zoospore hervorbringen, die 2 Geißeln besitzt. Die Oogonien entstehen am Ende der Fäden als kuglig angeschwollene Zellen. Sie bringen eine Oosphäre hervor und öffnen sich bei der Reife mit einem langen Halsteil. Die Antheridien werden aus farblosen Endzellen umgebildet und bringen nur ein kugliges Spermatozoid mit 2 Geißeln hervor. Nach der Befruchtung umgibt sich die Oospore mit einer Rindenschicht und keimt schließlich zu einer kleinen parenchymatischen Scheibe aus, die in ihren Zellen je eine Zoospore hervorbringt. Erst diese keimen dann zur typischen Pflanze aus.

Die *Cylindrocapsaceen* zeigen kleine Abweichungen gegenüber der vorigen Familie. Der Thallus wird von unverzweigten Zellfäden gebildet, die aus kurzen, mit sehr dicken, vielfach geschichteten Membranen versehenen Zellen zusammengesetzt sind. Die Zoosporen zeigen zweierlei Formen: größere, in der Einzahl, oder kleinere, zu 2—4 in der Zelle gebildet, alle mit 2 Geißeln. Die Oogonien entstehen in der Mitte der Fäden und öffnen sich seitlich. Es wird nur eine Oosphäre gebildet. Die Antheridien erzeugen 2 Spermatozoiden mit 2 Geißeln. Der Austritt erfolgt ebenfalls seitlich. Die Oospore bleibt bei der Reife unberindet.

Die höchste Differenzierung in dieser Entwicklungsreihe zeigen die *Oedogoniaceen*, die oogame Befruchtung besitzen, aber sehr merkwürdige Ausbildung der männlichen Organe zeigen. Der Thallus besteht aus Fäden, die bei *Oedogonium* unverzweigt, bei den beiden anderen Gattungen verzweigt sind. Von ihnen besitzt *Bulbochaete* Endzellen, die mit einem langen, dünnen Haar endigen, während *Oedocladium* solche Haare nicht hat. Für die Fäden ist die sogenannte Kappenbildung außerordentlich charakteristisch, weil das Vorhandensein sofort auf die Familie der *Oedogoniaceen* schließen läßt. Teilungsfähig ist bei *Bulbochaete* nur die Basalzelle, bei *Oedogonium* jede beliebige Zelle. Im fertigen Zustande bemerkt man an einer Zelle eine Anzahl von ringförmigen Kappen, an entfernter liegenden Zellen nur eine Scheide, je nach der Zahl der Zellteilungen. Wenn sich eine Zelle zur Teilung anschickt, so bildet sich in der Nähe des oberen Endes im Innern ein allmählich dicker werdender

Ringwulst, der außen aus Zellulose, innen aus einem gallertigen Stoff besteht (Fig. IV, 1, 2). Jetzt teilt sich der Kern und es erscheint eine

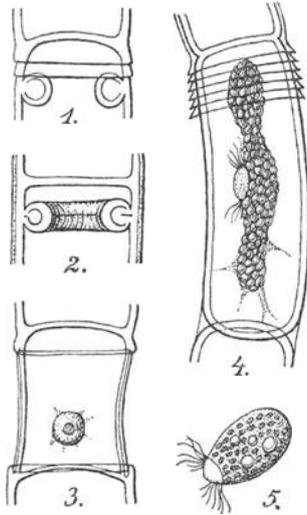


Fig. IV.

Oedogonium. 1, 2. Ringwulstbildung vor der Zellteilung. 3. Zellteilung. 4. Ältere Zelle mit Kappenbildung und Zoosporenbildung. 5. Zoospore. (Nach Hirn, Pringsheim und Strasburger.)

Scheidewand im Innern der Zelle, die aber scheinbar nicht an der Zellmembran befestigt ist. Der Ringwulst reißt nur auf in seiner äußeren Schicht, und die innere streckt sich zu einer ringförmigen Zone. Dadurch wird also die obere Tochterzelle bedeutend gestreckt, die untere streckt sich ebenfalls etwas und schiebt die Querwand bis zu dem Membranriß hinauf. Die Reste der äußeren Schicht des Ringwulstes bleiben sichtbar, und zwar oben als Kappe, unten als Scheide an der Zelle. Da nun die Teilung einer Zelle unter Bildung neuer Ringwülste mehrfach erfolgt, so sieht man oben mehrere Kappen hintereinander (Fig. IV, 4), während die Scheiden sich auf eine Anzahl darunter befindlicher Zellen verteilen.

Die Zoosporen entstehen einzeln in den Zellen, haben kuglige oder eiförmige Gestalt und am Vorderende einen hellen Fleck, der an seiner Basis von einem Kranz von Cilien umgeben ist (Fig. IV, 5). Nach dem Schwärmen setzen sich die Zoosporen fest, bilden eine kleine Haftscheibe und beginnen sich zu teilen, oder sie setzen sich nicht fest, entwickeln

lange Haftorgane und erzeugen sofort wieder eine Zoospore.

Bei der geschlechtlichen Fortpflanzung bietet die Bildung der Oogonien keine besonders charakteristischen Züge. Die Oogonien entstehen im Verlaufe der Fäden oder am Ende, je nach der Art, und bilden sich auf ganz bestimmte, hier nicht näher zu behandelnde Weise heraus; unter ihnen steht eine sogenannte Stützzelle, die Schwesterzelle des Oogons. Im Oogon bildet sich eine Oosphäre aus. Bei der Reife der Eizelle öffnet sich das Oogon mit einer runden Öffnung oder mit einem Riß, wodurch der obere Teil des Oogons deckelartig aufgeklappt wird (Fig. V, 1).

Die Antheridien werden meist so angelegt, daß einzelne oder mehrere lange Fadenzellen durch Querwände in kurze scheibenförmige Zellen zerlegt werden (Fig. V, 3). Kappenbildung findet dabei statt. Dann entstehen mehrere übereinandergelegene fertile Zellen und am Grunde eine sterile, die Stützzelle. In jeder Antheri-

diumzelle entstehen ein oder zwei Spermatozoiden, die wie die Zoosporen aussehen. Diese Spermatozoiden schlüpfen in das Oogon ein und vollziehen die Befruchtung der Eizelle (Fig. V, 2). Bei vielen Oedogonien und Bulbochaete schiebt sich nun aber ein sogenanntes Zwergmännchenstadium ein. Es findet wie gewöhnlich Antheridienbildung statt, aber es schlüpft aus jeder Zelle nur ein spermatozoidenartiger Schwärmer (Androspore) aus, der nicht die Befruchtung vollzieht sondern sich auf oder bei einem Oogonium festsetzt und ein sogenanntes Zwergmännchen bildet, das gewöhnlich eine Stielzelle und ein oder zwei fertile Zellen besitzt. Es bilden sich 2 Spermatozoiden, die dann erst die Befruchtung vollziehen (vgl. Fig. V, 2).

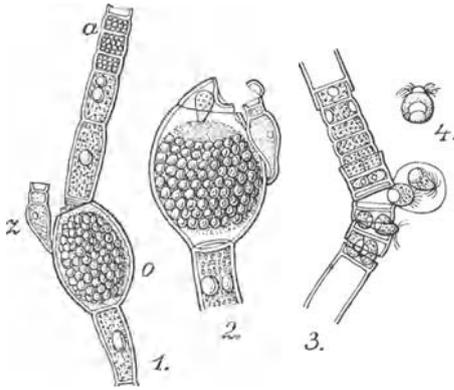


Fig. V.

Oedogonium. 1. Faden mit a Antheridien, o Oogon und z Zwergmännchen. 2. Oogon im Augenblick der Befruchtung. 3. Antheridien mit Spermatozoiden. 4. Spermatozoid. (Nach Pringsheim.)

Für die Präparation der Chaetophorales gilt dasselbe wie von den Protococcales. Da die fädigen Formen häufig in großen reinen Watten vorkommen, so hat das Aufschwemmen auf Papier oder Glimmer keine Schwierigkeiten. Die rinden- oder erdbewohnenden Formen werden mit dem Substrat getrocknet. Die großen Thalli der Ulvaceen werden auf Papier aufgeschwemmt oder unter leichtem Druck gepreßt.

III. Siphonocladiales.

Die Familien, welche als Siphonocladiales zusammengefaßt werden, besitzen fast stets viele Zellkerne in jeder Zelle und sind meist reich verzweigt. Gewöhnlich sind Querwände vorhanden, im Gegensatz zur folgenden Ordnung. Der Chromatophor ist gewöhnlich netzförmig und nur in seltenen Fällen später in einzelne Plättchen zerlegt.

Die geschlechtliche Fortpflanzung erfolgt durch Kopulation von Isogameten oder durch oogame Befruchtung.

Bei den Valoniaceen findet beim Thallus keine Differenzierung in Stamm und Blätter statt, sondern nur am Grunde des Stammes werden Rhizoiden gebildet. Bei Valonia, wo eine große blasenförmige Zelle den Thallus darstellt, werden die Auszweigungen, die ebenfalls blasenförmig sind, dadurch gebildet, daß an gewissen Stellen durch eine uhrglasförmige Wandung ein Stück der blasigen Zellen abge-

schnitten wird, das dann auswächst. Bei *Siphonocladus* dagegen wird der Thallus durch Querwände in seiner Gesamtheit durchgeteilt und die einzelnen Zellen wachsen zu kurzen Ästen aus. Zoosporen sind bekannt, während bei den Gattungen im Gebiet noch keine Isogameten beobachtet worden sind.

Die Cladophoraceen bilden Fäden, die meist reich verzweigt sind, aber ein Stammteil ist nicht zu unterscheiden, sondern die Zweige haben ungefähr gleiches Aussehen. Die Zahl der Kerne ist schwankend, bei den meisten Gattungen kommen viele in der Zelle vor. Während in der Jugend der Thallus stets festsetzt, kann er sich später lösen und frei schwimmen. Bei *Aegagropila* kann die Verflechtung der Fäden so dicht werden, daß große Kugeln entstehen, die frei flottieren. Vielfach zeigt die Membran der Zellen eine schichtförmige Verdickung der Membran. Die Zoosporen entstehen in großer Zahl in den Zellen und haben 4 oder 2 Geißeln. Bei wenigen Gattungen erst ist die Kopulation von Isogameten beobachtet worden (*Cladophora*), dagegen hat *Urospora* 2 verschiedene Gameten, indem die weiblichen größer und grün sind, während die kleineren männlichen Gameten eine viel hellere Färbung zeigen.

Die *Dasycladaceen* kommen nur im Adriatischen Meer vor und interessieren uns vor allem durch ihre Gestalt. *Dasycladus* sieht wie ein kleiner Lampenputzer aus, während *Acetabularia* die Gestalt eines kleinen Hutpilzes besitzt. Das Charakteristische ist, daß die lange ungeteilte Stammzelle oben Quirle von Auszweigungen bildet, die nicht durch Querwände abgegrenzt werden. Bekannt ist nur Gametenkopulation.

Den bis jetzt genannten Familien stehen nun die *Sphaero-pleaceen* mit Eibefruchtung gegenüber. Die eine Gattung *Sphaero-plea* besitzt unverzweigte Zellfäden, die frei schwimmen und lange, vielkernige Zellen haben. Der Chromatophor bildet in jeder Zelle mehrere Ringe mit zahlreichen Pyrenoiden. Zoosporen fehlen. Oogonien gehen aus den vegetativen Zellen hervor, ohne daß eine Gestaltveränderung stattfindet. Hier bilden sich stets viele Oosphären im Oogon, das sich im Reifestadium mit mehreren Löchern öffnet. Die Spermatozoiden entstehen in großer Zahl in den Antheridien, ihre Gestalt ist viel gestreckter, als wir es sonst kennen. Sie besitzen 2 Geißeln und verlassen das Antheridium durch eines der sich bildenden Löcher. Nach der Befruchtung umgibt sich die Oospore mit einer dicken, grobwarzigen Membran. Die Keimung ist wieder sehr merkwürdig, indem 1 oder 8 Zoosporen mit 2 Geißeln gebildet werden, die zum Faden auskeimen (vgl. Fig. 405 des syst. Teils).

IV. Siphonales.

Außer den *Vaucheriaceen* sind alle im Gebiet vorkommenden Familien Meeresbewohner. Der Thallus ist durchaus einzellig, aber sehr reich verzweigt oder gegliedert. Die Chromatophoren sind nur platten- bzw. linsenförmig. Man kennt von einigen Zoosporen,

andere haben Gametenkopulation und endlich *Vaucheria* die Eifruchtung.

Die *Bryopsidaceen* haben einen Thallus, der in Rhizoiden, Stamm und zierliche Ästchen und Blättchen zerfällt. Eine vegetative Vermehrung kann durch losgelöste Fiederästchen erfolgen. Man kennt größere weibliche Gameten, die in Gametangien entstehen, welche durch eine Scheidewand sich von den Blättchen abtrennen. Die männlichen Gameten sind kleiner und haben wie die weiblichen 2 Geißeln. Die Kopulation ist bekannt und die Zygote kann sofort auskeimen.

Die *Derbesiaceen* haben einen schlauchförmigen, meist einfachen Thallus, der keine Differenzierung in Stamm und Äste zeigt. Man kennt nur Zoosporen mit einem Geißelkranz, aber keine geschlechtlichen Gameten.

Bei den *Codiaceen* ist der Thallus ursprünglich einzellig und nicht deutlich in Stamm und Blätter gegliedert. Häufig verwachsen die Fäden so eng, daß ein zelliges Gewebe vorgetäuscht wird. Zoosporen sind bekannt, aber nur bei *Codium* zeigen sie durch ihre Kopulation, daß ihnen Gametenfunktion zukommt.

Die *Phyllosiphonaceen* sind durch ihre endophytische oder endozootische Lebensweise wahrscheinlich als reduzierte Formen aufzufassen. Der Thallus besteht aus verzweigten Schläuchen und vermehrt sich nur ungeschlechtlich durch Aplanosporen. Zoosporen und Gameten sind unbekannt.

Als die höchststehende Familie nach ihrem Entwicklungsgang können die *Vaucheriaceen* aufgefaßt werden. Bekannt ist nur die Gattung *Vaucheria*, die aus verzweigten Fäden ohne Querwände gebildet wird. Die Arten kommen teils im Wasser, teils auf feuchtem Erdboden vor. Die Zoosporangien entstehen in Astspitzen und werden durch eine Wand abgetrennt. An der Spitze entsteht eine Öffnung, und nun wird der ganze Inhalt auf einmal ausgestoßen. Diese große Zoospore besitzt auf der ganzen Oberfläche oder am Vorderende kurze, paarweise zusammenstehende Geißeln; unter jedem Geißelpaar befindet sich ein Zellkern. Dadurch wird offenbar, daß wir es hier mit einem Aggregat von Zoosporen zu tun haben (Synzoospore). Sie keimt nach Abstoßung der Geißeln mit ein oder zwei Zellschläuchen aus. Aplanosporen können in ganz ähnlicher Weise entstehen und werden durch Auflösung der Wand der Mutterzelle frei, haben aber keine Geißeln.

Die Oogonien entstehen als seitliche Auswüchse der Fäden und trennen sich durch eine Wand vom Faden ab. Der Inhalt zeigt sich aus Öl und Chlorophyll bestehend. Am Ende des Oogons sammelt sich farbloses Plasma, das durch die entstehende Scheitelöffnung ausgestoßen wird. Der Rest des Inhaltes rundet sich dann ab und wird zur empfängnisfähigen Eizelle.

Die Antheridien entstehen bei den monözischen Formen meist in der Nähe der Oogonien an der Spitze kurzer Ästchen und trennen

sich ebenfalls durch eine Wand ab. Seltner entstehen sie auch zu mehreren auf einem Tragast (Androphor) vereinigt. Die Spermatozoiden entstehen in großer Zahl und haben in der Mitte 2 Geißeln, von denen eine nach vorn, die andere nach hinten gerichtet ist. Nach der Befruchtung umgibt sich die Oospore mit zwei- oder dreifacher Membran. Bei der Keimung werden die äußeren Membranen gesprengt und die innere Membran schiebt sich als Schlauch heraus.

Da alle die unter 3 und 4 abgehandelten Arten größer sind, so lassen sie sich auf Papier oder Glimmer aufschwimmen. Von den Entwicklungsstadien macht man aber am besten mikroskopische Präparate.

4. Die Charophyten.

Eine höchst eigenartige Gruppe, die sich in ihrer Gliederung den höheren Pflanzen nähert, bilden die Charophyten. Von welchen niederen Formen sie abstammen, ist völlig unbekannt; unter den jetzt lebenden Gewächsen besitzen sie keine näheren Verwandten, und wir müssen sie wohl als den letzten Ausläufer einer in früheren Zeiten vielleicht reicher entwickelten Gruppe der Algen auffassen.

Die Charophyten besitzen Chlorophyllkörner und haben deshalb stets eine grüne Färbung, die höchstens in Grau übergeht, wenn durch Kalkinkrustierung das Grün etwas verdeckt wird. Sie bestehen aus Wurzeln, einfachen oder verzweigten Stengeln und Quirlen von Blättern, die an den Knoten hervorwachsen und die Fruktifikationsorgane tragen. Zoosporangien fehlen völlig, dafür treten Oogonien und Antheridien auf.

Wenn wir zuerst den Stengel oder Stamm ins Auge fassen, so sehen wir, daß er seitlich aus dem sogenannten Vorkeim entspringt und unbegrenztes Spitzenwachstum besitzt. Er ist stets zylindrisch und besitzt an den Knoten Quirle von Blättern. In der Achsel eines dieser Blätter kann auch ein Seitenzweig entstehen, der dann genau so wächst wie der Hauptstamm. Am Grunde des Stammes werden Rhizoiden aus den Knoten entwickelt, auf deren anatomischen Bau hier nicht näher einzugehen ist.

Häufig finden sich an den Gelenken der Rhizoiden knöllchenartige Bulbillen, die als Reservestoffbehälter dienen. Sie füllen sich mit Stärke und überwintern. Aus ihrem Scheitel oder in ihrer Nähe an einem Wurzelgelenk entstehen neue Sprosse. Solche Bulbillen können auch an unterirdischen Stengelknoten gebildet werden. Über ihre Form vgl. bei den einzelnen Arten.

Die Vegetationsorgane werden aus einzelnen Zellen zusammengesetzt, die recht verschiedene Größe und Form haben. Im Anfang besitzen sie alle einen Zellkern, der sich in gewöhnlicher Weise teilt und in der Mitte liegt. Bei den gestreckten Zellen (Internodialzellen) unterscheidet man in der Mitte einen großen Saft Raum und in ihm unregelmäßig geformte Kerne, die aus der Teilung des ursprünglichen Kernes hervorgehen. Das Plasma gliedert sich in eine ruhende,

periphere Schicht, in der Chlorophyllkörner eingebettet sind, und in eine rotierende innere. Die Bewegung erfolgt stets parallel dem Längsdurchmesser der Zelle. Getrennt wird der auf einer Seite aufsteigende von dem an der andern Seite absteigenden Strom durch den Interferenzstreifen, der chlorophyllos ist.

Der Stengel wächst mit einer plankonvexen Scheitelzelle unbegrenzt fort. Nach rückwärts werden Segmente abgegliedert, die sich durch eine Querwand in eine untere und eine obere Zelle teilen. Die untere bikonvexe Zelle teilt sich nicht weiter, sondern streckt sich zu einer der oben beschriebenen, meistens sehr langen Internodialzellen (oft über 6 cm). Die obere Zelle nun, die bikonkav ist, wird zur Knotenzelle. Diese teilt sich durch eine senkrechte Wand in 2 sekundäre Knotenzellen und diese durch entsprechende Wände wieder, so daß ein Zellquirl entsteht. Jede periphere Zelle entwickelt sich zum Blatt weiter (Fig. VI, 1).

Je nach der Art wird also ein 4—10 gliedriger Quirl angelegt, aus dem die Blätter hervorgehen. Jede Zelle wächst nun wie der Stamm am Scheitel weiter, und die Segmente werden in ähnlicher Weise abgeschieden, nur daß die Knotenzellen nicht gebildet werden, sondern an ihrer Stelle nur die Anlagezellen für die Seitenblättchen sich durch periphere Teilungen des Segmentes bilden. Dabei werden die untersten Knotensegmente nicht angelegt, und die Scheitelzelle stellt bald ihr Wachstum ein. Die Zahl der Knoten an den Blättern ist ziemlich gering.

Am Stengel nun alternieren die Blattquirls und verschieben sich sogar so, daß schließlich die Quirls eine deutliche Spirale erkennen lassen. Diese Alternation findet bei den Quirls an den Blättern jedoch nicht statt.

In dieser einfachen Weise geht nun die Entwicklung selten vor sich. Aus dem zuerst angelegten Knoten des Blattes, dem Basilar-knoten, gehen nämlich noch die Seitenzweige des Stammes, die Nebenblätter (Stipulae, Stipularkranz) und die Berindung des Stammes hervor. Auf diese Einzelheiten einzugehen, dürfte für den Anfänger wenig Wert besitzen, da ihre Kenntnis mit der Bestimmung wenig zu tun hat. Auch die Entwicklungsgeschichte der verschiedenen Reihen von Rindenzellen sowie der Stacheln muß hier ausgelassen werden¹⁾.

Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Zoosporen fehlt ganz, dafür aber finden sich als männliche Organe Antheridien, als weibliche die Sporenknöspchen oder Eiknospen. Beiderlei Organe kommen meist auf derselben Pflanze vor (monözisch), wenn auch vielfach ihre Geschlechtsreife zu verschiedenen Zeiten erfolgt. Daneben findet sich ausgesprochene Diözies. Die Fortpflanzungsorgane ent-

¹⁾ In bezug auf alle Einzelheiten sei auf die Schilderungen in Engler-Prantl und Oltmanns verwiesen, wo auch die Spezialliteratur angegeben ist.

springen nur an den Blättern, bloß bei *Tolypella* auch am Basilar-knoten der Blätter; sie stehen fast nur an der Oberseite und kommen in wechselnder Zahl vor (Fig. VI, 2).

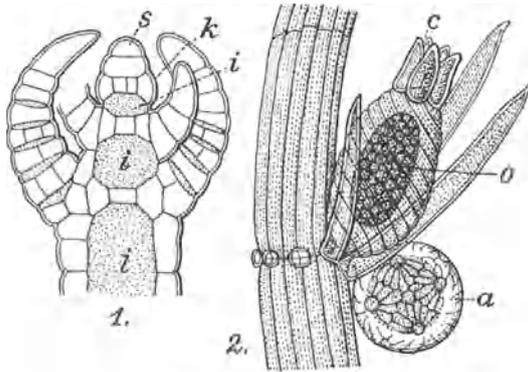


Fig. VI. *Chara fragilis*. 1. Längsschnitt durch den Scheitel. s Scheitelzelle, kn Knotenzellen, i Internodien. 2. Geschlechtsorgane am Blattknoten. a Antheridium, o Sporenknöspchen, c Krönchen. (Nach Oltmanns und Sachs.)

Die Antheridien haben kuglige Gestalt und sind deutlich rot gefärbt. Ihre Wandung wird von 9 Zellen gebildet, von denen eine am Grunde (bei *Nitella* 2 teilig) gleichsam die Stielzelle bildet, während je 4 die untere und obere Hälfte des Antheridiums bedecken.

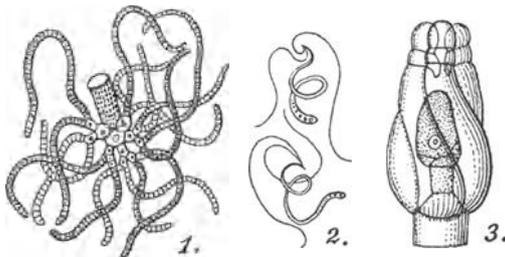


Fig. VII. *Nitella flexilis*. 1. Manubrium mit den peitschenförmigen Fäden, in deren Zellen die Spermatozoiden entstehen. 2. Spermatozoiden. 3. Junges Sporenknöspchen. (Nach Sachs.)

Von der Mitte dieser gefalteten Zellen (*scuta*, Schilder) entspringt nach innen eine radial etwas verlängerte Zelle (*manubrium*), die an ihrem Scheitel ein oder mehrere Zellen als Köpfchen trägt, von dem wieder etwa 6 sekundäre Köpfchen entspringen. An jedem dieser

Köpfchen ist eine lange, peitschenförmige Zellreihe von 100—225 Gliederzellen befestigt, von denen jede ein Spermatozoid ausbildet (Fig. VII, 1). Bei der Reife weichen die Schilder auseinander, so daß die Spermatozoiden frei werden. Das Spermatozoid hat eine schraubenförmige Gestalt mit 2—4 Umgängen u. am verschmälerten Vorderende 2 lange Geißeln (Fig. VII, 2). Sie entschlüpfen der Mutterzelle durch einen seitlichen Spalt.

Das Sporenknöspchen hat eine ellipsoidische Gestalt und sitzt einer kleinen, meist äußerlich nicht sichtbaren Stielzelle auf, die ihrerseits auf einer Knotenzelle aufsitzt. Auf der Stielzelle sitzt die Eizelle, bisweilen noch von mehreren kleinen abgetrennten Zellen getragen. Die Eizelle wird eng umhüllt von 5 schraubig gewundenen Hüllschläuchen, die von der Knotenzelle ihren Ursprung nehmen. Sie wachsen über die Eizelle hinaus und teilen sich dann durch eine Wand in eine lange untere und sehr kurze obere Zelle. Die obere Zelle teilt sich bei den Nitellen nochmals (Fig. VII, 3). Wir erhalten also 5 eng schraubenförmig um die Eizelle herumwachsende Zellen und 5 (bzw. 10) gerade aufsitzende Kronzellen, die eng aneinander schließen und das Krönchen (*coronula*) bilden. Zwischen dem Krönchen und dem Scheitel der Eizelle befindet sich ein mit Schleim erfüllter Raum, der durch Hervorragungen der Hüllzellen diaphragmaartig geschlossen wird. Bei der Eireife treten die Spitzen der Hüllfäden unter dem Krönchen etwas auseinander und bilden 5 Spalten, seltner fällt auch das Krönchen ab.

Die Spermatozoiden dringen zu den Spalten zwischen den Spitzen der Hüllfäden in den über der Eizelle befindlichen Raum ein und erreichen die Eizelle an deren oberem Teil, der hyalin und scheinbar sehr zartwandig ist. Nach der Befruchtung umgibt sich die Eizelle mit einer festen Membran von gelblicher bis bräunlicher Färbung. Der Inhalt wird ganz undurchsichtig. Die Chlorophyllkörner der Hüllfäden werden gelb bis rot, das Krönchen bleibt aber grün. Die inneren Wände der Hüllschläuche verdicken sich und lagern Kieselsäure ein, wodurch eine harte, feste Schale gebildet wird (Nüßchen). Die Außenmembran der Hüllschläuche bleibt weich, hat aber häufig eine Kalkauflagerung.

Bei der Keimung nach einer Ruheperiode reißt der Scheitel des Nüßchens mit 5 Zähnen auf. Die Oospore teilt sich in eine größere, untere Zelle, die im Nüßchen stecken bleibt, und in eine kleinere, obere, die hervortritt und sich durch eine senkrechte Wand abermals in 2 Zellen teilt, von denen die obere zum Vorkeim, die untere zur Hauptwurzel wird.

Die Characeen wachsen nur in reinem Wasser, jedenfalls gehen sie bei Verunreinigung des Wassers durch Abfallstoffe schnell zugrunde. Da sie nicht bloß in flachen Gewässern wachsen, wo sie mit der Hand leicht vom Grunde abgehoben werden können, sondern auch in größeren Tiefen sich finden, so muß man oft einen Rechen oder eine Grundharke zu Hilfe nehmen, um ihrer habhaft zu werden.

Namentlich wird man zum Sammeln fast stets auf ein Boot angewiesen sein.

Da die Charen außerhalb des Wassers sehr leicht vertrocknen, so müssen sie, bevor sie eingelegt werden können, möglichst feucht gehalten werden. Man verpackt sie deshalb in der Botanisiertrommel oder wickelt sie in Papier ein, um das man zweckmäßig noch Leder oder Wachleinwand wickelt. Zu Haus wirft man am besten die Exemplare wieder in ein großes Gefäß mit Wasser. Man kann nun die einzelnen Exemplare auflegen wie höhere Pflanzen und unter gelindem Druck trocknen, besser aber schwimmt man sie auf Bogen von etwas rauhem Papier auf, verteilt die einzelnen Teile auf dem Papier richtig und trocknet dann unter gelindem Druck. Auf solche Weise präparierte Pflanzen haften meist fest auf dem Papier an, namentlich wenn die Art rauhen Kalküberzug oder Stacheln besitzt. Vielfach gelingt aber das Anhaften nicht, dann muß man das trockene Exemplar mit Streifen oder mit einem Klebstoff am Papier befestigen. Das Papier mit dem Exemplar klebt man am besten auf starkes Papier vom Format des Herbariums, denn die meisten Charen sind in trockenem Zustand sehr brüchig und zerbrechen bei Knitterung des Papiers sofort.

Die Bestimmung der Charen ist wegen des außerordentlich großen Formenreichtums nicht einfach, sondern erfordert sehr genaue mikroskopische Untersuchung und sorgfältige Beachtung aller angegebenen Merkmale. Trotzdem gehört das Studium dieser Gewächse zu dem Anziehendsten, was die Algenkunde bietet.

5. Die Einteilung der Algen.

In der ersten Abteilung wurde bereits im 8. Abschnitt der Einleitung eine Übersicht über die wichtigste Literatur gegeben. Als Ergänzung zu den Handbüchern sei noch das wichtige Buch genannt:

Oltmanns, F., Morphologie und Biologie der Algen. Jena 1904—1905, 2 Bände.

Für die im vorliegenden Teile behandelten Gruppen ist als wichtigste Literatur anzugeben (außer den allgemeinen Floren):

Conjugaten.

Ralfs, The British Desmidiaceae. London 1848.

Nägeli, Gattungen einzelliger Algen. Zürich 1849.

Nordstedt, Index Desmidiacearum. Lund 1896.

West, W., u. West, G. S., A monograph of British Desmidiaceae. Im Erscheinen.

de Bary, Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. Leipzig 1858.

Chlorophyceen.

- Kützing, *Species algarum*. Leipzig 1849.
 Braun, *Algarum unicellularium genera nova et minus cognita*.
 Leipzig 1855.
 Borzi, *Studi algologici*. Messina 1883—1895.
 Wittrock, *Prodromus monographiae Oedogoniacearum*. Upsala
 1874.
 Chodat, *Algues vertes de la Suisse*. Bern 1902.
 Hirn, *Monographie und Iconographie der Oedogoniaceen*. Helsing-
 fors 1900.
 Wille in Engler-Prantl, *Natürl. Pflanzenf. Algen*. Nachträge 1911
 (hier die weitere Literatur, die in Abhandlungen niedergelegt
 ist).

Charophyten.

- Migula, *Die Characeen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*.
 Leipzig 1897.
 Migula, *Synopsis Characearum europaeorum*. Leipzig 1898.

Übersicht über die Klassen der Algen.

[Vgl. Band IV, 1 p. (35).]

- A. Zellkern fehlt. Färbung durch Phykocyan blaugrün, bisweilen
 auch mehr rötlich oder bläulich, nach dem Absterben durch
 Hervortreten des Chlorophylls gewöhnlich grün, selten fast farb-
 los. Vermehrung durch Teilung, selten durch unbewegliche
 Gonidien. Dauerzellen vorkommend. Kopulation und Schwärmer-
 bildung fehlen. I. Klasse: **Schizophyceae** (siehe IV, 1)
- B. Zellkern stets vorhanden. Färbung nie blaugrün, sondern grün,
 braun, rot.
- a) Vegetative Zellen durch Geißeln beweglich. Einzellig. Meist
 Längsteilung. Dauerzustände vorkommend.
- α) Zellen mit einer oder mehreren Geißeln, stets ohne Platten-
 panzer, ohne Quer- u. Längsfurche.
 II. Klasse: **Flagellatae** (siehe IV, 1)
- β) Zellen stets mit 2 Geißeln und gewöhnlich mit Quer- und
 Längsfurche. Meist mit Plattenpanzer.
 III. Klasse: **Dinoflagellatae** (siehe IV, 1)
- b) Vegetative Zellen unbeweglich oder ohne Geißeln beweglich
 oder seltner mit Geißeln beweglich, dann aber bewegliche Gameten
 vorhanden.
- α) Individuen einzellig, mit zwei schachtelartig verbundenen
 Kieselschalen. Vermehrung durch Teilung, Kopulation

oder Auxosporenbildung. Chromatophoren meist gelbbraun.

IV. Klasse: **Bacillariales** (siehe IV, 1)

β) Individuen ein- oder häufiger mehrzellig, niemals mit zwei solchen Kieselschalen.

I. Zellen durch Chlorophyll rein grün.

1. Individuen einzellig od. mehrzellig fädig. Vermehrung durch vegetative Teilung oder Kopulation zweier Zellen. Niemals Zoosporenbildung.

V. Klasse: **Conjugatae**

2. Individuen ein- od. mehrzellig. Vermehrung durch Teilung, Zoosporen, Gameten, die meist kopulieren, od. durch Befruchtung einer Eizelle.

VI. Klasse: **Chlorophyceae**

3. Individuen vielzellig, in Stamm u. quirlf. gestellte Zweige differenziert. Vegetative Vermehrung durch Knöllchen. Geschlechtliche Vermehrung durch Befruchtung von Eizellen.

VII. Klasse: **Charophyta**

II. Zellen durch Phaeophycin braun.

1. Fortpflanzung geschlechtlich oder ungeschlechtlich. Schwärmer (bzw. Gameten) mit 2 seitlichen Geißeln; sehr selten unbewegliche Monosporen.

VIII. Klasse: **Phaeophyceae** (Band IV, 3)

2. Ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Tetrasporen, geschlechtliche Fortpflanzung durch Oogonien und Antheridien; bewegliche Spermatozoiden mit einer Geißel, die ins Wasser austretenden Eier befruchtend.

IX. Klasse: **Dictyotales** (Band IV, 3)

III. Zellen durch Phykocyan rot, selten violett (bei *Batrachospermum* grün) (*Rhodophyceae*).

1. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Vereinigung kleiner unbeweglicher Spermarien mit Eizellen, die einzeln aus Thalluszellen entstehen und einen meist kurzen Fortsatz nach außen vorstrecken.

X. Klasse: **Bangiales** (Band IV, 3)

2. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Vereinigung kleiner unbeweglicher Spermarien mit Eizellen (Karpogonien), die die Endzellen kurzer Zellfäden (Karpogonäste) sind und in ein langes dünnes Empfängnisorgan (Trichogyn) ausgezogen sind.

XI. Klasse: **Florideae** (Band IV, 3)

V. Klasse: **Conjugatae**.

Zellen einzeln od. zu F. verbunden, Teilung stets in einer Richtung, mit einem Zellkern u. vielgestaltigen, rein grünen Ch. Keine

Zoosporenbildung. Nur geschlechtliche Vermehrung durch Überfließen des Inhaltes einer Zelle in die andere (Aplanogameten) od. Vereinigung der Inhalte in einer mittleren Verbindungsbrücke. Andeutung von weiblichen u. männlichen Zellen nicht immer vorhanden. Bildung einer Zygospore, die meist nach einer Ruheperiode auskeimt. Selten werden dickwandige Akineten (Dauerzellen) od. Aplanosporen gebildet.

Bestimmungstabelle der Familien.

- A. Zellen durch Einschnitt in 2 symmetrische Hälften geteilt, einzeln od. zu kurzen F. verbunden. 1. **Desmidiaceae** (S. 1)
- B. Zellen zu F. verbunden, nicht in 2 symmetrische Hälften geteilt, sondern \pm zylindrisch. 2. **Zygnemataceae** (S. 74)

VI. Klasse: **Chlorophyceae**.

Zellen einzeln od. zu F. od. flachen Kolonien, seltner Zellkörpern auf die mannigfachste Art verbunden. Zellkern einzeln od. zu mehreren in der Zelle. Ch. sehr vielgestaltig, rein grün. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zellteilung, innere Zellbildung (Autosporen), Akineten, Aplanosporen od. Zoosporen, die in Zoosporangien erzeugt werden. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von Gameten, die in Gametangien gebildet werden, od. durch Befruchtung einer Oosphäre (in Oogonien erzeugt) durch Spermatozoiden (in Antheridien erzeugt). Zygo- od. Oosporen entweder in eine neue Pflanze auskeimend od. Zoosporen bildend.

Bestimmungstabelle der Ordnungen¹⁾.

- A. Zellen mit einem, selten mehreren Zellkernen, meist ohne Spitzenwachstum bei den fädigen Formen.
- a) Zellen einzeln od. zu verschieden gestalteten, flachen, fädigen od. körperhaften Kolonien vereinigt, aber die einzelnen Zellen nicht fest verbunden. I. **Protococcales** (S. 84)
- b) Zellen zu einfachen od. verzweigten F. od. Flächen fest miteinander verbunden, selten Zellen einzeln. II. **Confervales** (S. 124)
- B. Zellen mit vielen, seltner einem od. wenigen Zellkernen, meistens mit Spitzenwachstum.

¹⁾ Die Bestimmung der Ordnungen u. Familien ist mit Sicherheit nur möglich, wenn der Entwicklungsgang, namentlich bei den niederen Gruppen, vollständig bekannt ist. Scharfe, durchgehende Merkmale sind kaum vorhanden. Der Anfänger wird deshalb zuerst vielfach im Zweifel sein, wohin er eine Art stellen solle. Das gebotene Abbildungsmaterial wird ihm in den meisten Fällen über den Zweifel hinweghelfen.

- a) Th. ein- od. mehrzellig, meist reich verzweigt, oft mit Querwänden. Ch. netzf., selten in zahlreiche Plättchen aufgelöst.
 III. **Siphonocladiales** (S. 158)
- b) Th. fädig, reich verzweigt, gewöhnlich ohne jede Querwand, Ch. platten- od. linsenf.
 IV. **Siphonales** (S. 168)

Bestimmungstabelle der Familien der *Protococcales*.

A. Vegetative Zustände aktiv beweglich.

1. Volvocaceae (S. 84)

B. Vegetative Zustände unbeweglich.

a) Zoosporen vorhanden.

α) Individuen durch vegetative Teilungen mehrzellig.

I. Ch. meist glockenf., rein grün.

2. Tetrasporaceae (S. 91)II. Ch. plattenf., gelbgrün. **3. Botryococcaceae** (S. 96)

β) Individuen einzellig od. durch Aneinanderlagerung ursprünglich freier Zoosporen mehrzellig.

I. Zellen einzeln od. zu unbestimmt gestalteten Kolonien vereinigt.

1. Zellen einkernig. **5. Protococcaceae** (S. 99)

2. Zellen mehrkernig.

† Zellen zylindrisch, ohne od. mit 1—2 Membranstacheln. **6. Ophiocytaceae** (S. 106)

†† Zellen keulenf. mit Rhizoiden.

7. Hydrogastraceae (S. 107)II. Zellen zu ganz bestimmt geformten Kolonien vereinigt. **9. Hydrodictyaceae** (S. 114)

b) Zoosporen vorhanden.

α) Vermehrung durch vegetative Teilungen u. Verschleimung der Außenhaut. **4. Pleurococcaceae** (S. 98)

β) Vegetative Teilungen fehlen, Vermehrung durch Auto-sporen.

I. Zellen einzeln od. durch Gallerte zu unbestimmt geformten Kolonien vereinigt.

8. Oocystaceae (S. 108)

II. Zellen bilden bestimmt geformte Kolonien.

10. Coelastraceae (S. 117)Bestimmungstabelle der Familien der *Confervales*.

A. Zoosporen fehlen.

3. Blastosporaceae (S. 132)

B. Zoosporen vorhanden.

a) Befruchtung durch Kopulation von Isogameten.

α) Zellen im lebenden Zustand rein grün.

I. Th. aus einer einfachen od. verzweigten, selten auch in der Länge geteilten Zellreihe bestehend.

1. Zellreihen unverzweigt. **2. Ulotrichaceae** (S. 128)
2. Zellreihen verzweigt.
 - † Th. ohne od. mit zelligen Haaren.
 - 4. Chaetophoraceae** (S. 133)
 - †† Th. scheibenf. mit verzweigten od. einfachen Membranborsten. **6. Chaetopeltidaceae** (S. 144)
- II. Th. eine 1—2 schichtige Fläche od. Röhre bildend.
 - 1. Ulvaceae** (S. 124)
- β) Zellen im lebenden Zustand durch Hämatochrom braun gefärbt. **5. Chroolepidaceae** (S. 142)
- b) Befruchtung einer beweglichen Oosphäre durch ein Spermatozoid. **7. Aphanochaetaceae** (S. 145)
- c) Befruchtung einer unbeweglichen Oosphäre durch ein Spermatozoid.
 - α) Zygote von einem besonderen Gewebe berindet. **8. Coleochaetaceae** (S. 146)
 - β) Zygote unberindet.
 - I. Zoosporen mit 2 Geißeln. **9. Cyliandrocapsaceae** (S. 147)
 - II. Zoosporen mit Geißelkranz. **10. Oedogoniaceae** (S. 147)

Bestimmungstabelle der Familien der Siphonocladiales.

A. Kopulation von Isogameten.

- a) Th. ohne quirlig stehende Blätter.
 - α) Th. mit Hauptstamm. **1. Valoniaceae** (S. 158)
 - β) Th. ohne Hauptstamm. **2. Cladophoraceae** (S. 160)
 - b) Th. mit quirlig stehenden Blättern. **3. Dasycladaceae** (S. 167)
- B. Befruchtung von zuerst beweglichen, dann ruhenden Oosphären. **4. Sphaeropleaceae** (S. 167)

Bestimmungstabelle der Familien der Siphonales.

A. Geschlechtliche Fortpflanzung fehlend od. Gametenkopulation.

- a) Nichtparasitisch, Zoosporen vorhanden.
 - α) Th. aus einer Zelle bestehend, deren Zweige als Blätter ausgebildet sind, sich aber nicht verflechten.
 - I. Th. aus Hauptstamm mit akropetalen Blättern bestehend. **1. Bryopsidaceae** (S. 168)
 - II. Th. schlauchf., ohne Blätter. **2. Derbesiaceae** (S. 168)
 - β) Th. aus einer meist ungeteilten Zelle bestehend, deren Zweige sich verflechten u. Vegetationskörper bilden. **3. Codiaceae** (S. 170)

(26)

Übersicht über die Klassen der Algen.

- b) Parasitisch, Zoosporen fehlen. **5. Phyllosiphonaceae** (S. 173)
B. Geschlechtliche Fortpflanzung oogam.
4. Vaucheriaceae (S. 170)

VII. Klasse: Charophyta.

Algen mit grünen Chlorophyllkörnern, in Wurzeln, Stamm u. Blätter gegliedert. Befruchtung oogam. Die weitere Charakteristik vgl. bei der einzigen Familie. **Characeae** (S. 173)

B. Systematischer Teil.

Abkürzungen.

br.	= breit.	lg.	= lang.
Ch.	= Chromatophor.	od.	= oder.
F.	= Fäden.	Pl.	= Plankton.
f.	= förmig.	st. Gew.	= stehende Gewässer.
Geb.	= Gebiet.	Th.	= Thallus.
Gbg.	= Gebirge.	u.	= und.
L.	= Lager.	±	= mehr oder weniger.

V. Klasse: Conjugatae.

1. Familie: Desmidiaceae.

Zellen einzeln od. lose in F. zusammenhängend, meist in der Mitte ± eingeschnürt u. dadurch in 2 symmetrische Hälften geteilt. Äußere Hülle aus 2 übereinandergreifenden Schalen bestehend, die vielfach mit Skulptur versehen sind. Ch. aus verschiedenen kombinierten Platten bestehend. Bei der Teilung schieben sich von der Mitteleinschnürung aus die Hälften auseinander und ergänzen sich wieder zu 2 Individuen. Kopulation unter starker Kontraktion der Gameten erfolgend. Zygosporie eine Keimzelle erzeugend, aus der 1, 2, 4, 8 neue Zellen hervorgehen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen einzeln lebend nie zu F. verbunden.

a) Zellen in der Mitte nicht od. nur leicht u. undeutlich eingeschnürt.

α) Ch. axil.

I. Zellen gerade.

1. Ch. eine einfache Platte.

1. Mesotaenium.

2. Ch. verzweigt.

† Von dem langgestreckten Mittelstück des Ch. gehen strahlig Platten ab.

2. Penium.

†† Ch. nach allen Seiten hin von einem Mittelpunkt aus strahlig verzweigt.

3. Cylindrocystis.

- II. Zellen \pm halbmondf. gebogen. **4. Closterium.**
 β) Ch. aus einem od. mehreren wandständigen Spiralbändern gebildet. **5. Spirotaenia.**
- b) Zellen in der Mitte deutlich u. meist tief eingeschnürt.
 α) Zelle mehrmals länger als br. Einschnürung seicht.
 I. Halbzellen am Ende mit linienf. Einschnitt. **6. Tetmemorus.**
- II. Halbzellen ohne solchen Einschnitt.
 1. Ch. axil. Halbzellen mit Längsfalten. **7. Docidium.**
 2. Ch. wandständig. Halbzellen ohne Längsfalten. **8. Pleurotaenium.**
- β) Länge u. Breite der Halbzellen ungefähr gleich. Einschnürung meist tief.
 I. Zellen von oben gesehen 3—5 eckig od. mit auslaufenden Ästen.
 1. Ch. axil. **9. Staurastrum.**
 2. Ch. wandständig. **10. Pleurenterium.**
- II. Zellen von oben gesehen rund, oval od. flach elliptisch.
 1. Zellen mit Stacheln.
 \dagger Ch. axil. Halbzellen in der Mitte nicht erhöht. **11. Arthrodesmus.**
 $\dagger\dagger$ Ch. wandständig. Halbzellen in der Mitte mit einer Erhöhung.
 * Stacheln einfach. **12. Holacanthum.**
 ** Stacheln verzweigt. **13. Schizacanthum.**
2. Zellen ohne Stacheln.
 \dagger Halbzellen ohne linienf. od. tiefe Einschnitte.
 * Ch. axil.
 \S Zellen frei. **14. Cosmarium.**
 $\S\S$ Zellen durch verzweigte Gallertstiele vereinigt. **15. Cosmocladium.**
 ** Ch. wandständig. **16. Pleurotaeniopsis.**
- $\dagger\dagger$ Halbzellen mit einem od. mehreren linienf. od. tiefen Einschnitten.
 * Halbzellen an den Enden linienf. od. schmal buchtig eingeschnitten, im Querschnitt br. elliptisch mit einer od. mehreren seitlichen Ausbuchtungen. **17. Euastrum.**
 ** Halbzellen tief 3 lappig, der mittlere Lappen nicht od. nur schwach eingebuchtet, im Querschnitt schmal elliptisch, ohne seitliche Ausbuchtungen. **18. Micrasterias.**
- B. Zellen zu Ketten vereinigt.
 a) Zellen ohne od. mit nur seichter Einschnürung in der Mitte.
 α) Zelle mehrmals länger als br.

- I. Ch. aus einer axilen Platte bestehend.
19. Gonatozygon.
- II. Ch. wandständig, aus Spiralbändern bestehend, die sich auch unregelmäßig netzf. vereinigen können.
20. Genicularia.
- β) Zellen ungefähr so lg. wie br.
 I. Querwände der Zellen ohne Zwischenraum aneinander-schließend.
21. Hyalotheca.
 II. Querwände der Zellen zwischen sich einen ovalen Hohlraum lassend.
22. Aptogonum.
- b) Zellen mit deutlicher, meist tiefer Einschnürung in der Mitte.
 α) Zellen vom Ende gesehen regelmäßig 3—4 eckig.
23. Desmidium.
- β) Zellen vom Ende gesehen rund od. elliptisch.
 I. Zellen miteinander durch Warzen od. Stacheln verbunden.
 1. Zellen durch 2 Stacheln auf dem Rücken jeder Halbzelle verbunden.
24. Onychonema.
 2. Zellen miteinander durch kleine Warzen verbunden.
25. Sphaerosozma.
 II. Zellen ohne solche Warzen u. Stacheln.
 1. Zellen breiter als lg.
26. Didymoprium.
 2. Zellen länger als br.
 † Zellen vom Ende gesehen rund, mit 2 entgegengesetzten vorspringenden Leisten.
27. Gymnozyga.
 †† Zellen vom Ende gesehen elliptisch, ohne Leisten.
28. Spondylosium.

1. Gattung: **Mesotaenium** Naegeli.

Zellen gerade, oval bis kurz zylindrisch, in der Mitte nicht eingeschnürt, Membran glatt. Ch. eine axile Platte. Kopulation durch Verschmelzung zweier Zellen.

1. Im Wasser lebend. 2.
 Nicht im Wasser. 3.
2. Einzeln od. dünne schleimige, grüne Häute bildend. Zellen zylindrisch, 9—10 μ br., 3—4 mal so lg., an den Enden weit gerundet. In Torfsümpfen, Ausstichen, Gräben durch das Geb. zerstreut. (Fig. 1.) **M. Endlicherianum** Naeg.
 Zellen zylindrisch, bisweilen leicht gebogen, beidendig abgerundet, 53—104 μ lg., 9—13 μ br. Riesengbg.
M. Kramstai Lemm.
3. L. grün od. schmutzig- bis gelbgrün. 4.
 L. violett- od. rötlichbraun. Zellen zylindrisch, 16—20 μ br., 2—2½ mal so lg., beidendig plötzlich abgerundet bis gestutzt.

Auf feuchtem Moos und Erde im Schwarzwald, Böhmen, Riesengebg.

M. violascens de By.

4. Zellen beidendig abgerundet od. abgestutzt. 5.
Zellen beidendig verjüngt und allmählich abgerundet. 6.
5. L. dick, grün, gallertig. Zellen zylindrisch, bis 12μ br., $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg., beidendig plötzlich abgerundet. Ch. nicht genau in der Längsachse liegend. An feuchtem Kiesboden od. Sandsteinfelsen, Sächsische Schweiz, Frankfurt a. M.

M. chlamydosporum de By.

L. grün, schleimig. Zellen zylindrisch, 16 — 20μ br., 2 — $2\frac{1}{2}$ mal so lg., beidendig plötzlich gerundet od. gestutzt. Ch. axil. An Moos u. feuchten Felsen, selten.

M. Braunii de By.

6. L. grün, schlüpfrig. Zellen 30 — 57μ lg., 10 — 15μ br., allmählich verjüngt u. gerundet. Inhalt gelb- oder hellgrün. An Wänden von Gewächshäusern, Blumentöpfen, selten (z. B. Böhmen, Berlin). (Fig. 2.)

M. caldariorum (Lagh.)

L. ausgebreitet, schleimig, grün bis gelbgrün. Zellen ellipsoidisch, eif. od. kurz zylindrisch, 6 — 11μ br., $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ mal so lg., beidendig verjüngt u. abgerundet. Auf feuchter Erde, Moos, Steinen, selten.

M. microcoecum (Kütz.)

2. Gattung: **Penium** Brébisson.

Zellen oval bis spindelf., zylindrisch, stets gerade, beidendig abgerundet, in der Mitte gewöhnlich ohne jede Einschnürung, meist mit einer Vakuole an jedem Ende. Ch. axil, aus einem geraden Längskörper bestehend, von dem Platten ausstrahlen, die am Rand oft gelappt sind. Pyrenoide gewöhnlich in 2 od. mehr Längsreihen. Zygosporen rundlich, selten viereckig. Wasserbewohner.

1. Membran (besonders deutlich bei leeren Zellen) längsstreifig. 2.
Membran punktiert od. warzig. 3.
Membran glatt. 10.
2. Zellen 123 — 274μ lg., 20 — 26μ br., 5 — 11 mal länger als br., fast zylindrisch, kaum eingeschnürt, beidendig verjüngt u. abgerundet od. gestutzt-abgerundet. Membran gelblich od. gelbbraun, mit spiraligen unregelmäßigen Längsstreifen. Zygosporen kuglig, glatt. In Heidetümpeln, Lüneburger Heide. (Fig. 3.)

P. spirostriolatum Barker

Zellen 44 — 61μ lg., 21 — 28μ br., 2 — $2\frac{1}{2}$ mal länger als br., \pm zylindrisch, schwach eingeschnürt, beidendig schwach verjüngt, br. abgestutzt-gerundet. Längsstreifen sehr zart. Ch. mit großem Pyrenoid u. mehreren Längsstreifen. Alpen.

P. polymphorum Perty

3. Zellen in der Mitte nicht eingeschnürt. 4.
Zellen in der Mitte schwach, aber sehr deutlich eingeschnürt. 5.
4. Zellen 30 — 50μ lg., $10,5$ — 14μ br., etwa 2 — 4 mal so lg. wie br., zylindrisch, Enden gestutzt-gerundet. Membran rötlichbraun,

mit Reihen kleiner Körnchen besetzt, die besonders an den Enden zerstreut sind. Zygosporen kuglig, glatt, 25—27 μ im Durchmesser. In Gräben, Ausstichen, zerstreut, bis alpin. (Fig. 4.)

P. cylindrus (Ehrenb.)

Zellen 160—204 μ lg., eif.-ellipsoidisch, beidendig br. abgerundet, eine Zellhälfte etwas breiter. Membran körnig punktiert. In st. Gew., Schweiz alpin.

P. latiusculum Perty

Zellen 10—12 μ br., 3—4 mal so lg. Membran glatt od. fein punktiert.

cfr. **P. truncatum** Ralfs

5. Zellen über 95 μ lg. 6.

Zellen höchstens bis 72 μ lg. 7.

6. Zellen zylindrisch, wenig eingeschnürt, 115—140 μ lg., 20—30 μ br., Enden flach abgerundet. Membran bräunlich, mit von kleinen Knötchen besetzten Längsreihen. In Sümpfen, Ausstichen, Teichen, zerstreut. (Fig. 5.)

P. margaritaceum (Ehrenb.)

Zellen ganz allmählich nach den Enden verjüngt, Membran glatt od. fein punktiert.

cfr. **P. minutum** (Ralfs)

7. Zellmembran farblos. 8.

Zellen 60—72 μ lg., 23—29 μ br., etwa 2—2½ mal so lg. wie br., zylindrisch od. beidendig etwas verbreitert, abgerundet. Zellmembran tief braun, sehr fein punktiert, in den jüngeren Teilen glatt u. schwächer gefärbt. Ch. mit mehreren Längsriefen. Sümpfe in Böhmen.

P. rufescens Cleve

8. Zellmembran unregelmäßig punktiert. 9.

Zellen 48—65 μ lg., 20 μ br., zylindrisch, 2½—3 mal so lg. wie br., beidendig gestutzt od. gestutzt-gerundet. Zellmembran mit einfachen, in 6—8 ringf. Querreihen auf jeder Zellhälfte stehenden Warzen. In st. Gew., Sachsen, Alpenländer.

P. annulatum (Naeg.)

9. Zellen 18,5—37 μ lg., 6—9 μ br., zylindrisch, beidendig gestutzt u. meist etwas erweitert. Zellmembran unregelmäßig punktiert. Ch. mit 2—3 Pyrenoiden. Etwas größer, 46—62 \times 10—11 μ , ist var. major. In st. Gew., Riesengbg., Alpen.

P. exiguum West

Zellen 22—60 μ lg., 10,5—32,5 μ br., deutlich eingeschnürt, beidendig verjüngt u. abgerundet, bisweilen leicht verdickt, seitlich konvex. Ch. mit ca. 8 Längsreifen. Membran unregelmäßig punktiert. Wechselt sehr in der Größe der Zellen u. der Membranpunkte. In st. Gew., an nassen Felsen, Moos usw., weit verbreitet. (Fig. 6.)

P. curtum Bréb.

10. Zellen in der Mitte nicht eingeschnürt. 11.

Zellen in der Mitte wenig, aber deutlich eingeschnürt. 20.

11. Zellen über 100 μ lg. 12.

Zellen unter 100 μ lg. 16.

12. Zellen bis 25 μ br. 13.

Zellen von (25—) 33—52 μ br. 14.

- Zellen von 60—82 μ br., ca. 300—400 μ lg., länglich zylindrisch, beidendig allmählich verschmälert u. br. abgerundet. Ch. in der Mitte unterbrochen, am Rand gelappt. In kleineren st. Gew., bis ins Gbg. verbreitet. (Fig. 7.) **P. digitus** Bréb.
13. Zellen 93—140 μ lg., 20—25,5 μ br., am Scheitel 9—11 μ br., lg. lanzettlich-ellipsoidisch, beidendig br. abgerundet. In Seen u. Mooren der Alpen. **P. Heimerlianus** Schmidle
Zellen 96—135 μ lg., 22—26 μ br., länglich zylindrisch, beidendig allmählich schwach verjüngt, br. abgerundet. Torfsümpfe, bes. in den Gbg. Süddeutschlands. **P. oblongum** de By.
14. Zellen \pm lanzettlich. 15.
Zellen br. zylindrisch, an den Enden \pm plötzlich kegelf. verjüngt u. abgerundet, 33—45 μ br., ca. 5—6 mal so lg. Ch. ganzrandige, zuweilen durch 3 helle Querlücken unterbrochene Platten. In kleineren st. Gew. zerstreut. (Fig. 8.)
P. interruptum Bréb.
15. Zellen schmal spindelf. bis doppelt kegelf., beidendig allmählich verjüngt, flach abgerundet, 36—52 μ br., 4—6 mal so lg. Ch. ganzrandig, in der Mitte durch helle Querbinde unterbrochen. Zygosporen kuglig, glatt, 46—56 μ im Durchm. In Sümpfen u. Ausstichen, zerstreut. **P. libellula** (Focke)
Zellen oblong lanzettlich, Enden br. od. gestutzt gerundet, 150—160 μ lg., 25—34 μ br. Ch. axil aus 4—6 Längsplatten. Oft an jedem Ende eine große Vakuole. In Gräben, Sümpfen, zerstreut. (Fig. 9.) **P. Naegeli** Bréb.
16. Zellen nicht spindelf., sondern br. eif., zylindrisch. 17.
Zellen br. spindelf., beidendig stark verjüngt, 40—75 μ lg., 10—18 μ br. Ch. nicht gelappt, in der Mitte durchbrochen. Zygosporen fast quadratisch, mit spitzen, vorgezogenen Ecken. In kleineren st. Gew. zerstreut bis ins Gbg.
P. navicula Bréb.
17. Zellen über 20 μ lg., mehrmals länger als br. 18.
Zellen 19 \times 13 μ , beidendig rundlich gestutzt, ellipsoidisch. Ch. mit 4—5 Längsstreifen. Zygosporen ähnlich wie bei vor. In Waldgräben u. -sümpfen, Baden, Schweiz. (Fig. 10.)
P. Mooreanum Arch.
18. Zellen über 13 μ br., verjüngt od. abgerundet. 19.
Zellen 10—12 μ br., 3—4 mal so lg., Enden gerade abgestutzt. Zellmembran glatt od. fein punktiert. Ch. nicht gelappt, meist in der Mitte durchbrochen. Zygosporen kuglig. In Torfsümpfen, an quelligen Stellen, in Schlesien, Böhmen, Alpenländern.
P. truncatum Ralfs
19. Zellen 31—38 μ lg., 13—15,5 μ br., fast zylindrisch, leicht verjüngt, abgerundet. Ch. mit je 1 Pyrenoid. Zygosporen fast quadratisch, Ecken abgerundet. In st. Gew. der Alpen.
P. didymocarpon Lund.

Zellen 20—58 μ lg., 13—15 μ br., zylindrisch, br. abgerundet. Ch. ganzrandig. Zygosporen kuglig, 25—35 μ im Durchm. An feuchten Felsen, in Torfgräben, zerstreut.

P. Jenneri Ralfs

20. Zellen über 90 μ lg. 21.
 Zellen bis 72 μ lg. 22.
 21. Zellen länglich-zylindrisch bis spindelf., 58—72 μ br., 5—6 mal so lg., beidendig verjüngt. Ch. am Rand gelappt, nicht unterbrochen in der Mitte. In torfigen Gew.

P. lamellosum Bréb.

Zellen 97—168 μ lg., 12,5—18 μ br., an den Enden 8,5—11 μ br., fast zylindrisch, beidendig allmählich verjüngt. Zellmembran glatt od. fein punktiert. Ch. meist axil, mit verschiedenen unregelmäßigen Längsriefen. In Torfsümpfen, zerstreut. (Fig. 11.)

P. minutum (Ralfs)

22. Zellen 57—70 μ lg., 20—23 μ br., zylindrisch, mit parallelen Seiten u. gestutzten, an den Ecken abgerundeten Enden. Membran farblos. Ch. mit 4—5 Längsriefen. Zygosporen etwas rechteckig, Ecken etwas abgerundet. In st. Gew., Baden, Alpen. (Fig. 12.)

P. crassiusculum de By.

Zellen 12—26 μ lg., 6—13 μ br., zylindrisch, flach abgerundet. Membran farblos. Ch. aus 4 sich rechtwinklig schneidenden Platten bestehend. In Torfsümpfen, in Hessen, Böhmen.

P. cruciferum (de By.)

Membran tiefbraun, fein punktiert, in den jüngeren Teilen glatt.

cfr. **P. rufescens** Cleve

3. Gattung: **Cylindrocystis** Meneghini.

Zellen zylindrisch bis oval, gerade, nicht eingeschnürt, abgerundet, von oben gesehen rund. Membran glatt. Ch. axil, mit zahlreichen, allseitig nach der Wand verlaufenden Strahlen. Zygosporen meist 4 eckig, im Kopulationskanal gebildet, der Inhalt bei der Keimung sich in 2, 4 od. 8 Individuen teilend.

Zellen 42—58 μ lg., 15—18 μ br., zylindrisch, abgerundet. Ch. mit wenigen, radialstrahligen Fortsätzen. In Gräben, Waldsümpfen, auf feuchter Erde, verbreitet. (Fig. 13.) **C. Brebissonii** Menegh.

Zellen 22—46 μ lg., 18—24 μ br., länglich zylindrisch, br. abgerundet. Ch. wie bei vor. An feuchten Felsen in Gbg.

C. crassa de By.

Zellen 52—66 μ lg., 22—33 μ br., nach den gestutzt gerundeten Enden allmählich etwas verbreitert. Ch. mit vielen radiären Fortsätzen. In st. Gew., selten.

C. diplospora Lund.

4. Gattung: **Closterium** Nitzsch.

Zellen \pm halbmondf., seltner schwach S-f. gebogen, nicht eingeschnürt, beidendig meist mit deutlicher Vakuole, in der Körnchen

tanzen. Membran glatt od. gestreift, farblos od. bräunlich. Ch. axil, aus strahlig in der Achse verbundenen Platten bestehend, mit 1 od. mehreren Reihen von Pyrenoiden. Zygosporen verschieden gestaltet, bei der Keimung eine durch ein Loch ausschöpfende Keimzelle bildend.

1. Membran gestreift. 2.
Membran glatt. 23.
2. Zellen (immer in der Mitte gemessen) bis höchstens 31 (35) μ br. 3.
Zellen 31 bis höchstens 75 μ br. 14.
Zellen 80—108 μ br., 3—10 mal so lg., halbmondf., am Rücken br. konvex, am Bauch nicht aufgetrieben, Enden stumpf abgerundet. Membran mit 8—10 Längsrippen. Pyrenoide in jeder Zellhälfte 5—10, in unregelmäßiger Reihe. Endvakuolen groß. In Torfsümpfen bei Elster. **C. crassum** Rabenh.
3. Zellen über 8 μ br. 4.
Zellen 4,5—8 μ br., 110—330 μ lg., in der Mitte gerade, mit parallelen Rändern, nach den stumpf abgerundeten Enden zu eingebogen u. verschmälert. Zellmembran braun, rötlich bis blaßgelb, mit 5 bis 7 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Jeder Ch. mit 4—7 Pyrenoiden. Zygosporen kuglig, glatt, 22—24 μ im Durchm. In Torfsümpfen, verbreitet. (Fig. 14.)
C. juncidum Ralfs
4. Zellen über 196 μ lg. 5.
Zellen 73—160 μ lg., 11—18 μ br., stark gebogen, Bauch nicht aufgetrieben, allmählich nach den stumpfen Enden verjüngt. Ch. mit je 3—6 Pyrenoiden. Membran blaßgelb bis gelbbraun, mit ca. 14 gleichzeitig sichtbaren Längsstreifen. In Moorsümpfen im Gbg., selten. (Fig. 15.) **C. cynthia** de Not.
5. Rücken- u. Bauchwand konvex, Bauch also sehr deutlich herausgewölbt. 6.
Rückwand konvex, Bauchwand konkav, Bauch also fast eingedrückt, od. beide Ränder fast gerade od. parallel. 8.
6. Über 16 μ br. 7.
Zellen 7,5—12,5 μ br., 227—450 μ lg., in der Mitte spindelförmig, an beiden Rändern gleichmäßig konvex, in stumpfe, schwach nach innen gebogene, dünne, borstenf., farblose Enden ausgezogen, 0,7—1,5 μ an den Enden br. Membran farblos od. gelblich, mit ca. 13 gleichzeitig sichtbaren, feinen Streifen. Endvakuolen am Grunde der Fortsätze. Ch. mit 2 Pyrenoiden. Zygosporen fast quadratisch od. kreuzf. In Torfsümpfen, zerstreut. (Fig. 16.) **C. setaceum** Ehrenb.
7. Zellen 370—520 μ lg., 16—23 μ br., in der Form genau so wie vor., aber etwas dicker, an den Enden 2,8—3,8 μ br. Membran farblos bis gelblich, mit 10—18 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Ch. mit 4—5 Pyrenoiden. Zygosporen fast rechteckig. In Gräben, Ausstichen, zerstreut. **C. Kuetzingii** Bréb.
Zellen 246—530 μ lg., 19—30 μ br., im mittleren Teil lanzettlich-spindelf., Bauchrand etwas mehr konvex, Enden lg. aus-

gezogen, stumpf u. leicht verbreitert, farblos, schwach eingebogen, hier nur 3,5—5 μ br. Membran gelblich, mit 25—27 gleichzeitig sichtbaren feinen Streifen. Ch. mit 4—5 Pyrenoiden in einer Reihe. Zygosporen etwa rechteckig mit konkaven Seiten und gestutzt konkaven Ecken. In st. Gew., durch das Geb. (Fig. 17.)

C. rostratum Ehrenb.

8. Zellen über 230 μ lg. 9.
 Zellen 196—230 μ lg., 18,5—30 μ br., stark gebogen u. beide Ränder allmählich u. gleichmäßig nach den stumpf gerundeten Enden verlaufend. Membran blaßgelb bis braun, mit 8—11 sichtbaren Streifen. Ch. mit je 5—6 Pyrenoiden. Endvakuole undeutlich. Zygosporen fast kuglig, glatt. In Sümpfen u. Mooren, durch das Geb. (Fig. 18.) **C. Archerianum** Cleve
9. Rücken- u. Bauchrand fast parallel, daher die Spitze br. abgerundet u. die Zelle wenig gebogen. 11.
 Zellen mehr gebogen, daher die Enden spitzer. 10.
10. Zellenden auf längere Strecke farblos. Zellen 25—46 μ br. cfr. **C. decorum** Bréb.
 Fast bis zu den Enden grün Zellen 22—53 μ br. cfr. **C. striolatum** Ehrenb.

11. Endvakuolen mit sehr vielen tanzenden Körnchen. 12.
 Endvakuolen mit einem größeren od. wenigen kleineren Körnchen. 13.
12. Zellen 415—760 μ lg., 17—35 μ br., an den Enden 7—10 μ br., mäßig gebogen, in der Mitte fast gerade u. zylindrisch, Enden br. u. gestutzt abgerundet. Membran gelb- od. rötlichbraun, mit 10—20 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Ch. mit etwa 6 Furchen u. einer mittleren Reihe von 9—11 Pyrenoiden. Zygosporen 2 häftig, jede Hälfte eif. od. eif. ellipsoidisch, mit dicker glatter Membran. In Torfsümpfen, Ausstichen durch das Geb.

C. lineatum Ehrenb.

Zellen 290—400 μ lg., 16—28 μ br., an den Enden 12—15 μ br., allmählich beidendig verschmälert, Enden abgerundet, gestutzt, bisweilen ein wenig kopfig. Membran rötlichbraun, nach den Enden dunkler, mit 4 gleichzeitig sichtbaren Rippen. Ch. mit je 4—7 einreihig liegenden Pyrenoiden. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 19.)

C. angustatum Kütz.

13. Zellen 234—465 μ lg., 16—31 μ br., an den Enden 10—11,5 μ br., mäßig gebogen, Ränder fast parallel, sich allmählich nach den Enden nähernd. Membran blaßgelb od. gelbbraun, mit 8—10 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen mit einem großen od. wenigen kleineren Körnchen. Ch. mit je 5—6 Pyrenoiden. Zygosporen kuglig, glatt. In st. Gew., durch das Geb.

C. intermedium Ralfs

Zellen 220—480 μ lg., 11—22 μ br., an den Enden 8,5—12 μ br., sehr schwach gebogen, mit fast parallelen Rändern, Enden gestutzt. Membran farblos bis schwach gelblich, mit 14—20 gleich-

zeitig sichtbaren, zarten Streifen. Endvakuolen meist mit einem größeren Körnchen. Ch. mit je 6—7 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. In st. Gew., durch das Geb. (Fig. 20.)

C. ulna Focke

14. Endvakuolen mit sehr zahlreichen tanzenden Körnchen. 15.
Endvakuolen nur mit wenigen, meist größeren Körnchen. 18.
15. Über 48 μ br. 16.
Unter 45 μ br. 17.

16. Zellen 340—605 μ lg., 48—66 μ br., mäßig gebogen, nach den abgerundeten, rundlich gestutzten od. rundlich kegelf. Enden allmählich verjüngt. Membran rötlichbraun, mit 6—8 gleichzeitig sichtbaren Rippen. Ch. mit je 6—7 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zygosporen kuglig od. eif. kuglig, glatt. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 21.)

C. costatum Corda

Zellen 48—68 μ br., 12—16 mal so lg., halbmondf., am Rücken leicht konvex, beidendig allmählich u. gleichmäßig verjüngt, Enden fast keilf., stumpf gestutzt. Membran gestreift. Pyrenoide zerstreut. In Gräben, Sachsen, Mähren.

C. praegrande Rabenh.

17. Zellen 432—528 μ lg., 35—45 μ br., am Rücken konvex, am Bauch konkav, allmählich verschmälert, vor den Enden plötzlich stumpf kegelf. auslaufend. Membran braun bis rötlich braun, mit 17—24 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Ch. undeutlich furchig, mit 6—7 axilen Pyrenoiden. In Gräben u. st. Gew., durch das Geb.

C. attenuatum Ehrenb.

Zellen 17—35 μ br. Membran mit 10—20 Streifen.

cfr. **C. lineatum** Ehrenb.

18. Bauchrand nicht konkav, sondern deutlich br. aufgetrieben. 19.
Bauchrand konkav, nicht aufgetrieben. 20.
19. Zellen 294—400 μ lg., 48—64 μ br., an den Enden 10—11 μ br., mäßig gebogen, Enden stumpf abgerundet. Membran gelblich braun, mit 55—65 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Ch. gefurcht, Pyrenoide zerstreut. In st. Gew., selten.

C. Malinvernianum de Not.

Zellen 315—454 μ lg., 42—50 μ br., an den Enden 9—10 μ br., mäßig gebogen, nach den ausgezogenen, leicht eingebogenen, stumpfen Enden ziemlich rasch verjüngt. Membran gelb- od. rötlichbraun, mit 28—33 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Ch. undeutlich gefurcht, mit ca. 5 axilen Pyrenoiden. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 22.)

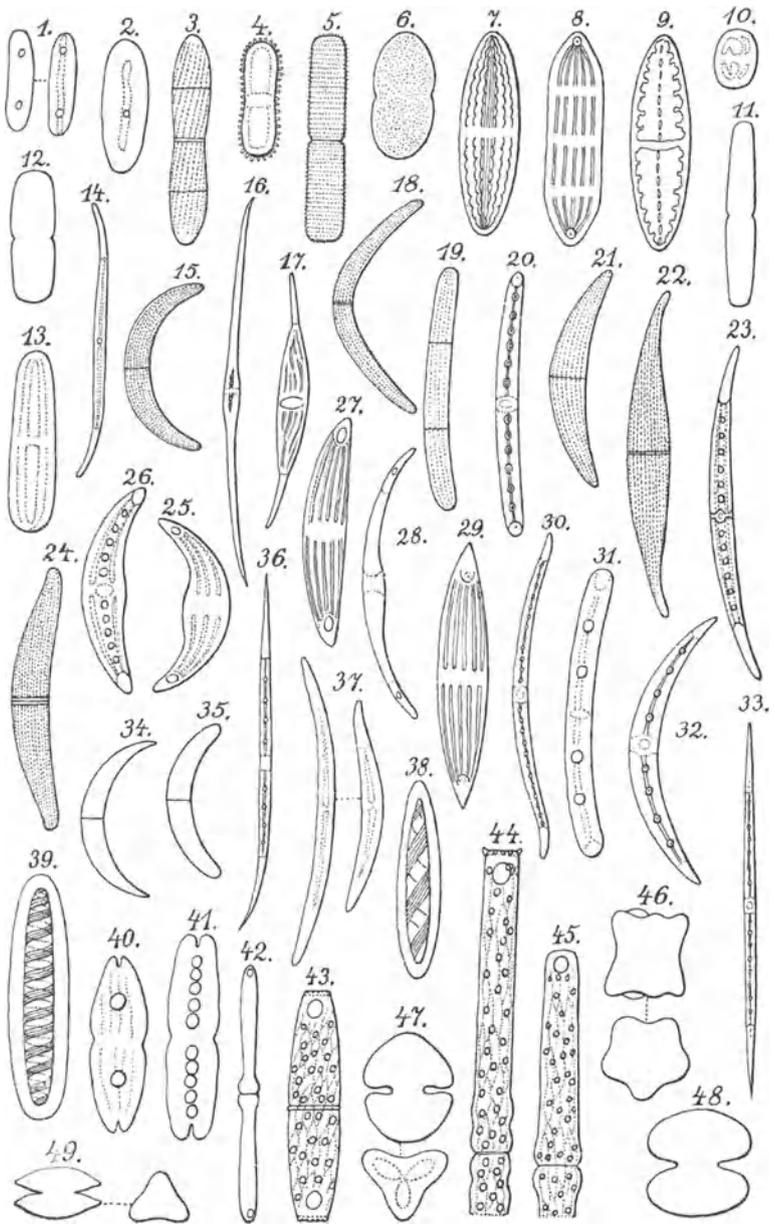
C. Ralfsii Bréb.

Zellen am Bauch kaum gewölbt, Enden auf längere Strecke farblos.

cfr. **C. decorum** Bréb.

20. Zellen nur mit farbloser Endvakuole. 21.

Zellen an den Enden viel weiter farblos, 370—720 μ lg., 25—46 μ br., an den Enden 6—10 μ br., mit meist mäßiger Krümmung, Bauchrand kaum merklich, br. angeschwollen, allmählich in die gestutzt gerundeten Enden verjüngt. Membran \pm gelblich, mit



14—18 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Ch. gefurcht, mit 6—11 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zygosporen fast kuglig, glatt. In Gräben u. Sümpfen, Sachsen, Böhmen. (Fig. 23.)

C. decorum Bréb.

21. Unter 53 μ br.

22.

Zellen 58—75 μ br., 650—791 μ lg., an den Enden 12—15 μ br., mäßig gebogen, nach den deutlich zurückgebogenen, schwach gestutzten Enden gleichmäßig verjüngt. Membran gelblich- od. rötlichbraun, mit 30—35 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Ch. etwa 8furchig, mit 7—8 axilen Pyrenoiden. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 24.)

C. turgidum Ehrenb.

22. Zellen 350—590 μ lg., 30—46 μ br., an den Enden 7—8 μ br., schwach gekrümmt, Bauchrand gerade od. schwach konkav, gleichmäßig nach den schwach zurückgebogenen, schmalen, gestutzten Enden verjüngt. Membran gelblich bis rotbräunlich, mit 35—40 gleichzeitig sichtbaren, aus feinen Punkten bestehenden Streifen. Ch. mit 6—8 Furchen u. 7—8 axilen Pyrenoiden. Zygosporen \pm kuglig, glatt. In Sümpfen u. Ausstichen, durch das Geb.

C. Pritchardianum Arch.

Zellen 235—478 μ lg., 22—53 μ br., an den Enden 10—14 μ br., mäßig gebogen, Bauch konkav, nach den br. gestutzten Enden allmählich verjüngt. Membran gelblich od. gelblichbraun, mit 14—21 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Jeder Ch. mit 6 Längsstreifen u. 5—7 axilen Pyrenoiden. Zygosporen kuglig, glatt, oft in Schleimmassen eingehüllt. In st. Gew. häufig.

C. striolatum Ehrenb.

23. Zellen über 15 μ br. 24.

Zellen unter 15 μ br. 34.

24. Zellen weit über 200 μ lg. 25.

Zellen 107—202 μ lg., 17—37 μ br., stark gebogen, Bauchrand stark konkav, in der Mitte schwach aufgetrieben, nach den spitz abgerundeten Enden allmählich verjüngt. Membran farblos, seltner gelblich. Endvakuolen mit mehreren Körnchen. Ch. mit ca. 6 Furchen u. 3—8 axilen Pyrenoiden. Zygosporen fast kuglig, glatt. In st. Gew., Waldtümpeln, nicht selten. (Fig. 25.)

C. Leibleinii Kütz.

25. Endvakuolen mit sehr zahlreichen tanzenden Körnchen. 26.

Endvakuolen mit wenigen Körnchen. 28.

26. Zellen über 72 μ br. 27.

Zellen 222—370 μ lg., 33—50 μ br., mäßig gebogen, Bauchrand deutlich aufgetrieben, nach den stumpf abgerundeten Enden gleichmäßig verjüngt. Membran farblos. Ch. mit ca. 6 Furchen u. 6—7 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zygosporen ellipsoidisch, glatt, mit Schleimmantel. In st. Gew. (Fig. 26.)

C. moniliferum (Bory)

27. Zellen 382—541 μ lg., 72—137 μ br., an den Enden 12—18 μ br., mäßig gebogen, Bauchrand in der Mitte aufgetrieben, nach den

stumpf gerundeten Enden allmählich verschmälert. Membran hyalin. Ch. mit 8—10 Furchen u. zahlreichen zerstreuten Pyrenoiden. Zygosporen kuglig, glatt, mit Schleimhülle. In st. Gew., häufig.

C. Ehrenbergii Menegh.

Zellen 478—680 μ lg., 76—116 μ br., an den Enden 19—23 μ br., fast gerade, Bauchrand gerade od. schwach aufgetrieben, nach den schwach zurückgebogenen u. stumpf abgerundeten Enden verjüngt. Membran farblos. Ch. mit 10—12 Furchen u. zahlreichen, zerstreuten Pyrenoiden. Zygosporen kuglig, glatt. In st. Gew., zwischen anderen Algen, häufig. (Fig. 27.)

C. lunula (Müll.)

28. Zellen über 24 μ br. 29.
 Zellen unter 24 μ br. 32.
 29. Zellen schwach gebogen, fast gerade. 30.

Zellen stark gebogen, 270—380 μ lg., 16—36 μ br., an den Enden 6 μ br., nach den stumpf abgerundeten Enden gleichmäßig verjüngt, Bauchrand sehr schwach aufgetrieben, Rückenwand an den Enden schräg gestutzt u. verdickt. Membran rötlichbraun. Ch. undeutlich gestreift, mit 5—6 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zygosporen kuglig, glatt. In Torfsümpfen, Gräben, nicht selten. (Fig. 28.)

C. Dianae Ehrenb.

30. Zellenden nicht od. seltner schwach verdickt, Membran farblos. 31.
 Zellenden mit ringf., dunkelbrauner Verdickung. Membran rötlich- od. gelblichbraun. Zellen 295—672 μ lg., 24—48 μ br., an den Enden 13—20 μ br., leicht gebogen, Bauchrand fast gerade od. sehr schwach konkav, im Mittelteil die Wände fast parallel, allmählich u. wenig nach den br. gestutzten Enden verjüngt. Ch. mit 5—7 großen Pyrenoiden. In st. Gew., Sümpfen, sehr zerstreut.

C. didymotocum Corda

31. Zellen 234—370 μ lg., 32—72 μ br., fast lanzettlich, beinahe gerade, Rückenrand schwach gebogen, Bauchrand gerade od. leicht konvex, nach den leicht gerundeten Enden gleichmäßig verschmälert. Membran farblos. Ch. mit ca. 8 Furchen u. 6—7 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zygosporen \pm kuglig, glatt. In Torfsümpfen, sehr zerstreut. (Fig. 29.)

C. lanceolatum Kütz.

Zellen 300—460 μ lg., 26—48 μ br., fast gerade, Rückenrand schwach konvex, Bauchrand fast gerade od. leicht konvex, allmählich beidendig verjüngt, Enden rundlich gestutzt, schwach verdickt. Membran farblos, im Alter gelblichbraun. Ch. gefurcht, mit 7—11 axilen Pyrenoiden. Zygosporen kuglig, glatt. In st. Gew., nicht selten.

C. acerosum (Schrank)

32. Enden nicht zurückgebogen. 33.
 Zellen 530—846 μ lg., 11,5—24 μ br., Ränder fast parallel, Enden deutlich etwas zurückgekrümmt, stumpf od. gestutzt gerundet. Membran farblos. Ch. mit 10—12 axilen Pyrenoiden. In Gräben, Ausstichen, Brandenburg, Lübeck, Oberösterreich. (Fig. 30.)

C. praelongum Bréb.

33. Zellen schwach gebogen, 264—722 μ lg., 11—20 μ br., in der Mitte gerade mit parallelen Rändern, allmählich in die stumpf abgerundeten Enden verschmälert. Membran farblos. Ch. mit 8—9 Pyrenoiden. Zygosporen fast kuglig, glatt. In Torfsümpfen, Schlesien, Böhmen. **C. macilentum** Bréb.
 Zellen schwach gebogen, 14—18,5 μ br. Enden spitzlich, eingebogen. Membran farblos. cfr. **C. strigosum** Bréb.
 Zellen stark gebogen, 16—36 μ br. Membran rötlichbraun. cfr. **C. Dianae** Ehrenb.
34. Zellen über 10 μ br. 35.
 Zellen bis 10 μ br. 40.
35. Zellen bis 158 μ lg. 36.
 Zellen über 230 μ lg. 38.
36. Zellen stark gebogen. Endvakuolen vorhanden. 37.
 Zellen sehr schwach gebogen, fast zylindrisch, 75—158 μ lg., 9—15 μ br., Enden stumpf abgerundet. Membran farblos. Ch. mit 4—8 axilen Pyrenoiden. Endvakuolen fehlen. Zygosporen kuglig, glatt. In Sümpfen, an überrieselten Steinen, bes. in Gbg. (Fig. 31.) **C. obtusum** Bréb.
37. Zellen 96—121 μ lg., 11—14,5 μ br., an den Enden ca. 1,5 μ br., Bauchrand nicht angeschwollen, nach den spitz abgerundeten Enden allmählich verjüngt. Membran farblos, seltner gelblichbraun. Endvakuolen mit einigen Körnchen. Ch. mit ca. 5 Furchen u. 3—6 Pyrenoiden. Zygosporen ellipsoidisch bis fast kuglig, glatt. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 32.) **C. parvulum** Naeg.
 Endvakuolen mit mehreren Körnchen. Zellen 51—81 μ lg. cfr. **C. Venus** Kütz.
 Endvakuolen mit 1—2 großen Körnchen. Zellen 48—94 μ lg. cfr. **C. Jenneri** Ralfs
38. Zellen nicht lanzettlich, über 11 μ br. 39.
 Zellen schmal lanzettlich, gerade od. wenig gebogen, in der Mitte etwas aufgeblasen, einzeln od. zu Bündeln von 2—50 vereinigt, 230—370 μ lg., 10—11 μ br., beidseitig allmählich verjüngt u. abgerundet. Ch. oft spiralig gedreht, mit 8 Pyrenoiden. Es kommen kürzere u. schmalere Formen vor. In Moortümpeln, Riesengbg. **C. pseudospirotaenium** Lemm.
39. Zellen schwach gekrümmt, in der Mitte gerade, nach den spitzlichen eingebogenen Enden gleichmäßig verjüngt, 254—358 μ lg., 14—18,5 μ br. Membran farblos. Endvakuolen mit mehreren Körnchen. Ch. mit 7—8 axilen Pyrenoiden. Zygosporen ellipsoidisch, glatt. In st. Gew., Torfsümpfen, sehr zerstreut. **C. strigosum** Bréb.
 Zellen schwach gekrümmt, sehr verlängert, Enden schwach eingebogen. cfr. **C. macilentum** Bréb.
 Zellen ebenso, aber die Enden zurückgebogen. cfr. **C. praelongum** Bréb.

40. Zellen über 300 μ lg. 41.
 Zellen bis höchstens 200 μ lg. (nur linea u. ceratina bis 267). 43.
 41. Enden gerade od. schwach, aber deutlich zurückgebogen. 42.
 Zellen 440—590 μ lg., 6—7 μ br., in der Mitte fast gerade,
 sehr allmählich nach den schwach eingebogenen, \pm spitzen,
 sehr schmalen Enden verjüngt. Membran farblos. Endvakuolen
 sehr lang, mit 1—2 Körnern. Ch. mit 6—8 in einer Reihe liegenden
 Pyrenoiden. In Sümpfen, vielleicht im Geb.

C. aciculare T. West

42. Zellen 313—423 μ lg., 5,7—9 μ br., gerade od. sehr schwach ge-
 bogen, sehr allmählich nach den fast geraden, zugespitzten, oben
 abgerundeten Enden verschmälert. Membran farblos. Endvakuolen
 mit 2—6 Körnchen. Ch. undeutlich gefurcht, mit 8—10
 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. In kleineren st. Gew.,
 sehr zerstreut, auch im Alpengeb. (Fig. 33.) **C. pronum** Bréb.

Zellen halbmondf. gebogen, 350—450 μ lg., 7—9 μ br., nach
 den etwas zurückgebogenen farblosen Enden verjüngt. Mem-
 bran farblos. Ch. mit bis 8 Pyrenoiden. In der Form sehr dem
C. praelongum ähnlich. Lüneburger Heide im Moor.

C. tenuissimum Schmidt

43. Zellen sehr stark gebogen, höchstens bis 94 μ lg. 44.
 Zellen sehr schwach gebogen, über 100 μ lg. (außer obtusum
 u. pusillum) 45.
 44. Zellen 51—81 μ lg., 7—10,5 μ br., Bauchrand nicht geschwollen,
 nach den spitzen od. spitz abgerundeten Enden allmählich ver-
 jüngt. Membran farblos od. seltner gelblichbraun. Endvakuolen
 groß, mit mehreren Körnchen. Ch. gefurcht, mit 1—2 Pyrenoiden.
 Zygosporien länglich rechteckig, die kürzeren Seiten konkav,
 die längeren konvex. In Gräben zwischen anderen Algen, zerstreut.
 (Fig. 34.) **C. Venus** Kütz.

Zellen 48—94 μ lg., 7—14 μ br., an den Enden 2,5—5,5 μ br.,
 allmählich nach den stumpf gerundeten Enden verjüngt. Mem-
 bran farblos. Endvakuolen mit 1—2 großen Körnchen. Ch. mit
 4—6 Furchen u. 2—6 in einer Reihe stehenden Pyrenoiden.
 Zygosporien länglich ellipsoidisch. In Torfsümpfen, Preußen,
 Schlesien, Sachsen. (Fig. 35.) **C. Jenneri** Ralfs

45. Enden scharf zugespitzt. 46.
 Enden abgerundet, stumpf. 47.
 46. Zellen 110—260 μ lg., 6—6,5 μ br., gerade, schwach gebogen od.
 etwas S-f., allmählich in die nadelf. ausgezogenen Enden ver-
 jüngt. Membran hyalin. Ch. mit 4—5 axilen Pyrenoiden. End-
 vakuolen von der Spitze entfernt, mit einem Körnchen. Zygosporen
 kuglig, glatt. In torfigen Gräben, Sachsen, Schweiz.
 (Fig. 36.) **C. ceratium** Perty

Zellen 132—146 μ lg., 3,8—6 μ br., wenig u. gleichmäßig ge-
 bogen, gleichmäßig beidendig nach den spitzen Enden ver-
 schmälert. Membran farblos. Endvakuolen mit mehreren

Körnchen. Ch. mit 4—5 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zygosporen länglich rechteckig. In st. Gew., zerstreut.

C. acutum (Lyngb.)

47. Endvakuole stets vorhanden. 48.

Endvakuole fehlend.

cf. **C. obtusum** Bréb.

48. Zellen über 110 μ lg. 49.

Zellen 30—50 μ lg., 4—9 μ br., schwach gebogen, Bauchrand schwach konkav, sehr gleichmäßig in die stumpfen od. gestutzt gerundeten Enden verjüngt. Membran hyalin. Endvakuole mit 1—2 Körnern. Ch. mit ca. 6 Furchen u. 1—2 Pyrenoiden. Zygosporen quadratisch. Auf feuchtem Sand, Sachsen.

C. pusillum Hantzsch

49. Zellen 110—185 μ lg., 6,5—9 μ br., an den Enden 1,5—3 μ br., ganz gleichmäßig schwach gebogen, Enden schmal abgerundet od. rundlich gestutzt. Membran hyalin. Endvakuole mit einem länglichen Körnchen. Ch. mit 3—5 axilen Pyrenoiden. Zygosporen rechteckig bis fast quadratisch. In st. Gew., verbreitet. (Fig. 37.)

C. cornu Ehrenb.

Zellen 130—190 μ lg., 3,4—6 μ br., an den Enden 1,2—2,4 μ br., in der Mitte gerade, erst gegen die Enden hin gleichmäßig gebogen, Enden eingekrümmt, stumpf. Membran hyalin. Endvakuolen mit einem od. mehreren Körnchen. Ch. bisweilen etwas wellig, mit 5—7 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zygosporen kuglig bis würflich. In st. Gew., selten.

C. gracile Bréb.

5. Gattung: **Spirotaenia** Bréb.

Zellen gerade od. schwach gebogen, zylindrisch mit abgerundeten Enden od. spindelf., in der Mitte nicht eingeschnürt, im Querschnitt rund. Membran glatt. Ch. wandständig, spiralige Bänder mit Pyrenoiden od. axil mit spiralig verlaufenden Längsleisten. Zygosporenbildung durch Zweiteilung zweier Zellen u. wechselseitige Kopulation der Tochterzellen.

1. Zellenden spitz. 2.

Zellenden abgerundet, abgestutzt.

3.

2. Zellen schmal spindelf., von der Mitte nach beiden Enden verschmälert, 15—27 μ lg., 3—4 μ br. Ch. ein locker gewundenes Band mit 2—3 $\frac{1}{2}$ mäßig steil aufsteigenden Umgängen. In Gräben, Sachsen, Preußen. (Fig. 38.)

S. minuta Thur.

Zellen spindelf., wie bei vor., 6—7,5 μ br., 5—8 mal so lg. Ch. axil, mit 3 fast längsverlaufenden, nur sehr schwach gedrehten, ziemlich schmalen, in der Mitte nicht unterbrochenen Leisten. Meist 1 Pyrenoid. In Torfsümpfen, Schlesien.

S. acuta Hilse

3. Ch. axil u. mit spiralig verlaufenden Längsleisten versehen. 4.
Ch. wandständige Spiralbänder. 5.

4. Zellen fast zylindrisch, allmählich von der Mitte nach den Enden verjüngt, Enden fast gestutzt, 142—210 μ lg., 19—35 μ br., an den Enden 10,5—11,5 μ br. Ch. nicht ganz bis zu den Enden reichend, kammf., mit 5—6 leicht spiraligen, am freien Rand kaum verdickten Leisten. In Torfsümpfen, Schlesien, Sachsen.

S. trabeculata A. Br.

Zellen zylindrisch od. spindelf., nach den Enden hin verjüngt, 50—210 μ lg., 15—30 μ br., Enden abgerundet. Ch. nicht ganz bis zu den Enden reichend, kammf., mit 3—8 \pm spiralig gewundenen, am freien Rand verdickten Leisten. Zygosporien kuglig, grubig. In Torfgew., durch das Geb.

S. obscura Ralfs

5. Spiralbänder mit mehr als 4 Umgängen. 6.
Spiralbänder mit weniger als 4 Umgängen. 7.
6. Zellen spindelf.-zylindrisch, nach den abgerundeten Enden etwas verjüngt, 32—39 μ lg., 4,5—5,5 μ br. Chband br., eng spiralig mit 4—5 mäßig steilen Umgängen u. 2 Pyrenoiden. In Torfsümpfen, Böhmen, Ostalpen.

S. bacillaris Lütkem.

Zellen zylindrisch, beidendig abgerundet, 150—270 μ lg., 18—27 μ br. Chband br., mit 7—12 ziemlich engen Umgängen. Zygosporien kuglig, grob areoliert. In Sümpfen, Gräben, zerstreut. (Fig. 39.)

S. condensata Bréb.

7. Auf dem Lande. 8.

Zellen gerade, spindelf., nach den stumpfen Enden hin allmählich verjüngt, 28—45 μ lg., 4,5—5,2 μ br. Chband br., etwas locker spiralig mit 2—2½ Umgängen u. 2 Pyrenoiden. In Gräben, Mooren, Brandenburg, Böhmen.

S. erythrocephala Itzigs.

8. Zellen länglich zylindrisch, gerade od. sehr schwach gebogen, Enden br. gerundet, 12—21 μ lg., 6—7,5 μ br. Chband br., sehr eng gewunden, mit 2—3, bei jungen Exemplaren 1—1½ Umgängen. In einem blaßgrünen Schleim zwischen Moosen; bes. in den Alpen.

S. endospira (Bréb.)

Zellen fast zylindrisch, meist leicht gebogen, nach den abgerundeten Enden leicht verjüngt, seltner länglich spindelf., stumpf, 14—28 μ lg., 3,3—5 μ br. Chband ziemlich br., ziemlich eng gewunden, mit 1½—2½ mäßig ansteigenden Umgängen. Zwischen Moos, auf feuchten Steinen u. Holz, selten.

S. closteridia (Bréb.)

6. Gattung: **Tetmemorus** Ralfs.

Zellen zylindrisch od. spindelf., gerade, in der Mitte eingeschnürt, an den Enden abgerundet u. mit linearem Einschnitt, im Querschnitt oval, ohne Vorsprünge. Membran punktiert, oft in Längsreihen. Ch. axil, mit einer Reihe von Pyrenoiden. Zygosporien kuglig od. linsenf., von einer \pm regelmäßig 4eckigen Außenhaut umgeben.

1. Zellen über 65 μ lg. 2.

Zellen 52—65 μ lg., 19—21 μ br., in der schwachen Mitteleinschnürung 18,5 μ br., jede Hälfte deutlich von der Mitte zum

Ende verschmälert, in der Seitenansicht etwas stärker verschmälert, Scheitel mit tiefem Einschnitt. Membran fein u. etwas zerstreut punktiert. 1—2 Pyrenoide. In st. torfigen Gew., Schlesien, Baden, Böhmen. (Fig. 40.)

T. minutus de By.

2. Membran punktiert.

3.

Membran grubig, am Isthmus die Grübchen in Horizontalreihen, sonst zerstreut. Zellen in Vorder- u. Seitenansicht spindelf., 138—259 μ lg., 30—45 μ br., am Isthmus 25—40 μ br. Enden abgerundet, mit einem Einschnitt von wechselnder Tiefe, Ecken am Scheitel abgerundet od. spitzlich. Ch. mit 4—5 Pyrenoiden in einer Reihe. Zygosporien kuglig mit dicker, glatter Membran. In st. Gew., nicht selten.

T. granulatus (Bréb.)

3. Zellen 67—123 μ lg., 30—31,5 μ br., am Isthmus 16—27 μ br., Hälften allmählich nach den Enden verschmälert, in der Seitenansicht etwas stärker verschmälert. Enden br. u. abgerundet, mit tiefem Einschnitt. Membran fein punktiert. Zygosporien eif., zusammengedrückt, von einer 4eckigen Außenhaut umgeben. In st. Gew., auch an nassen Felsen, nicht selten.

T. laevis (Kütz.)

Zellen 85—ca. 200 μ lg., 17—30 μ br., zylindrisch, in Seitenansicht spindelf., Einschnürung abgerundet-rinnenf., Scheitel mit schmalem, linearem Spalt. Membran mit Längsreihen von Punkten. In Torfsümpfen des Gbg. (Fig. 41.)

T. Brebissonii (Menegh.)

7. Gattung: **Docidium** Brébisson.

Zellen zylindrisch od. nach den stumpf abgeschnittenen Enden etwas verjüngt, im Querschnitt rund. Enden glatt od. mit Warzen, Stacheln usw. besetzt. Mitteleinschnürung vorhanden u. zu beiden Seiten derselben Anschwellungen, die noch Längsfalten tragen können. Membran glatt od. warzig. Ch. axil, aus mehreren in der Mitte vereinigten u. strahlenf. nach außen gehenden Platten bestehend.

1. Zellen bis 18 μ br. (am Grund der Zellhälften gemessen).

2.

Zellen 20—35 μ br., 210—260 μ lg., nach der Spitze hin abnehmend, mit Falten an den Anschwellungen. Enden konvex gestutzt. Membran fein u. dicht längsstreifig-faltig. Zwischen Sphagnum in Torfsümpfen in Sachsen.

D. nobile (Richt.)

2. Zellen 13—18 μ br., ca. 180—360 μ lg., wellig-knotig. Anschwellungen längsfaltig. Unterhalb des Scheitels eingeschnürt. Membran glatt bis auf einen Ring von Körnchen am Grunde der Falten. Wie vor., Brandenburg, Schlesien.

D. dilatatum (Cleve)

Zellen 9,5—13 μ br., am Scheitel 4,8—10 μ br., 148—262 μ lg., Zellhälften fast zylindrisch, mit ringf. Anschwellung am Grund, die Längsfalten u. einen basalen Ring von 5—7 gleichzeitig sichtbaren Körnchen zeigt, oberhalb der Anschwellung eine schwache

Einschnürung. Scheitel gestutzt. Membran glatt. In st. Gew., Torfsümpfen, durch das Geb. (Fig. 42.) **D. baculum** Bréb.

8. Gattung: **Pleurotaenium** Naegeli.

Zellen zylindrisch, gerade, nach den stumpf abgeschrittenen Enden etwas verjüngt, neben der mittleren Einschnürung beiderseitig wellenf. Anschwellungen ohne Längsfalten. Membran glatt od. warzig. Ch. wandständige Bänder mit Pyrenoiden bildend.

1. Zellen bis 16 μ br. od. 80 μ br. 2.
Zellen zwischen 22 u. 75 μ br. 3.

2. Zellen 12,5—16 μ br., an den Enden 6,5—8,3 μ br., 211—320 μ lg., allmählich nach den Enden verjüngt, Anschwellung schwach, Seiten gerade. Scheitel gestutzt, mit 4 scharfen Dornen. Membran glatt. Zygosporen fast kuglig, glatt. Torfsümpfe, Lüneburger Heide.

P. tridentulum (Wolle)

Zellen 80 μ br., 8—10 mal so lg., in der mittleren Einschnürung ohne Leisten. Zellhälften zuerst über der Basalanschwellung verbreitert, dann nach den Enden hin verjüngt, Enden br. abgestutzt. Membran mit stacheligen Warzen. In moosreichen Sümpfen, Schlesien, Sachsen.

P. Flotowii Rabenh.

3. Zellen am Scheitel mit Kranz kleiner Wärrchen. 4.
Zellen ohne solche Wärrchen. 6.

4. Zellen nach den Enden wenig verjüngt. 5.

Zellen 45—75 μ br., 6—8 mal so lg., in der Mitte kaum eingeschnürt. Zellhälften wenig angeschwollen, meist in der Mitte am breitesten, nach den Enden allmählich u. stark verjüngt. Enden gestutzt od. gestutzt gerundet, mit 7—8 gleichzeitig sichtbaren Knötchen. Membran punktiert. In Sümpfen, st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 43.)

P. truncatum (Bréb.)

5. Zellen lg. zylindrisch, 180—540 μ lg., 25—35 μ br., nach den Enden allmählich verjüngt od. leicht verdickt, Enden br. abgestutzt, Mitteleinschnürung beiderseits mit 1—2 welligen ringf. Auftreibungen. Knötchen am Ende zu 4—5 gleichzeitig sichtbar. Membran glatt od. fein punktiert. Zygosporen \pm kuglig, glatt. In Sümpfen u. st. Gew., nicht selten. (Fig. 44.)

P. Ehrenbergii (Ralfs)

Zellen zylindrisch, wenig verjüngt, 160—540 μ lg., 22—58 μ br., mit dünner vorspringender Leiste in der Mitteleinschnürung. Zellhälften am Grund leicht mehrwellig, wenig angeschwollen, am Ende mit 6 gleichzeitig sichtbaren Wärrchen. Membran glatt od. punktiert. An Sümpfen, Teichrändern, sehr zerstreut.

P. coronatum (Bréb.)

6. Zellen in der Mitte ohne braune Leiste. 7.

Zellen zylindrisch, 40—60 μ br., 8—20 mal so lg., in der Mitte wellig knotig, am Rand der Mitteleinschnürung angeschwollen, eine braune vorspringende Leiste bildend, Enden br. gestutzt.

Membran granuliert-punktiert. In st. Gew., selten.

P. nodulosum (Bréb.)

7. Zellen fast zylindrisch, wenig verjüngt, 350—500 u. mehr μ lg., 26—55 (meist 30—40) μ br., am Scheitel 16—32 μ br. Zellhälften mit meist nur einer welligen Anschwellung am Grund. Enden rundlich gestutzt. Membran glatt od. fein punktiert. Zygosporien ellipsoidisch, glatt. In moorigen st. Gew., nicht selten. (Fig. 45.)

P. trabecula (Ehrenb.)

Zellen fast zylindrisch, 36—42 μ br., kleinster Durchm. 23—25 μ , nach beiden Enden allmählich dicker werdend, fast keulenf., Scheitel br. gestutzt. Membran dicht u. unregelmäßig punktiert-gruliert. In Torfsümpfen, selten. **P. clavatum** (Kütz.)

9. Gattung: **Staurastrum** Meyen.

Zellen von vorn gesehen ähnlich wie *Cosmarium*, aber mit mehreren, oft armf. Fortsätzen u. meist weiter spitzwinkliger Einschnürung, vom Scheitel gesehen 3—7 eckig, an den Ecken, oft noch dazwischen, in armf. Fortsätzen auslaufend. Membran glatt od. warzig bis stachelig. Ch. in jeder Zellhälfte axil, aus Platten bestehend, mit einem Pyrenoid. Zygosporien kuglig, meist stachelig, seltner 4 eckig.

A. Ecken der Zellen in Scheitelansicht gestutzt od. abgerundet, nicht in Fortsätzen ausgezogen od. durch abweichende Stacheln od. Warzen gekennzeichnet.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Membran ganz glatt od. höchstens leicht punktiert. | 2. |
| Membran körnig od. warzig. | 7. |
| Membran stachelig od. zählig. | 16. |
| 2. Mitteleinschnürung weit u. nur mäßig tief. | 3. |
| Mitteleinschnürung tief u. meist eng. | 4. |
| 3. Zellen 8—12 μ lg., 7—8 μ br., 4 eckig, beiderseits ausgerandet-eingeschnürt, am Scheitel br. gestutzt, an den Ecken schräg gestutzt, in Scheitelansicht 3—5 eckig, mit br. abgerundeten, etwas vorgezogenen Ecken, an den Seiten stumpf buchtig. In Torfsümpfen, Sachsen, Franken. (Fig. 46.) | |

S. minutissimum (Auersw.)

Zellen mit nach außen erweiterter Mitteleinschnürung, 22—30 μ br. Hälften verkehrt nierenf., mit konvexer Basis u. abgerundetem, etwas eingedrücktem Scheitel. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken abgerundet, Seiten konkav. Membran an den Ecken quergestreift. In Torfsümpfen, Brandenburg, Schlesien, Sachsen, Schweiz. **S. striolatum** Arch.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Ecken in Vorderansicht abgerundet. | 5. |
| Ecken in Vorderansicht spitz. | 6. |
| 5. Zellen 23—54 μ lg., 21—50 μ br., am Isthmus bisweilen nur 14 μ br., Mitteleinschnürung fast linear, fast nicht erweitert. Hälften \pm oval-elliptisch od. halbkreisf., mit fast gerader Basis, schräg ansteigenden Seiten, br. gerundet am Scheitel u. unteren | |

Ecken. Scheitelansicht 3 eckig. Zygosporen mit Stacheln. Kommt auch mit fast 4 eckigen Zellhälften u. punktierter Membran vor. In st. Gew., bis in die Alpen. (Fig. 47.)

S. orbiculare (Ehrenb.)

Zellen 20—38 μ br. u. fast ebenso lg., Mitteleinschnürung nach außen etwas erweitert. Hälften eif. Scheitelansicht 3- od. 4 eckig. Zygosporen mit gablig geteilten Stacheln. Die Form der Zellhälften variiert etwas. In Torfsümpfen, nicht selten. (Fig. 48.)

S. muticum Bréb.

6. Zellen 25 μ lg., 25—33 μ br., Mitteleinschnürung weit, spitzwinklig. Hälften divergierend, fast querlanzettlich, beiderseits zugespitzt u. stachelspitzig, am Rücken br. abgerundet. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken spitz. Zygosporen mit derben, pfriemenf. Stacheln. In Sümpfen mit Sphagnum, Sachsen, Bayern. (Fig. 49.)

S. lanceolatum Arch.

Zellen ähnlich den vor., 40 μ br. Einschnitt fast rechtwinklig. — Membran fein punktiert var. *ellipticum* (Fig. 50). In st. Gew., selten, die Var. in den Alpen.

S. Bieneanum Rabenh.

7. Einschnürung eng, tief, meist linear. 8.
Einschnürung nach außen spitzwinklig erweitert od. ganz flach. 9.
8. Zellen 25 μ br., doppelt so lg., Einschnürung sehr schmal linear. Hälften etwa quadratisch, Ecken abgerundet, von der Einschnürung nach oben etwas verbreitert. Scheitel gerade od. etwas wellig. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken abgerundet u. Seiten etwas eingeknickt. Membran warzig. In st. Gew., Schlesien.

S. amoenum Hilse

Zellen 40—55 μ br., mit tiefer, nach außen kaum erweiterter Einschnürung. Hälften fast kreisf., untere Ecken abgerundet. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken abgerundet u. Seiten leicht konvex. Membran gleichmäßig mit spitzen Warzen besetzt. In st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 51.)

S. muricatum Bréb.

8. Zellhälften mit 4 Ecken. 9.
Zellhälften ungefähr 6 eckig-rund. 10.
Zellhälften elliptisch-eif., nicht eckig. 11.
9. Zellen 30—46 μ lg., 16—30 μ br., länglich viereckig, mit abgerundeten Ecken, in der Mitte leicht eingeschnürt. Hälften fast rechteckig-trapezoidisch, Scheitel konvex, abgerundet, Membran mit dichten, an den Ecken parallele Reihen bildenden Wärzchen. Scheitelansicht 3—6 eckig. In Torfsümpfen, selten, auch in den Alpen. (Fig. 52.)

S. Meriani Reinsch

Zellen ca. 48 μ lg., 23 μ br., länglich rechteckig, leicht eingeschnürt. Hälften quadratisch, an den unteren Ecken abgerundet, an den Seiten weit gebuchtet, nach oben in 3 stumpf kegelige Lappen geteilt. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken abge-

rundet, Seiten gerade. Membran granuliert, Körnchen in Scheitelansicht in 2—3 exzentrischen Reihen erscheinend. Torfmoore auf dem Kamm des Riesengbg.

S. pileolatum Bréb.

10. Zellen ca. 31 μ lg., 23 μ br., Mitteleinschnürung innen abgerundet u. stark nach außen erweitert. Hälften niedergedrückt 6 eckig, Ecken abgerundet. Scheitelansicht quadratisch, Ecken abgerundet u. Seiten leicht konkav. Membran mit halbkugligen Wärzchen. Lüneburger Heide. (Fig. 53.)

S. angulosum Schmidt

Zellen 36—46 μ lg., 26—41 μ br., im Isthmus 12—19 μ br., Einschnürung nach außen bedeutend erweitert, stumpfwinklig. Hälften niedergedrückt kuglig-sechseckig, Scheitel gerade od. gewölbt. Scheitelansicht kreisrund mit 6 bogigen Einbuchtungen u. 6 geraden abgestutzten Ecken. Membran an der Einschnürung, am Scheitel u. den Ecken mit spitzen Warzen. In st. Gew., selten.

S. sexcostatum Bréb.

11. Zellen unter 30 μ lg. 12.
 Zellen über 30 μ lg. 13.
 12. Zellen 25—27 μ lg., 23—36 μ br., im Isthmus 20 μ br., Einschnürung nach außen bedeutend erweitert. Hälften eif., mit konvexer Basis u. Scheitel, an den Seiten fast eckig. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken abgerundet, Seiten etwas konkav. Membran gleichmäßig mit punktf. Wärzchen besetzt. Zygosporen mit dichotom geteilten Stacheln. In Torfgew., durch das Geb. zerstreut. (Fig. 54.)

S. punctulatum Bréb.

Zellen 20—39 μ lg. u. br. Scheitelansicht 3—5 eckig.

cfr. **S. alternans** Bréb.

13. Zellen unter 40 μ br. 14.
 Zellen 40—45 μ br., 52 μ lg., Hälften br. elliptisch, etwas aufgeblasen, beidendig gerundet, mit geraden Seiten. Membran mit in exzentrisch gekrümmten Randreihen geordneten Körnchen. Zygosporen kuglig mit am Ende doppelt gegabelten Stacheln. In torfigen Gew., selten. **S. asperum** Bréb.

14. Seiten in der Scheitelansicht deutlich konkav. 15.
 Zellen 30—38 μ br. Hälften elliptisch, br. abgerundet. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken br. abgerundet, Seiten gerade od. kaum eingezogen. Membran granuliert. In Torfgew., Brandenburg. **S. rugulosum** Bréb.

15. Zellen 40 μ lg., 30 μ br., Isthmus br., kurz. Hälften rundlich nierenf. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken sehr stumpf, Seiten br. konkav. Membran mit zahlreichen Papillen. Nur in der var. sudecticum mit reihenweis punktierter Membran auf der Elbwiese im Riesengbg.

S. turgescens de Not.

Zellen 20—39 μ br. u. lg., Mitteleinschnürung tief, nach außen spitzwinklig erweitert. Hälften länglich elliptisch, Ecken abgerundet, Scheitel flach konvex od. in der Mitte leicht vertieft.

Scheitelansicht 3—5 eckig, Ecken br. abgerundet, Seiten \pm konkav. Membran granuliert. In st. Gew., selten.

S. alternans Bréb.

16. Mitteleinschnürung schmal linear, nach außen wenig verbreitert. 17.

Mitteleinschnürung br. od. nach außen sehr verbreitert. 19.

17. Membran mit einf. haarf. Stacheln. 18.

Membran gleichmäßig mit vielen kurzen, am Ende 2—4spitzigen, farblosen Warzen besetzt. Zellen 45—50 μ br., Hälften ungefähr halbkreisf. Scheitelansicht 3—4 eckig, Ecken stumpf, Seiten gerade od. wenig konvex. Zygosporen kuglig, mit einfachen od. doppelt gabeligen Stacheln besetzt. In torfigen Gew., zerstreut. (Fig. 55.)

S. spongiosum Bréb.

18. Zellen 44—50 μ lg., 38—42 μ br. Hälften schräg elliptisch, fast halbkreisf. Scheitelansicht 3eckig, Ecken br. abgerundet, Seiten wenig konkav. Membran \pm dicht mit zarten, haarf., meist köpfchentragenden Dornen besetzt. Zygosporen kuglig, mit 3gabligen Stacheln. In st. Gew., selten. (Fig. 56.)

S. pilosum (Naeg.)

Zellen über 46 μ lg., 36—64 μ br. Hälften fast halbkreisf. od. br. spindelf., Ecken abgerundet. Scheitelansicht 3eckig, Ecken abgerundet, Seiten gerade od. leicht konvex. Membran mit dünnen, haarf. Stacheln. In torfigen Gew., durch das Geb.

S. hirsutum (Ehrenb.)

19. Zellen über 50 μ lg. 20.

Zellen unter 50 μ lg. 21.

20. Zellen 70—80 μ lg., 58—70 μ br., Einschnürung spitzwinklig, Isthmus 22 μ br. Hälften br. ellipsoidisch, fast halbkreisf. Scheitelansicht 3eckig, Ecken abgerundet, Seiten leicht konvex od. leicht konkav. Membran außen am Grunde der Hälften mit regelmäßig reihenweisen, aus br. Grund zugespitzten Stacheln. In Gräben, Sachsen, Lüneburger Heide.

S. saxonicum Bulnh.

Zellen 65—80 μ lg., 61—64 μ br., Isthmus 22 μ br. Einschnürung tief, spitz- od. fast rechtwinklig erweitert. Hälften \pm elliptisch, am Rücken fast eben, am Bauch geschwollen, am Rand dornig gewimpert. Scheitelansicht 3eckig, Ecken stumpf, Seiten fast gerade. Membran borstig od. mit kleinen, Franen, gestutzten Dornen dicht bedeckt. In Torfgew., Sachsen, Franken, Schweiz. (Fig. 57.)

S. polytrichum Perty

21. Dornen nicht ausgerandet. 22.

Dornen klein, ausgerandet. Zellen 27—30 μ lg., 25—28 μ br., Isthmus 10 μ br. Hälften unregelmäßig elliptisch, Bauchrand etwas geschwollen, Rücken fast eben. Scheitelansicht 3eckig, Seiten gerade, Ecken stumpf. Alpen. **S. scabrum** Bréb.

22. Zellen 24 μ lg., 22 μ br., meist in Gallerte eingebettet, Einschnürung innen spitz, außen erweitert. Hälften elliptisch,

Scheitel abgerundet, Enden mit je 2 entfernt stehenden Stacheln. Scheitelansicht 3 eckig, Scheitel glatt, Seiten gerade. Membran mit 2—3 Horizontalreihen von Stacheln. Riesengbg., Tirol. (Fig. 58.) **S. sparsiaculeatum** Schmidle

Zellen 28—36 μ lg., 34—44 μ br., Isthmus 11—15 μ br., Einschnürung nach außen etwas erweitert. Hälften elliptisch. Scheitelansicht 3 eckig, Seiten leicht konkav. Membran mit wenigen leicht verdickten; oben fein zugespitzten Stacheln besetzt. Torfige Gew., selten. **S. echinatum** Bréb.

B. Zellen mit Fortsätzen od. von der allgemeinen Bestachelung abweichenden Stacheln od. Warzen an den Ecken.

1. Zellen ohne besondere, deutlich abgesetzte Fortsätze, höchstens mit abweichenden Stacheln. 2.

Zellen mit deutlich abgesetzten, \pm lg. Fortsätzen. 28.

2. Einschnürung weit, nach außen sehr erweitert. 3.

Einschnürung eng, nach außen höchstens etwas spitzwinklig erweitert. 6.

3. Membran glatt od. punktiert. 4.

Membran stachlig oder warzig. 12.

4. Isthmus schmal, nicht stabf. verlängert. 5.

Zellen in Frontalansicht manschettenknopff., mit lg. stiel. Isthmus, ohne Stacheln bis 25 μ br., 25—30 μ lg. Hälften 3eckig, Scheitel flach od. konvex, in den Ecken ein gerader lg. Stachel. Scheitelansicht 3—4 eckig, mit wenig abgerundeten Ecken, auf denen je ein gerader Stachel steht, Seiten etwas konkav. Membran glatt. Zygosporien mit vielen Buckeln, auf jedem ein lg. Stachel. In st. Gew., bes. torfhaltigen, durch das Geb. (Fig. 59.)

S. cuspidatum Bréb.

5. Zellen mit Stacheln 36 μ br., Einschnürung einen stumpfen Winkel bildend. Hälften im Umfang 3eckig, mit flachem od. konkavem, 2 mal geknicktem Scheitel u. schrägen, divergierenden, in der Mitte eingeknickten Seiten; an den Ecken je ein Stachel, der in der Verlängerung der Seite liegt. Scheitelansicht 3—4 eckig, Ecken etwas abgerundet, mit je einem geraden Stachel, Seiten konkav. Membran glatt. In st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 60.)

S. aristiferum Ralfs

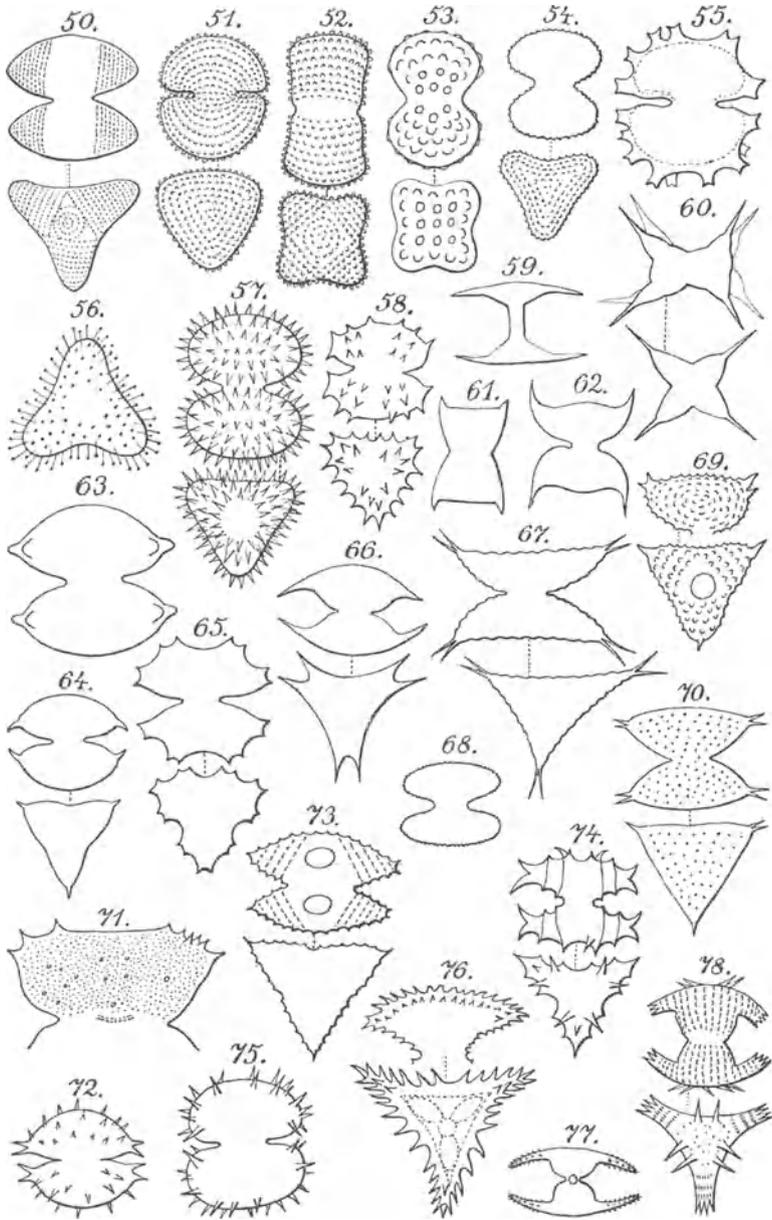
Zellen 19—30 μ lg., 19—23 μ br., Einschnürung spitz- od. stumpfwinklig nach außen. Hälften trapezisch od. elliptisch, Ecken spitz vorgezogen, Scheitel konvex. Scheitelansicht 3 eckig, Seiten leicht konkav od. fast gerade, Ecken abgerundet, mit kurzem Stachel versehen. Membran glatt. In Sümpfen u. st. Gew., Franken, Böhmen. (Fig. 61.) **S. erlangense** Reinsch

6. Ecken mit je einem Stachel versehen. 7.

Ecken 2- od. 3 stachlig. 9.

7. Stachel der Ecken in Frontalansicht nach innen geneigt. 8.

Zellen 24—32 μ lg., 19—38 μ br., Einschnürung nach außen.



± erweitert, stumpfwinklig. Hälften elliptisch od. verkehrt kegelf., Scheitel fast gerade od. leicht konvex, an den Seiten mit je einem nach außen gerichteten, meist lg. Stachel. Scheitelansicht 3—4 eckig, Ecken abgerundet mit lg. Stachel, Seiten konkav. Membran glatt od. fein punktiert. Zygosporien mit einfachen pfriemenf. Stacheln. In st., bes. torfigen Gew. (Fig. 62.)

S. dejectum Bréb.

8. Zellen 40—48 μ br. u. lg., am Isthmus 10 μ br., Einschnürung wenig erweitert. Hälften elliptisch, Scheitel stark konvex, Basis etwas flach, Seiten spitz mit einem nach innen gerichteten Stachel. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken br. abgerundet mit kurzem Stachel, Seiten leicht konkav. Membran glatt od. granuliert. In kleineren Wasseransammlungen, zerstreut. (Fig. 63.)

S. brevispina Bréb.

Zellen 36—44 μ br. Hälften ähnlich wie bei vor. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken aufgeblasen, abgerundet, in einen Dorn auslaufend, Seiten in der Mitte konkav. Membran glatt. In st. Gew., zerstreut bis in die Alpen. (Fig. 64.)

S. Dickiei Ralfs

9. Zellen an den Ecken nur 2 spitzig. 10.
Zellen an den Ecken 2- od. 3 stachlig. 11.
10. Zellen ca. 25—30 μ lg. u. br., Einschnürung abgerundet. Hälften oblong, beidendig buchtig-gestutzt, Ecken in einen zugespitzten Stachel vorgezogen, in der Mitte nach oben u. unten mit gepaarten, in einen Stachel verlängerten Vorsprüngen besetzt. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken an der Spitze gestutzt od. bogig-zweispitzig, unter der Spitze mit kurzen gepaarten Stacheln. Membran glatt. In Gräben, Sachsen. **S. cerberus** (Bailey)

Zellen 19—33 μ lg. u. br., im Isthmus 9 μ br., Einschnürung spitz- od. rechtwinklig. Hälften elliptisch bis fast trapezisch, an den Ecken nicht vorgezogen, an den seitlichen u. oberen mit einem derben, kurz gestutzten 2 zahnigen, glatten od. krenulierten Dorn. Scheitelansicht 3 eckig, mit je 2 kurzen derben, von den Ecken gleich weit abstehenden Dornen. Membran glatt. Variiert nach der Zahl der Ecken. In st. Gew., zerstreut (Fig. 65).

S. Renardii Reinsch

11. Zellen ohne Stacheln 30—33 μ lg., 33 μ br., am Isthmus 13—14 μ br., Einschnürung nach außen erweitert. Hälften elliptisch od. fast 3 eckig, am Scheitel br. konvex, in der Mitte etwas abgefacht, an den Seiten in der Mitte mit je 2 hintereinander stehenden, abwärts geneigten Stacheln. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken etwas eingebogen, 2 stachlig. Membran glatt. In Torfgew., sehr zerstreut. (Fig. 66.) **S. bifidum** (Ehrenb.)

Zellen ohne Stacheln 30—50 μ br. u. fast so lg., Einschnürung tief, spitzwinklig, nach außen erweitert. Hälften fast 3 eckig, Seiten konvex, Scheitel fast gerade, in der Mitte br., leicht vertieft, in den Ecken mit je 3 Stacheln. Scheitelansicht 3 eckig,

Seiten leicht konkav, Enden fast abgestutzt, 3 stachlig. Membran fein punktiert. In Torfsümpfen, Böhmen.

S. trifidum Nordst.

12. Membran warzig, Ecken unbestachelt od. mit kleinen Stacheln. 13.
Membran irgendwie stachlig¹⁾. 18.
13. Ecken ohne Stacheln od. stachelspitzig od. höchstens mit 2 feinen, kaum hervortretenden zilienartigen Stacheln. 14.
Ecken mit 2 übereinander stehenden, kräftigen Stacheln. 17.
14. Ecken abgerundet, meist ohne jede Spitze od. Stachel. 15.
Ecken in der Scheitelansicht stachelspitzig. Zellen klein. Hälften br. elliptisch, beidendig zugespitzt. Scheitelansicht spitz 3 eckig, Seiten gerade od. schwach konvex. Membran deutlich körnig. In st. Gew., selten. **S. granulosum** (Ehrenb.)
Ecken in der Scheitelansicht spitz mit 2 kurzen stachelartigen Fortsätzen. Zellen 40—45 μ lg., 50 μ br. Hälften elliptisch-spindelf., mit vorgezogenen Ecken. Scheitelansicht spitz 3 eckig, Ecken zugespitzt, etwas vorgezogen, 2 stachlig, Seiten fast eben. Membran körnig-punktiert od. glatt. In torfigen Gew., selten. (Fig. 67.) **S. commutatum** (Kütz.)
15. Mitteleinschnürung eng, spitzwinklig od. innen rund. 16.
Zellen 33—48 μ br., ca. 25 μ lg., Isthmus 10 μ br., Mitteleinschnürung br., stumpfwinklig. Hälften länglich spindelf., am Scheitel mit vorgezogenen, herabhängenden Fortsätzen, Scheitel konvex, in der Mitte abgeplattet. Scheitelansicht mit 4—7 am Ende abgestutzten Fortsätzen, die von einem scheibenf. Zentrum strahlig auslaufen. Membran mit regelmäßig in Querreihen stehenden perl. Knötchen besetzt. In st. Gew., Sümpfen, zerstreut. **S. margaritaceum** (Ehrenb.)
16. Zellen 39—41 μ lg., 40—42 μ br., Isthmus 11 μ br. Hälften auf jeder Seite in einen kurzen, stumpfen, meist ganzrandigen Fortsatz verlängert. Scheitelansicht 3—4 eckig, mit stumpfen od. gestutzten Ecken, die bisweilen 2 zilienartige, kurze Stacheln haben. Membran rauh von punktf. Körnchen. Zygosporien kuglig, mit an der Spitze gespaltenen Dornen. In st. Gew., zerstreut. **S. hexacerum** (Ehrenb.)
Zellen 20—28 μ br. Hälften schmal oblong. Scheitelansicht mit 3—5 runden od. abgestutzten Fortsätzen. Membran granuliert. In torfigen Gew., selten. (Fig. 68.) **S. dilatatum** Ehrenb.
17. Zellen 30,5 μ lg., 34 μ br., Isthmus 9 μ br. Hälften oblong, Basis stark konvex, Scheitel wenig konvex, an den oberen abgerundeten Enden mit 2 kurzen Stacheln. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken abgerundet, kurz gestachelt, Seiten leicht kon-

¹⁾ Zu beachten ist 6, aber dort ist die Membran als solche glatt, u. es sind nur wenige Stacheln vorhanden, während hier viel mehr Stacheln auftreten, so daß die ganze Zelle fast gleichmäßig stachlig erscheint.

kav. Membran mit spitzen Wärzchen. In st. Gew., Schlesien. (Fig. 69.)

S. papillosum Kirchn.

Zellen 25—30 μ br., halb so lg., Einschnürung spitzwinklig, nach außen erweitert. Hälften fast 3 eckig-halbmondf., Scheitel flach od. halbkonvex, Ecken kegelf. mit je 2 übereinanderstehenden, kurzen u. meist ungleich großen Stacheln. Scheitelansicht 3—6 eckig, Ecken spitz, kurzstachlig, Seiten konkav. Membran fein warzig punktiert. In Sümpfen, Böhmen. (Fig. 70.)

S. avicula Bréb.

18. Ecken 1-, sehr selten 2 stachlig. 19.
Ecken mehrstachlig. 23.
19. Scheitel konvex. 20.

Zellen 42—46 μ lg., 47—70 μ br., Isthmus 16—21 μ br., Einschnürung tief, spitzwinklig, erweitert. Hälften fast 6 eckig-spindelf., am Scheitel gestutzt od. leicht eingezogen, Ecken in einen Stachel ausgezogen, obere Seiten leicht eingezogen, untere fast gerade. Stacheln od. Körnchen in Vertikalreihen stehend, Zellmitte kahl, unterhalb der Rückenmitte mit 2 Stacheln. Scheitelansicht 4 eckig, an beiden Seiten wenig eingezogen, Ecken in einen Stachel ausgezogen, Seiten mit je 2 einfachen od. 2 zweifachen Dornen, in der Mitte ohne Dornen, um die Mitte ein Kranz von Doppeldornen. Membran in der Mitte kahl, sonst fein punktiert. In st. Gew., Riesengbg., Baden, Alpen.

S. megalonotum Nordst.

20. Zellen unter 40 μ lg. 21.

Zellen 43—54 μ lg., 41—45 μ br., Mitteleinschnürung nach außen stark erweitert. Hälften am Scheitel konvex, mit einzelnen Stacheln besetzt, obere Ecken spitz, mit je einem feinen Stachel. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken spitz stachlig, Seiten schwach konvex u. in der Nähe der Ecken mit einigen Stacheln besetzt. In torfigen Gew., Sachsen, Mähren, Böhmen, Alpen. (Fig. 71.)

S. cristatum (Naeg.)

21. Membran nur stellenweise bestachelt. 22.

Membran gleichmäßig mit kleinen, einfachen, spitzen Stacheln besetzt. Zellen ca. 30 μ br. u. fast eben so lg. Hälften fast eif., Seitenecken abgestutzt, verlängert u. mit 2 kurzen Stacheln. Scheitelansicht 3 eckig, Seiten leicht konvex, Ecken abgerundet, einstachlig. In torfigen Gew., Franken, Böhmen. (Fig. 72.)

S. Reinschii Roy

22. Zellen 24—32 μ lg., 20—40 μ br. Hälften fast elliptisch, Scheitel konvex, Rand kurz gezähnt, Ecken fast kegelf., mit 2 übereinander stehenden, ungleich großen Stacheln. Scheitelansicht 3 eckig, mit spitzen stacheligen Ecken u. kurzstachlig zahnigen, geraden od. wenig konkaven Seiten. Membran in der Nähe der Ecken mit Reihen kurzer Stachelzähnen. In st., bes. torfigen Gew., Franken, Böhmen, Schweiz. (Fig. 73.)

S. denticulatum (Naeg.)

Zellen 18—20 μ lg. u. br. Hälften länglich elliptisch, auf jeder Seite in 2 Dornen ausgehend. Scheitel br. konvex, mit 4 Dornen in der Mitte, 2 davon genähert, zwischen ihnen u. den Ecken in Querreihen kleine Dornen. Scheitelansicht 3 eckig, Seiten in der Mitte etwas konkav, Ecken in einen Dorn ausgehend, in der Mitte des Dreiecks ein Kranz von 6 Dornen, je 2 einer Ecke gegenüberliegend u. zwischen ihnen u. den Ecken Querreihen kleiner Dornen. In st. Gew., Baden. (Fig. 74.)

S. nigrae silvae Schmidle

23. Membran mit \pm zahlreichen Stacheln. 24.

Membran nur an den Ecken bestachelt. 25.

24. Mitteleinschnürung spitzwinklig, nach außen stark erweitert. 26.

Zellen 36—50 μ br., Mitteleinschnürung schmal linear, kaum erweitert. Hälften oval od. nierenf., mit pfriemenf. Stacheln besetzt. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken br. gerundet, mit vielen Stacheln besetzt, Seiten konkav, stachellos. Zygosporen kuglig, mit lg., an der Spitze geteilten Stacheln. In st. Gew., durch das Geb. (Fig. 75.)

S. teliferum Ralfs

25. Zellen 24 μ lg., 32 μ br. Hälften oblong, mit kurzen Stacheln besetzt. Scheitelansicht 3 eckig, Ecken abgerundet, Seiten konkav. An den Ecken meist 2 etwas kräftigere u. längere Stacheln. In Sümpfen, Lüneburger Heide. **S. acerosum** Schmidt

Zellen 34—50 μ br. Hälften am Scheitel schwach konvex, Seiten mit verlängerten Ecken. Scheitelansicht 3—5 eckig, Ecken vorgezogen, Seiten gerade od. etwas konkav. Membran gleichmäßig stachlig. Zygosporen mit meist 2 spitzigen Stacheln. In torfigen Sümpfen, zerstreut. (Fig. 76.)

S. aculeatum (Menegh.)

26. Ecken in Scheitelansicht mit vielen, mehr als 4 Dornen besetzt. 27.

Scheitelansicht 4 eckig, Ecken etwas vorgezogen, abgestutzt, mit 4 Stacheln, Seiten konkav. Zellen 30 μ lg., 22—26 μ br., Isthmus 7 μ br., Einschnürung \pm erweitert. Hälften fast 4 eckig, Ecken mit je 2 kurzen Stacheln. In st. Gew., Brandenburg, Sachsen, Schlesien. **S. quadrangulare** Bréb.

27. Scheitelansicht dreieckig, Ecken br. abgerundet, dicht mit Dornen besetzt, Seiten konkav. Zellen ca. 37 μ lg. u. br., in der Mitte glatt, Ecken kurz dornig. Einschnürung spitzwinklig, nach außen erweitert. Hälften elliptisch, am Scheitel fast eben, an beiden Enden abgerundet u. dornig. In st. Gew., Brandenburg, Sachsen. **S. erasum** Bréb.

Zellen 24 μ lg., 22—35 μ br., Einschnürung spitzwinklig, an den Ecken stachlig, sonst glatt. Hälften fast quadratisch, Ecken br. abgerundet u. mit 8—10 Stacheln. In st. Gew., durch das Geb.

S. hystrix Ralfs

28. Zellen nur an den Ecken in Fortsätze auslaufend. 29.

Zellen außer an den Ecken auch sonst Fortsätze od. größere, mindestens 2 zipflige Vorsprünge tragend. 38.

29. Fortsätze nach abwärts gerichtet. 30.
 Fortsätze völlig wagrecht abstehend. 31.
 Fortsätze nach aufwärts gerichtet. 35.
30. Zellen 40 μ br., Fortsätze ca. 14 μ lg., Einschnürung sehr erweitert. Hälften mit konvexem Scheitel, obere Ecken sehr lg. u. dünn, gekrümmt nach innen neigend. Scheitelansicht 5 eckig, Fortsätze lg. ausgezogen, gekrümmt. Membran mit kleinen Wärzchen. In st. Gew., Schlesien. (Fig. 77.)

S. arachne Ralfs

Zellen ohne Stacheln 42 μ lg., 22—24 μ br., mit Fortsätzen 56—82 μ br., Isthmus 9,5—11 μ br., mit Körnchen in Querreihen versehen. Hälften länglich spindelf., zusammenneigend, am Bauchrand meist aufgeblasen, am Rücken leicht konvex u. mit 5—6 spitzpfriemlichen od. gestutzten Papillen, Ecken weit vorgezogen, 3—4 gablig. Scheitelansicht 3 strahlig, Fortsätze stachlig, am Ende 3 spitzig, Seiten \pm gerade. In st. Gew., Sachsen. (Fig. 78.)

S. oxyacanthum Arch.

31. Zellen 50 u. mehr μ br. 32.
 Zellen höchstens bis 35 μ br. 34.
32. Eckfortsätze lg. ausgezogen. 33.

Zellen 76 μ lg., 69—95 μ br., Einschnürung halbelliptisch. Hälften gestutzt, verkehrt keglig bis fast trapezisch, äußere Ecken allmählich verschmälert u. etwas vorgezogen, kurz gestutzt u. 3—4 zählig, äußere Ecken durch parallele Querreihen von Warzen rauh, Scheitel etwas konvex, Stacheln gleichmäßig verteilt, die am Scheitelrand 2—3 zählig. Scheitelansicht 3 eckig, Fortsätze kurz gedrunen, Stacheln an den Seiten einfach, in der Mitte ein Kranz 2—3 zähniger Stacheln, an den Ecken mit parallelen Querreihen von Warzen. In st. Gew., selten. (Fig. 79.)

S. Seibaldi Reinsch

33. Zellen 51 μ lg., 60 μ br., Isthmus 12 μ br., tief eingeschnürt. Hälften am Scheitel mit 2 gabligen Dornen, Fortsätze fast gerade, mit Reihen von Körnchen, an den Enden 3 spitzig. Scheitelansicht 3 eckig, mit Körnchenreihen, Seiten konkav u. mit 2 gabligen Dornen. Variiert mit kleineren Zellen u. einfachen Dornen. In st. Gew., Böhmen. (Fig. 80.)

S. pseudoseibaldi Wille

Zellen 55—60(—72) μ br., 42(—50) μ lg., Isthmus ca. 10 μ br., Einschnürung stark erweitert. Hälften in 2 lg. gerade Fortsätze ausgezogen. Scheitelansicht 3 strahlig, Fortsätze lg., dünn, an der Spitze 3 spitzig. Membran mit punktf. Knötchen, die auf den Fortsätzen in Querreihen stehen. In st., meist torfigen Gew., zerstreut bis ins Gbg. (Fig. 81.)

S. gracile Ralfs

34. Zellen 64 μ lg., mit Stacheln 91 μ lg., 20 μ br., Isthmus 14 μ br., Einschnürung nach außen stark erweitert. Hälften trapezoidisch. Scheitelansicht länglich elliptisch, mit 2 hornf., zweispitzigen

Fortsätzen. Membran an den Fortsätzen mit 4 Reihen spitzer Wärcchen. Greifswald. — Var. *danicum* mit 3spitzigen Fortsätzen u. 2 Reihen Körnchen am Grunde jeder Hälfte. Hessen.

S. bicorne Hauptfl.

Zellen 25—40 μ lg., 20—35 μ br., Einschnürung innen abgerundet, nach außen stark erweitert. Hälften elliptisch od. eif., Scheitel flach od. wenig konvex, Ecken \pm vorgezogen. Scheitelansicht 3—7 strahlig, Fortsätze kurz, dick, in 3—4 kleine Spitzen endigend. Membran fein granuliert. In st., bes. torfigen Gew., zerstreut.

S. polymorphum Bréb.

35. Zellen ohne Fortsätze bis 14 μ br. 36.

Zellen ohne Fortsätze über 20 μ br. 37.

36. Zellen so lg. wie br., ohne Fortsätze 14 μ br., mit Fortsätzen 22—47 μ . Hälften mit flachem Scheitel, Ecken in gerade, nach oben gerichtete Fortsätze auslaufend. Scheitelansicht 4 strahlig, Fortsätze lg., gerade. Zygosporien kuglig, mit br., oben gabligen Fortsätzen. In st. Gew., sehr zerstreut.

S. tetracerum (Kütz.)

Zellen ohne Fortsätze 10 μ lg., 9,5 μ br., mit Fortsätzen 32 μ br., Isthmus 3 μ br. Hälften verkehrt halbkreisf., Scheitel etwas konkav, an den oberen Ecken in lg., sehr zarte, gebogene, sehr leicht wellige, am Ende klein 3 zähnlige Fortsätze ausgezogen. Membran glatt. In st. Gew., Leipzig.

S. tenuissimum West

37. Zellen 27—28 μ br., glatt. Hälften br. halbmondf., Basis br. abgerundet, Ecken 2 zipflig, in der Mitte mit einem am Grunde aufgeblasenen, zugespitzten, 2 zipfligen Fortsatz. Scheitelansicht 3 strahlig, Ecken 2 zipflig, Seiten mäßig konkav. In st. Gew., Sachsen, Schweiz.

S. Bulnheimiana Rabenh.

Zellen 40—44 μ br. Hälften am Scheitel flach od. etwas konvex, Fortsätze nach oben gerichtet, glatt. Scheitelansicht 4 strahlig. In st. Gew., selten. (Fig. 82.)

S. paradoxum Meyen

38. Einschnürung nach außen sehr deutlich, meist bedeutend erweitert. 39.

Zellen 45—83 μ lg., mit den Fortsätzen 50—90 μ br., Einschnürung schmal linear, nach außen wenig erweitert. Hälften zusammengedrückt oblong, in der Mitte der Seiten je ein allmählich verdünnter, oben zweigabiger, farbloser Fortsatz, unter dem Scheitel mit 2—4 ähnlichen Fortsätzen. Scheitelansicht 3—9 eckig, Ecken plötzlich zusammengezogen u. in allmählich verschmälerte, oben zweigablige Fortsätze verlängert, Seiten konkav. Membran auf den Fortsätzen mit Querreihen von Warzen. Sehr zerstreut.

S. furcigerum Bréb.

39. Fortsätze, mindestens die der Ecken, ziemlich lg. u. dünn. 40.

Fortsätze kurz u. verhältnismäßig dick (höchstens bis 3 mal so lg. wie dick). 43.

40. Zellen in Scheitelansicht vielstrahlig. 41.
 Scheitelansicht regelmäßig 3 strahlig, Ecken lg. u. dünn ausgezogen u. an der Spitze 2—3 zackig, Seiten fast gerade, in der Mitte mit 2 abgestutzten, kleinen Fortsätzen. Zellen 41 μ lg., 63—78 μ br. Hälften mit konvexem Scheitel und 2 lg. ausgezogenen Ecken, wie grob gesägt aussehend. In Sümpfen, selten. (Fig. 83.) **S. vestitum** Ralfs
41. Fortsätze am Ende 3—4 spaltig, selten einzelne 2 spaltig. 42.
 Zellen ohne Fortsätze 42—46 μ lg., 37—43 μ br., Fortsätze 3—15 μ lg. Hälften br. elliptisch, an den Seiten u. Ecken in 9 längere 2 spitzige Fortsätze auslaufend. Scheitelansicht 3eckig, Seiten leicht konkav, Ecken in einen Fortsatz, Mitte der Seiten in 2 gleichlg. Fortsätze ausgezogen. Membran glatt. In st. Gew., Franken, Böhmen. (Fig. 84.) **S. pseudofureigerum** Reinsch
42. Zellen ohne Fortsätze ca. 64 μ lg., 40—48 μ br., Isthmus 25 μ br. Hälften niedergedrückt kuglig, mit 15 stacheligen, an der Spitze 3 teiligen, 37—44 μ lg. Fortsätzen versehen. In st. Gew., Schlesien. (Fig. 85.) **S. arctiseon** (Ehrenb.)
 Zellen ohne Fortsätze 44—60 μ lg., 28—42 μ br., mit Fortsätzen ca. 100 μ lg., 90—116 μ br., Isthmus 16—22 μ br. Hälften niedergedrückt kuglig, am Rücken gestutzt, am Bauch konvex, beiderseits in einen tief gespaltenen, 2 (od. 3) sehr divergierende Strahlen tragenden Fortsatz verlängert, Strahlen verlängert, farblos, am Rand fein 3—4 zählig, am Scheitel 3—4 spaltig. Scheitelansicht 4—7 eckig, Ecken wenig vorgezogen u. in 2 verlängerte, sich schräg gegenüberstehende, am Rand gezähnte u. am Scheitel 3—4 zipflige Strahlen tief gespalten, zwischen den Ecken eingezogen u. innerhalb des Randes mit einigen Körnchen. In Sümpfen, Sachsen. **S. sexangulare** (Bulnh.)
43. Nur die Ecken in Fortsätze ausgezogen. 44.
 Auch außer an den Ecken noch Fortsätze vorhanden. 45.
44. Zellen 37—40 μ br., ca. 30 μ lg. Hälften flachgedrückt 6eckig, Scheitel flach, an den oberen Ecken mit je 2, an den unteren mit je 1 zweispitzigen Fortsatz. Scheitelansicht 3—4 eckig, Ecken zugespitzt mit je 3 starken 2 spitzigen Fortsätzen, Seiten leicht konkav. Membran fein granuliert. In torfigen Gew., durch das Geb. **S. furcatum** (Ehrenb.)
 Zellen mit Fortsätzen 25 μ lg., 30 μ br., Isthmus 10 μ br. Hälften unten keilf., oben abgerundet, in 2 kurze ausgerandete Fortsätze ausgehend, jede mit 12, aber nur 8 gleichzeitig sichtbaren Fortsätzen. Scheitelansicht 3eckig, Seiten konkav, Ecken in 4 (gleichzeitig sichtbar 2) dornige Fortsätze ausgezogen. Membran glatt. In st. Gew., Südbaden. **S. quadricornutum** Roy et Biss.
45. Zellen ohne Fortsätze ca. 25 μ lg. u. br., mit Fortsätzen 33 μ lg., 35 μ br., Isthmus 10—11 μ br. Hälften fast 3eckig, aus schmaler Basis aufwärts erweitert, an den Seiten gerade od. sehr leicht

konvex, am Rücken u. an den Ecken gestutzt, mit je 3 zweizähligen Fortsätzen, am Rücken je 2 u. 1 unterhalb des Rückens. Scheitelansicht 4 eckig, Seiten tief gerundet konkav, Ecken mit je 3 zweizähligen Fortsätzen. Membran glatt. In Sümpfen, Berlin. (Fig. 86.)

S. Libelti Racib.

Zellen 25 μ lg. u. br. Hälften rundlich dreieckig, 3 lappig, Lappen mit kurzen, röhrenf., am Ende 3—4 stacheligen, farblosen Fortsätzen. Scheitelansicht dreieckig, Ecken abgerundet, an jeder mit 3—5 Fortsätzen versehen, Seiten leicht konkav. Membran glatt. In st. Gew., Tirol, Böhmen.

S. intricatum Delp.

10. Gattung: **Pleurenterium** Lundell.

Wie Staurastrum, aber die Ch. mit mehreren Pyrenoiden.

Zellen 170 μ lg., 92—112 μ br., Einschnitt rechtwinklig. Hälften oval bis elliptisch, sehr br. gerundet, am farblosen Rand quergestrichelt, an beiden Enden meist mit einem kurz kegelf. Fortsatz. Scheitelansicht 3 eckig, Seiten konvex, Ecken mit kleinem rundlichen Vorsprung. Membran glatt. Zygosporen eif. mit zerstreuten, stumpf kegelf. Dornen. In Gräben, selten.

P. tumidum (Bréb.)

Zellen 84—88 μ lg., 80—82 μ br., Isthmus 22 μ br., Einschnürung tief, spitzwinklig. Hälften elliptisch, beidendig stumpf. Scheitelansicht 3- bis 4 eckig, Seiten leicht eingezogen, Ecken stumpf. Membran fein punktiert. In st. Gew., Sachsen. (Fig. 87.)

P. grande (Bulnh.)

11. Gattung: **Arthrodesmus** Ehrenb.

Zellen wie bei Cosmarium, jede Hälfte am Rand mit 2—4 lg. Stacheln, in Scheitelansicht oval od. elliptisch, mit 2 lg. Stacheln an den Polen. Membran glatt. Zygosporen wie bei Cosmarium.

1. Hälften auf jeder Seite mit einem Stachel. 2.

Hälften auf jeder Seite mit mehreren Stacheln od. stachellos. 6.

2. Stacheln nicht nach innen zusammenneigend. 3.

Zellen 38—42 μ lg., 40—46 μ br., Einschnürung allmählich nach außen verbreitert, Isthmus ca. 12 μ br. Hälften elliptisch, seitliche Ecken mit einem nach innen gebogenen Stachel versehen. Zygosporen kuglig, glatt. In st., bes. torfigen Gew., nicht selten. (Fig. 88.)

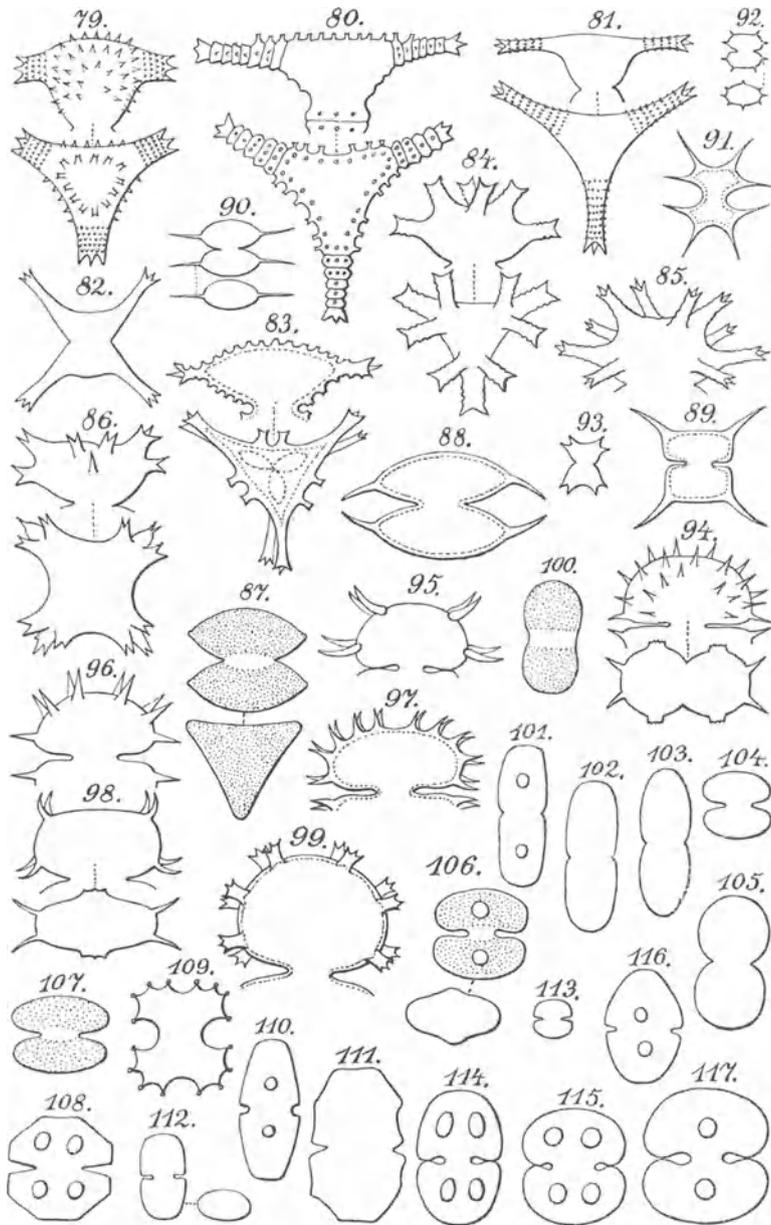
A. convergens (Ehrenb.)

3. Hälften länglich od. eif. 4.

Zellen ca. 10—36 μ lg. u. br., Einschnürung gleichmäßig br. od. nach außen erweitert, Isthmus 6—9 μ br. Hälften 4 eckig, untere Ecken abgerundet, obere mit je einem lg. Stachel. Zygosporen kuglig, stachelig. In torfigen st. Gew., nicht selten, bis in die Alpen. (Fig. 89.)

A. incus (Bréb.)

4. Stacheln nicht od. wenig divergierend. 5.
 Zellen 42—50 μ br., Stacheln divergierend. Hälften oblong od. nierenf., beidendig mit einem spitzen, pfriemenf., meist geraden Stachel. In Torfsümpfen, Sachsen. **A. divergens** Rabenh.
5. Zellen ohne Stacheln 30—35 μ br. Hälften quer eif., bauchig, mit geraden od. leicht konvergierenden, pfriemlichen Stacheln. Membran glatt. In st. Gew., selten. (Fig. 90.) **A. subulatus** Kütz.
 Zellen ähnlich wie vor., 18—20 μ br. u. 24 μ lg. ohne Stacheln, Einschnürung linear, Isthmus 6 μ br. Hälften fast eif., beiderseits mit einem lg. geraden Stachel. In st. Gew., Böhmen.
A. ovalis Wolle
6. Zellen höchstens bis 25 μ lg. 7.
 Zellen fast quadratisch od. durch Abrundung der Ecken fast kreisf., 35—45 μ lg., 30—50 μ br., glatt od. leicht stachlig, Einschnürung spitz keilf. Hälften fast halbkuglig, am Scheitel mit einer doppelten Reihe spitzer kurzer Zähnen. In st. Gew., Brandenburg, Oberösterreich. **A. Moerlianus** Grun.
7. Stacheln sehr kurz bis fehlend. 8.
 Zellen ca. 16—25 μ lg. u. br., Isthmus ca. 5 μ br., Einschnürung br. gerundet. Hälften trapezoidisch, Seiten konkav, Scheitel ausgebuchtet, an den Ecken mit je einem 12 μ lg. spitzigen Stachel. Zygosporen kuglig, stachlig. In st. Gew., verbreitet. (Fig. 91.)
A. octocornis Ehrenb.
8. Hälften \pm viereckig. 9.
 Zellen 10,5—12 μ lg. u. br., Isthmus 2,5 μ br., Einschnürung schmal, tief. Hälften 6 eckig, länglich, an den seitlichen Ecken mit sehr kleinen, geraden Stacheln, an den oberen mit Punkten od. unscheinbaren Stacheln. Scheitelansicht elliptisch, an den Enden mit je 3 kleinen Stacheln, in der Mitte mit einer mittlere Papille. In Sümpfen, Riesengbg. (Fig. 92.)
A. hexagonus Boldt
9. Zellen mit Dornen 18 μ lg., ohne Dornen 13 μ lg., 12 μ br., Einschnürung weit ausgeschnitten. Hälften nierenf. 4 eckig, an den äußersten Enden ausgerandet-zweispitzig. Dornen kurz, spitz. In st. Gew., Schlesien, Pfalz. (Fig. 93.) **A. bifidus** Bréb.
 Zellen verlängert 4 eckig, 10 μ br., 2—3 mal so lg., Isthmus 7 μ br., Einschnürung sehr eng, flach. Hälften verlängert trapezisch, Basis leicht aufgetrieben, Scheitel buchtig ausgerandet, Ecken zugespitzt. In Torfsümpfen, Sachsen.
A. pittacium (Bréb.)
12. Gattung: **Holacanthum** Lundell.
 Zellen oval od. rund, seltner eckig, mit einer tiefen, oft schmalen Einschnürung u. 2 Reihen lg., hornähnlicher, einfacher Stacheln an den Ecken. Scheitelansicht meist oval, beiderseits mit einer Auftreibung. Membran glatt od. warzig. Ch. wandständig, jede Zelle mit 4 wandständigen Platten mit je einem Pyrenoid. Zygosporen kuglig, mit einfachen Stacheln.



1. Einschnürung schmal linear, nach außen nicht erweitert. 2.
Einschnürung nach außen erweitert. 4.
2. Stacheln nur am Rand stehend. 3.
Zellen ohne Stacheln 63—71 μ br., ungefähr eben so lg. Hälften oblong bis nierenf. Membran granuliert, mit vielen, meist 2 mal 18 Stacheln fast gleichmäßig besetzt. In st. torfigen Gew., zerstreut. (Fig. 94.) **H. aculeatum** (Ehrenb.)
3. Zellen ohne Stacheln 60—77 μ lg., 55—65 μ br. Hälften länglich nierenf. od. 6 eckig, im Umfang mit 4—6 gepaarten zierlichen Stacheln. Scheitelansicht elliptisch, beidendig mit 4 Stacheln. In st. Gew., durch das Geb. (Fig. 95.)
H. fasciculatum (Ehrenb.)
Zellen 57 μ lg., 40—45 μ br., glatt. Hälften fast kuglig-nierenf., an jedem Ende mit einem eingebogenen, kegelf. Stachel, im Umfang mit 8 gepaarten Stacheln. Scheitelansicht elliptisch-eif., an jedem Ende mit 3 Stacheln, in der Mitte meist mit einem verkürzten Stachel. In Sümpfen, sehr zerstreut. (Fig. 96.)
H. cristatum (Bréb.)
4. Stacheln nur am Rande stehend. 5.
Zellen ohne Stacheln 37 μ lg., 33 μ br. Hälften elliptisch, mit je ca. 20 kräftigen Stacheln. Scheitelansicht elliptisch. In Tümpeln, Lüneburger Heide. **H. homoeacanthum** (Schmidt)
5. Zellen 65—70 μ lg., 60 μ br. Hälften oblong-elliptisch, am Rand 6 eckig-buchtig od. unregelmäßig vieleckig, Ecken in gepaarte, gerade od. gekrümmte Dornen auslaufend. Anschwellung in der Mitte zylindrisch, gestutzt, am Rand feinzählig. Scheitelansicht elliptisch, nur an beiden Enden stachlig. In st., torfigen Gew., zerstreut. (Fig. 97.) **H. Brebissonii** (Ralfs)
Zellen ohne Stacheln 45—75 μ lg., 39—75 μ br., Isthmus ca. 25 μ br. Hälfte mit 2 mal 4 meist leicht gebogenen 17—20 μ lg. Stacheln. Membran granuliert. In st., meist moorigen Gew., bis ins Gbg. (Fig. 98.) **H. antilopaeum** (Bréb.)

13. Gattung: **Schizacanthum** Lundell.

Wie *Holacanthum*, aber die Stacheln kurz, dick, an der Spitze 3—4 spaltig. Ch. aus 4 wandständigen Lamellen bestehend, jede mit mehreren Pyrenoiden. Zygosporien ohne Stacheln, mit Grübchen.

Zellen 90—110 μ br., etwa halb so lg., Einschnürung nach außen erweitert. St. Gew., nicht selten. (Fig. 99.) **S. armatum** (Bréb.)

14. Gattung: **Cosmarium** Corda.

Zellen einzeln, selten wenigzellige Fäden bildend, rund, oval od. länglich, mit \pm tiefer, weiter od. schmal linearer Mitteleinschnürung, von vorn nach hinten oft zusammengedrückt. Scheitelansicht rund od. elliptisch, oft mit einer Auftreibung beiderseits. Membran glatt, punktiert, granuliert, warzig, nie stachlig. Ch.

zentral, aus 4 od. mehr axil vereinigten Platten bestehend, jede Zellhälfte mit 1—2, seltner mehr Pyrenoiden. Zygosporien ± kuglig, glatt od. mit Stacheln.

A. Zellmembran glatt od. nur punktiert.

a) Einschnitt seicht od. auch tief spitzwinklig, aber dann nicht linear.

1. Zellhälften rundlich bis eif. 2.
Zellhälften mehreckig. 12.
2. Einschnitt ganz seicht, Zellhälften so lg. od. länger als br., nicht zusammengedrückt. 3.
Einschnitt spitzwinklig, tief, Zellhälften flacher. 6.
3. Zellen mit spitzem, aber seichtem Einschnitt. 4.
Zellen mit leicht buchtiger, runder Einschnürung, 30 μ br., 2- od. fast 3 mal so lg., Enden br. abgerundet bis fast gestutzt. Scheitelansicht kreisrund. Hälften oval, am Scheitel u. den Seiten abgerundet. Membran punktiert od. fein granuliert. In Sümpfen, Böhmen. (Fig. 100.) C. viride (Corda)
4. Zellen über 28 μ br. 5.
Zellen 12—16 μ br., 24—45 μ lg., zylindrisch, Seiten gerade, Enden flach abgerundet. Membran mit dichten u. feinen Punkten in Querreihen. Die var. de Baryi ist bis 25 μ br. u. 46 μ lg. u. hat die Punkte nicht in Querreihen. In Torfmooren, die var. in den Alpen. (Fig. 101.) C. palangula Bréb.
5. Zellen oblong, 36—60 μ lg., 18—25 μ br., etwa doppelt so lg. wie br., Enden abgerundet, Seiten gerade. Scheitelansicht kreisrund. Hälften oval-zylindrisch. Membran punktiert. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 102.) C. cucurbita Bréb.
Zellen 58—72 μ lg., 28—30 μ br., 2—3 mal so lg. wie br., spindelf.-zylindrisch, Enden abgerundet. Hälften zylindrisch, von der Mitte nach dem Scheitel allmählich verschmälert. Scheitelansicht kreisf. od. schwach zusammengedrückt. Membran glatt od. undeutlich punktiert. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 103.) C. Thwaitesii Ralfs
6. Membran glatt, Zellen höchstens bis 24 μ br. 7.
Membran fein punktiert, Zellen über 25 μ br. 10.
7. Einschnitt tief, nach außen stark erweitert. 8.
Einschnitt ganz flach, spitz. Zellen fast biskuitf., 20—24 μ br., 25—33 μ lg. Hälften kreisf. od. niedergedrückt kreisf. Membran glatt od. punktiert. In Torfsümpfen, verbreitet. C. globosum Bulnh.
8. Zellen über 27 μ lg. 9.
Zellen 15—21 μ lg. u. br., tief eingeschnürt, Isthmus 4,8—6,7 μ br. Hälften quer elliptisch, Seiten abgerundet, Basis u. Scheitel flach. Seitenansicht fast kreisf., Scheitelansicht oblong-elliptisch. Zygosporien kuglig mit stumpfen Dornen. Ist st. Gew., häufig. (Fig. 104.) C. bioculatum Bréb.

9. Zellen 32—44 μ lg., 16—22 μ br., Einschnürung tief spitzwinklig, nach außen erweitert. Hälften rund bis br. elliptisch. Zygosporen kuglig, glatt. In st. Gew., häufig. (Fig. 105.)

C. moniliforme (Turp.)

Zellen 27—28 μ lg., 21 μ br., Isthmus 5—6 μ br., Einschnürung tief, stark erweitert. Hälften fast rundlich od. elliptisch, Basis u. Scheitel abgerundet. Seitenansicht kreisf., Scheitelansicht rundlich elliptisch. In Sümpfen, Baden, Böhmen, Alpen.

C. minutum Delp.

10. Scheitelansicht ohne seitliche Vorsprünge. 11.

Zellen 29—35 μ lg., 26—36 μ br., Isthmus 9—11 μ br., Einschnitt tief, schmal, verbreitert. Hälften schmal nierenf. Seitenansicht fast kreisf., mit einem schwachen Vorsprung auf jeder Seite, Scheitelansicht schmal elliptisch, mit denselben Vorsprüngen. Zygosporen kuglig, dicht stachlig. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 106.)

C. phaseolus Bréb.

11. Zellen 34,5—41 μ lg., 25—31 μ br., Isthmus 7—9 μ br., br. u. tief eingeschnürt. Hälften in Seitenansicht kreisf., Scheitelansicht elliptisch. Zygosporen kuglig bis kuglig-eckig, glatt. In st. Gew., Schlesien, Hessen, Kärnten.

C. contractum Kirchn.

Zellen 37—43 μ lg., 40—50 μ br., Isthmus 12—14 μ br., tief eingeschnürt. Hälften fast quer elliptisch, Seiten abgerundet, Scheitel flach gerundet. Seitenansicht kreisf., Scheitelansicht elliptisch. Zygosporen kuglig od. ellipsoidisch, glatt. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 107.)

C. depressum (Naeg.)

Zellen 25—33 μ lg., 20—24 μ br.

cfr. **C. globosum** Bulnh.

12. Zellhälften breiter als hoch. 13.

Zellhälften höher als br. 14.

13. Zellen 66—75 μ lg., 57—63 μ br., Isthmus 26—36 μ br., Einschnitt mäßig tief, nach innen spitz, nach außen leicht erweitert. Hälften niedergedrückt-halbkreisf., an den basalen Ecken rundlich gestutzt, an den Seiten eine Strecke fast gerade, Spitze etwas gestutzt. Seitenansicht fast halbkreisf., Scheitelansicht elliptisch. Membran punktiert, in der Mitte jeder Hälfte mit ca. 20 kleinen Grübchen. In st. Gew., Baden, Alpen. (Fig. 108.)

C. perforatum Lund.

Zellen 11—13 μ lg. u. br., Isthmus 6 μ br. Hälften fast 4 eckig-trapezisch, an den Seiten u. am Scheitel ausgerandet, wodurch 8 gleichweit voneinander stehende, zahnf. Ausstülpungen entstehen. Membran glatt. In st. Gew., Süddeutschland, Baden. (Fig. 109.)

C. Regnesii Reinsch

14. Zellen eif.-elliptisch, leicht eingeschnürt, wie ausgerandet, 28—34 (44—49) μ lg., 15—17 (18—19) μ br., 2—3 mal länger als br., Enden br. abgestutzt, im Umriß ganzrandig od. leicht krenuliert. Hälften kurz keglig, br. abgestutzt od. bisweilen

schwach konkav. Membran glatt, seltner fein punktiert. In st. Gew., durch das Geb., bis in die Alpen. (Fig. 110.)

C. parvulum Bréb.

Zellen länglich, 40 μ lg., 26 μ br. Hälften 6 eckig, untere Ecken abgerundet, die 4 anderen scharfspitzig. Scheitel gestutzt u. wie die Seitenränder leicht konkav. Membran glatt. Schweiz. (Fig. 111.)

C. angulatum (Perty)

b) Einschnitt meist tief, linear, nach außen also nicht od. kaum erweitert.

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. Zellen am Rand ganz glatt. | 2. |
| Zellen am Rand wenig gebuchtet, also nur wenige u. meist stumpfe Vorsprünge vorhanden. | 28. |
| Zellen am Rand vielbuchtig od. wellig od. gezähnt. | 42. |
| 2. Hälften nicht eckig. | 3. |
| Hälften gestutzt pyramidenf. bis 3 eckig, deshalb meist Höhenausdehnung größer. | 12. |
| Hälften rechteckig bis rechteckig-pyramidenf., deshalb meist Breitenausdehnung größer. | 22. |
| Hälften 6 eckig. | 23. |
| 3. Membran glatt. | 4. |
| Membran punktiert. | 7. |
| 4. Zellen bis 15 μ br. | 5. |
| Zellen über 21 μ br. | 6. |
| 5. Zellen 25—30 μ lg., 12—15 μ br., oblong, Einschnürung mäßig tief, schmal linear. Hälften fast quadratisch, Ecken stumpf abgerundet, untere Ecken stumpf rechtwinklig. Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., bes. in Süddeutschland. (Fig. 112.) | |

C. exiguum Arch.

Zellen 10—15 μ lg., 7,5—11,6 μ br., Isthmus 4,5—8,5 μ br., Einschnitt mäßig, spitz, nach außen etwas erweitert. Hälften elliptisch. Seitenansicht fast kreisf., Scheitelansicht elliptisch. Membran blaß rötlichbraun. Zygosporien fast quadratisch mit abgestumpften Ecken u. konkaven Seiten. In st. u. langsam fließenden Gew., durch das Geb., bis in die Alpen. (Fig. 113.)

C. tinetum Ralfs

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 6. Zellen länglich zylindrisch, 21—38 μ br., $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mal länger als br., Einschnürung tief, nach außen etwas erweitert. Hälften rundlich, etwas breiter als lg., untere Ecken abgerundet. Scheitelansicht elliptisch. In Sümpfen, Baden, Böhmen. | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

C. constrictum Delp.

Zellen 54—64 μ lg., 44—45 μ br., Isthmus 17—19 μ br., Einschnürung tief, nach innen erweitert. Hälften hoch abgerundet, mit je 2 Ch. mit je 1 Pyrenoid. Scheitelansicht br. elliptisch. In st. Gew., Baden, Kärnten. (Fig. 114.)

C. subcucumis Schmidle

- | | |
|-------------------------------|-----|
| 7. Zellen über 40 μ br. | 8. |
| Zellen bis 33 (—36) μ br. | 10. |

8. Zellen über 54μ lg. 9.

Zellen $36-46 \mu$ lg., $42-54 \mu$ br., Isthmus $15,5-20 \mu$ br., quer elliptisch, Einschnürung tief, schmal linear, nach außen erweitert. Hälften halb elliptisch, Ecken leicht mamillös verdickt. Seitenansicht zusammengedrückt kuglig, Scheitelansicht elliptisch, mit stumpf kegligen Polen. Membran punktiert od. sehr feingrubig. Ch. axil, mit 2 Pyrenoiden. In st. Gew. zwischen anderen Algen, zerstreut.

C. obsoletum (Hantzsch)

Zellen viel kleiner. Ch. axil, mit nur 1 Pyrenoid.

cf. **C. phaseolus** Bréb.

9. Zellen etwa kreisrund, $54-95 \mu$ lg., $54-90 \mu$ br., Isthmus $22-28 \mu$ br., Einschnürung tief, sehr schmal, außen etwas verbreitert. Hälften halbkreisf., untere Ecken abgerundet. Seitenansicht rundlich-oval, Scheitelansicht schmal elliptisch. Ch. axil, mit je 2 Pyrenoiden. In Sümpfen, Franken, Böhmen, Riesengbg.

C. circulare Reinsch

Zellen br. elliptisch, $78-117 \mu$ lg., $60-87 \mu$ br., Isthmus $30-40 \mu$ br., Einschnürung tief, schmal linear, nach außen erweitert. Hälften br., halb elliptisch, Spitze br., untere Ecken br. abgerundet. Seitenansicht halbkreisf., Scheitelansicht elliptisch. Membran dick, dicht punktiert. Ch. axil, mit 2 Pyrenoiden. In Sümpfen durch das Geb., bes. im Gbg. (Fig. 115.)

C. pachydermum Lund.

10. Hälften quer elliptisch, Einschnitt tief. 11.

Zellen $35-39 \mu$ lg., $25-27 \mu$ br., Isthmus $14,5-18 \mu$ br., Einschnitt mäßig, schmal linear, kaum erweitert. Hälften hoch halb elliptisch, Spitze stumpf abgerundet, untere Ecken fast rechtwinklig. Seitenansicht oval, Scheitelansicht rhombisch-elliptisch, mit unmerklich vorgezogenen Polen. Membran sehr zart punktiert. Ch. axil mit je 1 Pyrenoid. Zygosporen kuglig, mit vielen am Grunde br., an der Spitze 2-3 zackigen Fortsätzen. In st. Gew., Riesengbg., Alpen. (Fig. 116.)

C. microsphinctum Nordst.

11. Zellen $33-37 \mu$ lg., $27-32 \mu$ br., Isthmus $8-9,5 \mu$ br., wenig länger als br., Einschnitt schmal, etwas erweitert. Hälften fast halbkreisf., Enden br. abgerundet. Seitenansicht kreisrund, Scheitelansicht elliptisch-rhombisch. Membran fein punktiert, Punkte in der Mitte gröber als am Rand. Ch. axil mit 1 Pyrenoid. In Sümpfen, Gräben, zerstreut.

C. tumidum Lund.

Zellen $30-40 \mu$ lg., $26-33 \mu$ br., Isthmus $8-10,5 \mu$ br., Einschnitt tief, schmal, wenig verbreitert. Hälften halbkreisf.-pyramidenf., untere Ecken abgerundet, Seitenränder konvex, Spitze br. gestutzt u. meist gerade. Seitenansicht kreisf. Scheitelansicht elliptisch. Membran sehr fein punktiert. Ch. axil mit 1 Pyrenoid. Zygosporen kuglig, dornig. In st. Gew., Böhmen, Baden. (Fig. 117.)

C. subtumidum Nordst.

12. Membran punktiert od. grubig. 13.
 Membran glatt. 18.
13. Zellen über 45 μ br. od. unter 16 μ br. 14.
 Zellen zwischen 22 u. 33 μ br. 15.
14. Zellen 58—100 μ lg., 45—62 μ br., Isthmus 17,5—20 μ br., Einschnitt tief, sehr schmal, nach außen verbreitert. Hälften gestutzt-pyramidenf., untere Ecken abgerundet, Spitze schmal gestutzt, obere Ecken stumpf, Ränder oben konvergierend. Seitenansicht oblong-elliptisch, Scheitelansicht elliptisch. Membran feingrubig. In st. Gew., Torfsümpfen, durch das Geb. (Fig. 118.)
C. pyramidatum Bréb.
 Zellen 26—30 μ lg., 14—16 μ br., seltner bis 21 μ br., Einschnürung schmal linear, tief. Hälften halbkuglig, oben br. abgerundet, am Scheitel etwas gestutzt u. leicht eingebuchtet. Membran glatt od. fein punktiert. Kommt auch mit leicht gewellten Seiten vor. In st. Gew., in Böhmen, Alpen. (Fig. 119.)
C. laeve Rabenh.
15. Scheitelansicht ohne eine kleine Anschwellung auf jeder Seite. 16.
 Zellen 33—73 μ lg., 22—24 μ br., Isthmus 9—10 μ br., am Scheitel 7—8 μ br. Hälften in der Mitte mit einer Anschwellung u. darüber mit einer Vertiefung, an den Seiten gerade od. leicht eingezogen. Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte beiderseits mit kleiner Anschwellung. Membran fein punktiert. Böhmen, Bodensee. (Fig. 120.)
C. pseudogranatum Nordst.
16. Zellen höchstens bis 50 μ lg. 17.
 Zellen 58—62 μ lg., halb so br., Einschnitt nicht sehr tief. Hälften mit gerader Basis, abgerundeten unteren Ecken, Seiten nach oben konvergierend, konkav, obere Ecken abgerundet, Scheitel flach abgerundet. Scheitelansicht oval. Membran punktiert. In st. Gew., verbreitet. (Fig. 121.)
C. ansatum Kütz.
17. Zellen 30—41 μ lg., 23—33 μ br., Isthmus 8—10 μ br., Einschnürung sehr tief, linear, außen leicht erweitert. Hälften fast halbkreisf., Scheitel br. abgestutzt, bisweilen etwas konkav, untere Ecken br. abgerundet, Seiten konvex u. nach oben konvergierend, obere Ecken scharf rundlich. Seitenansicht rundlich-spatelf. Scheitelansicht elliptisch. Membran sehr fein, oft undeutlich punktiert. In st. Gew., Böhmen, Riesengbg., Baden, Alpen. (Fig. 122.)
C. nitidulum de Not.
 Zellen 43—50 μ lg., 25—33 μ br., Isthmus 7—10,5 μ br., Einschnürung sehr tief, schmal linear. Hälften gestutzt, halb elliptisch-pyramidenf., untere Ecken abgerundet, Spitze schmal gestutzt, Seiten konvergierend, obere Ecken stumpf. Seitenansicht br. elliptisch, Scheitelansicht elliptisch. Membran deutlich punktiert. Zygosporien kuglig od. elliptisch, warzig. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 123.)
C. pseudopyramidatum Lund.

18. Zellen über 20 μ br. 19.
 Zellen höchstens bis 20 μ br. (vgl. *C. granatum*). 20.
 19. Zellen 26—27 μ lg., 19—30 μ br., Isthmus 6—9 μ br., fast rhombisch-elliptisch, Einschnürung tief, schmal linear, außen schwach erweitert. Hälften gestutzt pyramidenf., untere Ecken rundlich-rechtwinklig, Seiten am Grund fast parallel, dann konvergierend, fast gerade, Spitze schmal gestutzt, gerade, obere Ecken stumpf. Seitenansicht eif.-elliptisch, Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., durch das Geb. zerstreut. (Fig. 124.)

***C. granatum* Bréb.**

Zellen 28—30 μ lg., 24—27 μ br., Isthmus 7—8 μ br., Einschnürung sehr tief, linear, nicht erweitert. Hälften fast 6 eckig, mit gerader Basis, Scheitel gestutzt, untere Ecken fast rechtwinklig, seitliche u. obere Ecken stumpf abgerundet. Seitenansicht fast kreisf., Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., Alpen. (Fig. 125.)

***C. Elfvingii* Racib.**

Zellen 30—41 μ lg., 23—33 μ br.

cfr. *C. nitidulum* de Not.

20. Zellen über 18 μ lg. 21.
 Zellen 7,5—9 μ lg., 9—10 μ br., Isthmus 3,3—4 μ br., Einschnürung tief, schmal linear. Hälften trapezoidisch, Ecken rund, Seiten etwas konvergierend, gerade od. leicht konvex, Scheitel gestutzt od. leicht konkav. In st. Gew., an feuchten Felsen, Sachsen, Schlesien.
 21. Zellen 18—21 μ lg., 12—15 μ br., Isthmus 3—5 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften fast 6 eckig, Seiten glatt, konvex, Scheitel flach abgestutzt, Ecken stumpf abgerundet. Seiten- u. Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., Baden, Böhmen.

C. pusillum* Bréb.**C. leioderium* Gay**

Zellen 25—35 μ lg., 15—20 μ br., Isthmus 11—12 μ br., länglich 6 eckig, Einschnürung seicht, fast linear. Hälften mit stumpfen Ecken, Seiten gerade, nach oben leicht konvergierend, Scheitel flach abgestutzt. Seitenansicht länglich-elliptisch, Scheitelansicht rundlich. In st. Gew., Böhmen, Alpen. (Fig. 126.)

***C. anceps* Lund.**

Zellen 26—30 μ lg., 14—16 μ br. Hälften mehr halbkuglig.
 cfr. *C. laeve* Rabenh.

22. Zellen ca. 36,5 μ lg., 32 μ br., Isthmus 9 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften nach oben etwas verbreitert, fast trapezoidisch, Basis gerade, untere Ecken stumpfwinklig, abgestumpft, Seiten gerade, divergierend, obere Ecken stumpfwinklig, Scheitel konvex. Scheitelansicht oval. Membran punktiert. In st. Gew., Schlesien. (Fig. 127.)

***C. pseudoprotuberans* Kirchn.**

Zellen 37—45 μ lg., 30—36 μ br., Isthmus 9—11 μ br., Einschnürung eng linear. Hälften fast 6eckig-nierenf., Seiten gerade, untere Ecken abgerundet, obere schräg gestutzt. Seitenansicht niedergedrückt kreisf., Scheitelansicht fast elliptisch.

Membran glatt od. fein punktiert. Variiert etwas in der Größe, var. *minus* hat kleinere Zellen. (Fig. 128.) In st. Gew., Riesengbg., Alpen.

C. rectangulare Grun.

23. Zellen höchstens bis 18 μ br. Membran glatt. 24.
 Zellen 24 μ lg., 34—36 μ br., Isthmus 11—12 μ br. am Scheitel 15—18 μ br., Einschnürung tief linear. Hälften elliptisch-6 eckig, Grund nierenf., Ecken stumpf abgerundet, Scheitel gestutzt. Seitenansicht kreisrund, Scheitelansicht elliptisch. Membran fein punktiert. In st. Gew., Baden. (Fig. 129.)

C. sexangulare Lund.

Zellen 28—30 μ lg., 24—27 μ br. Membran punktiert.

cfr. **C. Elfvingii** Racib.

24. Zellen deutlich länger als br. od. etwa gleich br. 25.
 Zellen deutlich kürzer als br. 26.
 25. Zellen 8—12 μ lg., 8,5 μ br., Isthmus 3—3,5 μ br., Einschnürung tief, linear, außen erweitert. Hälften 6 eckig, niedergedrückt, Scheitel gerade, br., Seiten fast parallel od. deutlich nach einwärts konvergierend, untere Ecken abgerundet, obere Ecken schief abgestutzt u. mit einem winzigen Zähnchen versehen. Scheitelansicht schmal elliptisch, beiderseits mit 2 Zähnchen. In Torfmooren, Baden, Alpen. (Fig. 130.) **C. Heimerlii** West

Zellen 18—20 μ lg., 12—14 μ br., Isthmus 5—6 μ br., Einschnürung schmal, linear. Hälften unregelmäßig 6 eckig, untere Seiten fast parallel, etwas schräg ansteigend, obere Seiten konvergierend, Scheitel vorgezogen, abgestutzt, Ecken fast spitz, fast rechtwinklig. In st., bes. salzhaltigen Gew., Böhmen. (Fig. 131.)

C. salinum Hansg.

Zellen 18—21 μ lg., 12—15 μ br., Seiten konvex, Ecken stumpf abgerundet.

cfr. **C. leioderium** Gay

26. Scheitelansicht elliptisch, beiderseitig zum Vorsprung ausgezogen. 27.
 Zellen 12 μ lg., 8 μ br., wenig eingeschnürt. Hälften quer länglich-6 eckig, Basis gerade, Scheitel br. gestutzt, Seiten winklig vorgezogen. Scheitelansicht elliptisch, ohne seitliche Vorsprünge. Zygosporien kuglig, mit kleinen kegelf. Stacheln. In st. Gew., bes. in den Alpen, nicht häufig. (Fig. 132.)

C. truncatellum (Perty)

27. Zellen quadratisch, 8,8—9,2 μ lg., 10,7—12,2 μ br., tief eingeschnürt. Hälften niedergedrückt elliptisch, am Grunde mit kleiner Anschwellung, Seiten konvex, Scheitel gerade od. schwach konvex, Ecken abgerundet. In st. Gew., Schlesien, Württemberg. (Fig. 133.)

C. Schliephackeanum Grun.

Zellen 8—12 μ lg., 10—13 μ br. Hälften fast 4 eckig, Seiten fast elliptisch, in der Mitte aufgeblasen beiderseits. Zygosporien glatt. In st. Gew., Vogesen, Alpen.

C. pygmaeum Arch.

28. Hälften pyramidenf. bis 3 lappig. 29.
 Hälften 4—6 eckig. 34.

29. Zellen über 27 μ br. 30.
 Zellen bis 22 μ br. Membran glatt. 31.
30. Zellen 40—50 μ lg., 27—35 μ br., Isthmus 11—13 μ br., Einschnitt schmal linear, nach innen etwas breiter, nach außen erweitert, im Umriß etwa 8eckig. Hälften gestutzt pyramidenf., untere Ecken abgerundet, Seitenränder leicht eingezogen, Scheitel br. gestutzt, an den Ecken gerundet. Seitenansicht elliptisch-eif., Scheitelansicht elliptisch. Membran glatt. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 134.) **C. Hammeri** Reinsch
 Zellen 44—48 μ lg., 33—36,5 μ br., Isthmus 7,5—9,5 μ br., Einschnitt tief, wie bei vor. Hälften gestutzt pyramidenf., untere Ecken abgerundet, untere Hälfte der Seitenränder konvex, obere konkav, obere Ecken gerundet, Scheitel eingezogen, in der Mitte mit einer großen, deutlichen Grube. Seitenansicht fast kreisf., Scheitelansicht fast rhombisch-elliptisch, in der Mitte eine Verdickung mit der Grube zeigend. Membran deutlich punktiert. In Sümpfen zwischen Sphagnum, Mittelgbg., Vogesen, Riesengbg. **C. Nymannianum** Grun.
31. Seiten- u. Scheitelansicht mit \pm aufgetriebenen Rändern. 32.
 Seiten- u. Scheitelansicht ohne aufgetriebene Ränder. 33.
32. Zellen 22,5—24 μ lg., 19—19,5 μ br., Isthmus 6—7 μ br., Einschnürung tief, eng, nach außen offen. Hälften mit unten nach außen gewölbten, oben deutlich eingezogenen Seitenrändern u. br. u. gerade gestutztem Scheitel. Seitenansicht oval, in der Mitte etwas aufgetrieben u. vor der Spitze leicht eingezogen, Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte schwach aufgetrieben. In Sümpfen, Alpen. (Fig. 135.) **C. retusiforme** (Wille)
 Zellen 29—39 μ lg., 18—22 μ br., Isthmus 11 μ br., Scheitel 11 μ br. Hälften fast 6eckig-3lappig, Seitenlappen kurz, leicht buchtig-2lappig, Endlappen nach oben verschmälert, Scheitel leicht ausgerandet, von den Seitenlappen durch eine br. gerundete Bucht getrennt, untere Ecken fast gerade, mit einer kleinen basalen Anschwellung. Seitenansicht eif., Spitze stumpf, Ränder beiderseits etwas aufgetrieben, Scheitelansicht br. elliptisch, Ränder bauchig aufgetrieben. In st. Gew., Alpen. (Fig. 136.) **C. angustatum** (Wittr.)
33. Zellen 20—23 μ lg., 13—20 μ br., Isthmus 3,8—4,5 μ br., schmal linear, innen etwas erweitert, außen gerundet. Hälften etwas 3 lappig, Lappen kurz, fast rechteckig, Ecken abgerundet, Endlappen am breitesten mit geradem od. schwach konvexem Scheitel. Seitenansicht br. elliptisch, Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., Sachsen, Bayern. (Fig. 137.) **C. trilobulatum** Reinsch
 Zellen 23—39 μ lg., 14—22 μ br., Isthmus 6,5—11 μ br., Einschnitt tief, schmal linear, innen schwach erweitert. Hälften fast 3 lappig od. gestutzt pyramidenf., Ecken rechtwinklig, Seiten anfangs parallel, dann konvergierend u. stark eingezogen,

Scheitel gestutzt u. leicht konkav. Seitenansicht eif. gestutzt, Scheitelansicht rhombisch-elliptisch. In st. Gew., Alpen.

C. Pokornyanum (Grun.)

34. Hälften etwa so lg. wie br. 35.
Hälften breiter als lg. 38.
35. Zellen 30 u. mehr μ br. 36.
Zellen nur bis 22 μ br. 37.
36. Zellen 38—48 μ br., $1\frac{1}{2}$ mal so lg., länglich quadratisch, Einschnitt linear. Hälften fast quadratisch, Seiten leicht konkav u. etwas konvergierend, Ecken abgerundet, Scheitel leicht konkav. Scheitelansicht elliptisch, Seiten stark vorgezogen. In Sümpfen zwischen Moosen, zerstreut. (Fig. 137.)

C. sublobatum (Bréb.)

Zellen 50—64 μ lg., 30—37 μ br., Isthmus 23—24 μ br., länglich 4 eckig, Einschnitt tief. Hälften fast quadratisch, nach oben wenig verschmälert, untere Ecken kurz, obere br. abgerundet, Seiten leicht eingebogen. Membran glatt, bisweilen fein punktiert. Wie vor., durch das Geb. **C. quadratum** Ralfs

37. Zellen 45—52 μ lg., 21—22 μ br., Isthmus 15—17 μ br., Einschnitt nicht tief. Hälften fast rechteckig, Scheitel u. Seiten eingezogen, Ecken gerundet. Seitenansicht lg. elliptisch, beiderseits in der Mitte etwas eingeschnürt, Scheitelansicht spitz u. br. elliptisch. In Sümpfen, Riesengbg. (Fig. 138.)

C. carpathicum (Racib.)

Zellen 38—45 μ lg., 18,5—22,5 μ br., Isthmus 13—16,5 μ br., rechteckig, Einschnitt sehr eng linear, nicht tief, außen nicht erweitert. Hälften quadratisch, Seiten leicht konkav, untere Ecken fast rechtwinklig, etwas vortretend, obere plötzlich gerundet, kaum vorstehend, Scheitel konkav. Seitenansicht länglich elliptisch, Seiten in der Mitte kaum eingeschnürt, Scheitelansicht fast kreisf., an den Enden etwas aufgetrieben. Membran glatt. Kommt auch mit etwas größeren Zellen vor. In st. Gew., nicht häufig. (Fig. 139.)

C. sinuosum Lund.

38. Membran glatt od. gleichmäßig punktiert. 39.
Membran fein punktiert u. außerdem mit 3 Querreihen von größeren flachen Punkten. Zellen 28—33 μ lg., 20—22,5 μ br., Isthmus 4—5 μ br., Einschnitt sehr tief u. eng. Hälften fast 6eckig, am Grund gerade od. etwas nierenf., Seiten fast parallel, schwach eingebogen, Scheitel flach abgerundet, mit einer Grube, untere Ecken abgerundet, obere br. eingezogen-gestutzt. Seitenansicht fast zylindrisch, Enden abgerundet, Scheitelansicht stumpf elliptisch, beiderseits in der Mitte angeschwollen. Bei der var. *sublaeve* hat die Membran nur die Punktreihen u. ist sonst glatt (Riesengbg.). In Sümpfen, Plön, Alpen. (Fig. 140.)

C. diffeile Lütkem.

39. Hälften deutlich 4eckig. 40.
Hälften 6 eckig. 41.

40. Zellen 15—26 μ lg., 11—20 μ br., Isthmus bis 15 μ br., rechteckig, Einschnitt mäßig, ziemlich br. linear. Hälften fast quadratisch, Scheitel gestutzt u. meist leicht konkav, Seiten schwach konkav, Ecken rechtwinklig. Seitenansicht rechteckig, in der Mitte schwach eingeschnürt, Scheitelansicht fast halbkreisf., eine Seite konvex, die andere fast gerade. Membran fein punktiert. In Torfmooren, Lüneburger Heide, Alpen. (Fig. 141.)

C. obliquum Nordst.

Zellen 12,5 μ lg., 12 μ br., fast 4 eckig, Einschnürung tief, ziemlich eng linear. Hälften quer rechteckig-trapezoidisch, nach oben etwas verbreitert, untere Ecken etwas gerundet, obere rundlich vorgezogen, Seiten \pm gerade, Scheitel gestutzt. Seitenansicht fast kreisf., Scheitelansicht elliptisch. Membran glatt. In st. Gew., Schlesien, Baden. (Fig. 142.)

C. helicangulare Nordst.

41. Zellen 8—20 μ lg., 6—15 μ br. Hälften 6eckig, die br. Seitenfläche bisweilen mit schwacher Ausbuchtung neben dem Einschnitt. Membran glatt od. etwas punktiert. In st. Gew., Sachsen, Böhmen, Schweiz. (Fig. 143.)

C. polygonum Naeg.

Zellen 30—38 μ lg., 28—32 μ br., kurz ellipsoidisch bis fast quadratisch, Einschnitt tief, eng, innen etwas erweitert. Hälften halbkreisf. bis fast 4- od. 6 eckig, Ecken abgerundet, Scheitel gestutzt, Seiten gerade od. 2- bis mehrwellig. Membran fein punktiert. In st. Gew., Schleswig-Holstein, Thüringen, Baden, Bayern, Böhmen. (Fig. 144.)

C. Braunii Reinsch

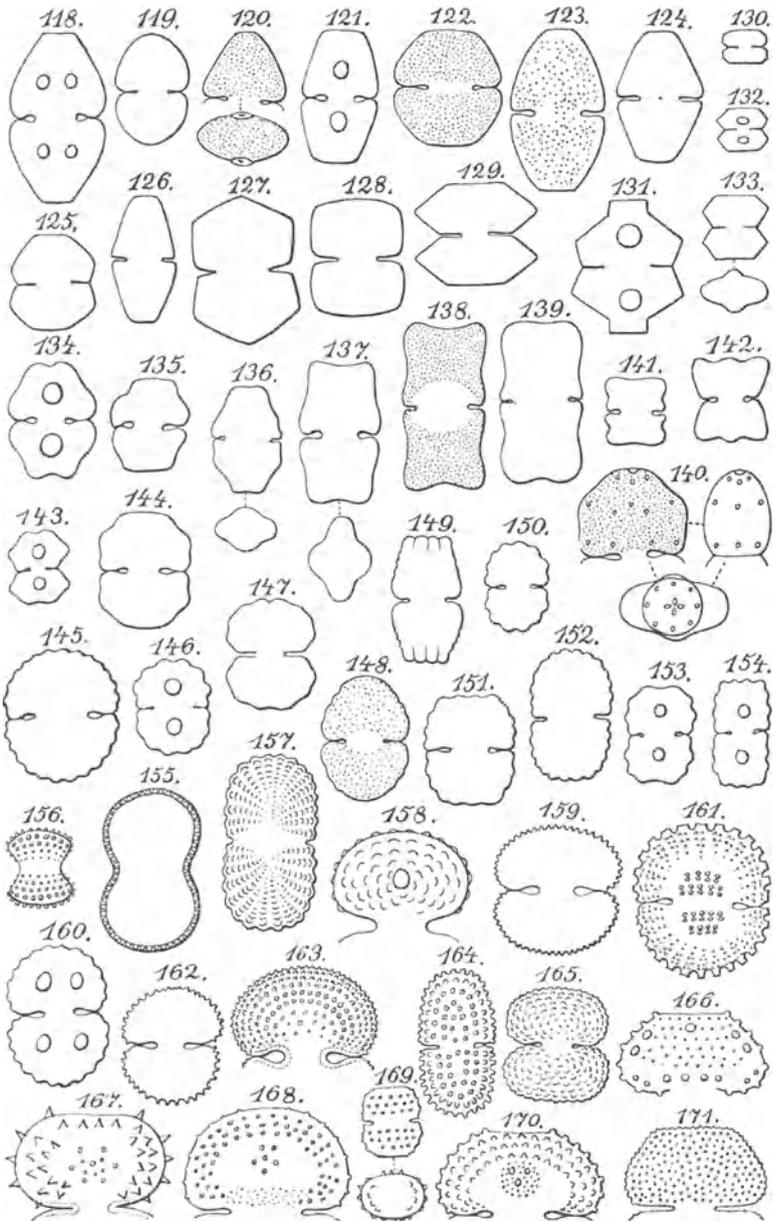
42. Hälften rundlich-halbkreisf. 43.
 Hälften gestutzt pyramidenf. 46.
 Hälften mehr rechteckig. 51.
 43. Zellen bis 28 μ br. 44.
 Zellen über 39 μ br. 45.
 44. Zellen oblong, 28 μ lg., etwa um $\frac{1}{3}$ schmaler, Isthmus 10 μ br., Einschnitt tief, schmal linear. Hälften mit 13—15 kleinen welligen Erhebungen. Membran glatt. Variiert mit schwach welligem Scheitel. In Torfmooren, Baden, Alpen. (Fig. 145.)

C. alpinum Racib.

Zellen oblong, 14—28 μ lg. u. fast so br. Hälften fast halbkreisf., buchtig-kerbig. Membran glatt od. etwas punktiert. In Gräben u. kleinen Wasseransammlungen, Baden, Alpen. (Fig. 146.)

C. crenulatum Naeg.

45. Zellen kreisrund od. etwas breiter, 49—52 μ lg., 52—58 μ br., Isthmus 17—27,5 μ br., Einschnitt linear, innen etwas verbreitert. Hälften halbkreisf., am Rand wellig-kerbig, mit ca. 12 Vorsprüngen u. 2—4 dem Rand parallelen, niedrigen Wellenzügen. Seitenansicht länglich 4 eckig, Ecken stumpf gerundet, Seiten in der Mitte konkav, Scheitelansicht schmal elliptisch, nach den Polen zu wellig. Membran nicht durchgängig punktiert, sondern an den Einkerbungen mit Punkten od. in der Zellmitte mit



Gruppen von nebeneinanderstehenden Punkten, wonach Varietäten unterschieden werden. In st. Gew., im Gbg., bis in die Alpen.

C. cyclicum Lund.

Zellen quadratisch-elliptisch, 54—64 μ lg., 39—52 μ br., Isthmus 12,5—17 μ br., Einschnitt tief, schmal, innen erweitert. Zellen hoch halbkreisf., am Scheitel flacher, am Rand mit 10—12 Wellenvorsprüngen. Seitenansicht fast kreisf., Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 147.)

C. undulatum Corda

46. Zellen höchstens bis 36 μ lg. 47.

Zellen über 46 μ lg. 49.

47. Zellen bis 40 μ br. od. höchstens bis 47 μ . 48.

Zellen 82—86 μ lg., 60—70 μ br., Isthmus 25 μ br., Einschnitt tief, linear, innen erweitert. Hälften trapezoidisch, aus fast nierenf. Grund nach oben verschmälert, Seiten fast gerade, leicht wellig, Scheitel rundlich gestutzt u. bisweilen leicht wellig, untere Ecken abgerundet. Seitenansicht elliptisch-kreisf., Scheitelansicht oval, mit granulierten Querfalten nach den Polen zu. Membran punktiert. Wird auch größer. In st. Gew., Baden, Alpen. (Fig. 148.)

C. cymatopleurum Nordst.

48. Zellen 63—66 μ lg., 33—40 μ br., Isthmus 21 μ br., Einschnitt schmal linear. Hälften fast quadratisch od. trapezoidisch, Seiten fast gerade od. leicht konvex, wenig konvergierend, in der Mitte unmerklich gekerbt, vor dem Scheitel seicht eingeschnürt, Scheitel etwas verbreitert u. gestutzt, mit 2 seitlichen Einkerbungen u. stumpf abgerundeten Ecken. Membran glatt od. punktiert. Variiert in der Größe u. etwas in der Form. In Bergquellen, an nassen Felsen, sumpfigen Hängen, im Gbg., auch Lüneburger Heide. (Fig. 149.)

C. holmiense Lund.

Zellen 46—48 μ lg., 36—38 μ br., am Scheitel 20—22 μ br., Einschnitt linear. Hälften 4 eckig, wellig, am Grund verschmälert, am Scheitel abgerundet. Scheitelansicht elliptisch. Membran fein punktiert. Riesengbg.

C. cambricum Cooke et Wills

49. Scheitel der Hälften deutlich flach gestutzt. 50.

Zellen 25—36 μ lg., 21—26 μ br., Isthmus 4—8 μ br., elliptisch, Einschnitt linear. Hälften fast halbkreisf., nach dem Scheitel mehr konvergierend, Rand meist mit 8 Einkerbungen, Scheitel leicht abgeflacht mit 2 Einkerbungen, untere Ecken fast rechtwinklig. Scheitel- u. Seitenansicht elliptisch. Membran glatt. In st. Gew., Franken, Böhmen, Alpen. (Fig. 150.)

C. impressulum Elfv.

50. Zellen 15—30 μ lg. u. fast ebenso od. nur $\frac{1}{3}$ weniger br., Einschnitt tief linear. Hälften aus br. Basis plötzlich verschmälert, Scheitel br. gestutzt u. glattrandig od. fein 4 kerbig, Seiten kerbig-buchtig, untere Ecken stumpf. Membran glatt od. sehr fein punktiert. Ch. mit je 1 Pyrenoid. In st. Gew., nicht allzu selten. (Fig. 151.)

C. Naegelianum Bréb.

Zellen 22—25 μ lg. u. br., Einschnitt tief, linear, nach außen etwas erweitert. Hälften trapezisch-nierenf., schwach kerbig, Scheitel br. abgestutzt. Membran glatt od. leicht punktiert. Ch. mit je 2 länglichen Pyrenoiden. In Torfmooren, Schlesien, Lüneburger Heide, Böhmen.

C. cruciatum Bréb.

51. Scheitel gerade abgestutzt od. etwas konkav. 52.

Zellen 53—58 μ lg., 38 μ br., Einschnitt tief, linear. Hälften oben allmählich br. zugerundet, mit 11—14 Einkerbungen. Membran fein punktiert. Zygosporien kuglig, mit kurzen, in 2—3 Spitzen endigenden Vorsprüngen. Wechselt in der Größe (bis halb so groß) u. mit 10—12 Einkerbungen. In st. Gew., durch das Geb. bis in die Alpen. (Fig. 152.)

C. crenatum Ralfs

52. Membran glatt od. gleichmäßig fein punktiert. 53.

Membran glatt, mit einer großen Pupille über dem Isthmus. Zellen 40 μ lg., 32 μ br., rechteckig. Hälften fast quadratisch, untere Ecken rechtwinklig, abgerundet, Seiten gerade, beiderseits leicht 3 wellig mit weniger deutlichem unteren Lappen, obere Ecken konkav, Scheitel br. gestutzt, gerade od. etwas konkav u. leicht vorgezogen. In st. Gew., Hessen. (Fig. 153.)

C. subreinschii Schmidle

53. Zellen unter 40 μ lg. 54.

Zellen 45—48 μ lg., 22—26 μ br., länglich viereckig, Einschnitt tief. Hälften leicht wellig-kerbig, fast quadratisch, Scheitel br. gestutzt. Seitenansicht oval, am Scheitel mit 4, an den Seiten mit 3 Kerbungen, Scheitelansicht fast kreisrund. Membran glatt. In st. Gew., selten, auch in den Alpen. (Fig. 154.)

C. tetragonum (Naeg.)

54. Zellen 33—40 μ lg., nicht ganz so br., Einschnitt schmal, linear. Hälften mit gerader Basis, Ecken gerundet, Scheitel abgestutzt, leicht konkav, Seiten etwas konvergierend, mit je 2 gleichgroßen, welligen Einbuchtungen. Membran glatt. In Sümpfen, Thüringen, Böhmen, Salzburg.

C. venustum (Bréb.)

Zellen 12,5—24 μ lg., 9,5—17 μ br., Isthmus 3—6 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften fast viereckig od. halbkreisf., Basis gerade, Scheitel flach, gerade od. leicht konkav, Seiten gerade od. konkav, sehr leicht gewellt, Ecken abgerundet, schräg abgestutzt od. leicht eingebogen. Membran glatt od. fein punktiert. Variiert außerordentlich in der Form u. Größe der Zellen. In st. Gew., weit verbreitet.

C. Meneghinii Bréb.

B. Zellmembran granuliert od. warzig.

a) Einschnitt seicht od. sehr weit od. spitzwinklig, niemals tief, linear, u. schmal.

1. Zellen über 70 μ od. höchstens bis 22 μ lg. 2.

Zellen etwa von 40—51 μ lg., selten auch bis 20 μ hinabgehend. 3.

2. Zellen 70—102 μ lg., 45—75 μ br., Isthmus 35—50 μ br., kurz u. dick zylindrisch, Einschnürung weit, innen abgerundet, nach außen stark erweitert. Hälften fast kuglig, Basis abgeflacht, Scheitel br. abgerundet. Membran deutlich granuliert. In st., bes. moorigen Gew., selten in Mitteldeutschland, Böhmen, Alpen. (Fig. 155.)

C. connatum Bréb.

Zellen 18—22 μ lg., 15—22 μ br., Isthmus 7,5—9 μ br., Einschnürung tief, weit, fast rechteckig. Hälften fast elliptisch bis halb elliptisch, Scheitel sehr leicht u. br. konvex od. gestutzt, an beiden Ecken abgerundet. Seitenansicht kreisf., Scheitelansicht br. elliptisch. Membran mit in Längsstreifen stehenden Graneln, am Isthmus glatt. In st. Gew., Baden, Schlesien. (Fig 156.)

C. Wittrockii Lund.

3. Zellen 51 μ lg., 26 μ br., Isthmus 20 μ br., fast zylindrisch, beidendig br. abgerundet, Einschnürung seicht, bald erweitert. Scheitelansicht elliptisch-gerundet. Membran längs kerbig-warzig. In st. Gew., Baden, Alpen (dort etwas kleiner). (Fig. 157.)

C. pseudoamoenum Wille

Zellen 40 μ lg., 25—33 μ br., Einschnürung tief, weit. Hälften br. elliptisch, Seiten u. Scheitel abgerundet, Isthmus ziemlich br. Membran mit zerstreuten Körnchen od. Warzen. Zygosporen kuglig, mit ziemlich lg., kegelf., spitzen Stacheln. Die Zellen sind bisweilen nur 30—32 μ lg., 24 μ br. In st. Gew., Baden, Hessen, Elsaß, Alpen. (Fig. 158.)

C. Portianum Arch.

b) Einschnitt meist tief, schmal linear, kaum erweitert.

1. Rand der Zellen nicht gekerbt od. gewellt, höchstens durch Warzen rauh. 2.
- Rand der Zellen buchtig, kerbig od. wellig. 25.
2. Hälften \pm rundlich, nicht eckig. 3.
- Hälften 3 eckig od. gestutzt pyramidenf. 14.
- Hälften \pm deutlich 4 eckig. 21.
3. Hälften etwas halbkreisf., also etwa so lg. wie br. 4.
- Hälften meist querelliptisch, daher breiter als hoch (außer amoenum). 8.
4. Membran ganz gleichmäßig mit Warzen besetzt. 5.
- Warzen der Membran zu Reihen od. Gruppen angeordnet. Hälften mit 2 Pyrenoiden. 6.
5. Zellen 40—70 μ lg., 25—60 μ br., Isthmus 10—22 μ br.; Einschnürung eng, innen u. außen erweitert. Hälften halbkreisf., nierenf. od. oval, untere Ecken abgerundet, sonst fast gleichmäßig gerundet. Scheitelansicht oval. Zygosporen kuglig, mit unten verdickten, an der Spitze zwei- od. mehrfach gabligen Stacheln besetzt. In Quellen, Torflöchern, durch das Geb., bes. Gbg. u. Alpen. (Fig. 159.)

C. margariferum (Turp.)

Zellen 60—115 μ lg., 29—79 μ br., Einschnürung tief, fast linear. Hälften ca. halbkreisf., mit 2 Pyrenoiden. In st. Gew., seltner an feuchten Felsen, verbreitet. (Fig. 160.)

C. tetraophthalmum (Kütz.)

6. Rand der Zelle warzig. 7.

Zellen am Rand glatt, ca. 44 μ lg., 38 μ br., Isthmus 10—12 μ br., Einschnürung tief, linear, außen kaum verbreitert. Hälften halbkreisf., am Scheitel etwas gestutzt, Basis fast gerade, untere Ecken fast rechtwinklig, leicht verdickt, oberhalb des Isthmus ein Wärrchen u. darüber nach dem Scheitel zu 2 bogenf. Reihen von Wärrchen, deren obere 3, die untere 5—6 enthält. Seitenansicht kreisrund, jederseits mit 3 Wärrchen. Scheitelansicht elliptisch, mit 5—6 Wärrchen an jeder Seite u. oberhalb noch mit 3. Membran deutlich punktiert. In st. Gew., Riesengbg., Böhmen.

C. taxichondrum Lund.

7. Zellen 53 μ lg., 42—44 μ br., Isthmus 21 μ br., Einschnürung tief, linear, innen etwas erweitert. Hälften halbkreisf., mit fast rechtwinkligen unteren Ecken, am Rand mit 15 ausgerandete-gestutzten Warzen, am Grunde mit einer warzigen Auftreibung, auf der in 2 Querreihen 9 am Ende 2—4 zipflige Warzen stehen. Seitenansicht mit br. gerundetem, 6kerbig-papillösem Scheitel, beiderseits bauchig u. mit 2 ausgerandeten Warzen. Scheitelansicht elliptisch, beiderseitig etwas angeschwollen u. warzig, an den Enden 6kerbig-papillös, in der Mitte mit 2 Längsreihen zwei-zipfliger Warzen. In den Alpen. (Fig. 161.)

C. hexastichum Lund.

Zellen 33—40 μ lg. u. br., selten bis 60 μ br., Isthmus 10—12 μ br., Einschnürung schmal, außen etwas erweitert. Hälften ca. halbkreisf., Basis gerade od. schwach nierenf., untere Ecken br. abgerundet, Scheitel etwas gestutzt. Membran am Rande u. an der Ausbuchtung mit Warzen besetzt. Zygosporen vieleckig, Ecken mit lg. 2 spitzigen Stacheln. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 162.)

C. ornatum Ralfs

8. Warzen über die ganze Fläche gleichmäßig verteilt. 9.

Warzen nicht gleichmäßig verteilt. 12.

9. Zellen höchstens bis 33 μ br. 10.

Zellen 63—70 μ lg., 50—60 μ br., Isthmus 15—18 μ br., Einschnitt tief, innen erweitert. Hälften br. nierenf., Seiten u. Scheitel abgerundet. Membran mit großen halbkugligen, in leicht gekrümmten Reihen stehenden Warzen. Zygosporen kuglig, mit langen, an der Spitze gespaltenen Dornen. In st. Gew., Schleswig-Holstein, Hessen, Baden, Böhmen, Alpen. (Fig. 163.)

C. reniforme (Ralfs)

10. Hälften breiter als lg. 11.

Zellen 40—47 μ lg., 16—20 μ br., Isthmus 5—6 μ br., Einschnitt tief, schmal. Hälften halb hochelliptisch, länger als br.,

Seiten fast gerade, Scheitel gewölbt. Membran dicht mit halbkugligen Warzen besetzt. In st. Gew., verbreitet. (Fig. 164.)

C. amoenum Bréb.

11. Zellen 20—37 μ lg., 16—33 μ br., Einschnitt tief, lineal. Hälften br. querelliptisch. Membran grob punktiert od. fein warzig. In st. Gew., durch das Geb. (Fig. 165.) **C. punctulatum** Bréb.

Zellen 35—38 μ lg., 25—27 μ br., Isthmus 10 μ br., elliptisch, Scheitel gestutzt, Einschnitt tief, linear. Seiten- u. Scheitelansicht elliptisch. Membran mit Warzen in radialen Reihen besetzt. In Sümpfen, Riesengbg. **C. calodermum** Gay

12. Zellen bis höchstens 50 μ lg. 13.

Zellen 88 μ lg., 50—52 μ br., Einschnitt tief, linear. Hälften fast nierenf., Scheitel br. gestutzt. Seitenansicht fast kreisrund, mit 4 Querreihen Warzen, Scheitelansicht oval. Membran mit zerstreut stehenden großen Warzen, deren stärkste eine basale Querreihe bilden, an den Scheiteln u. zwischen den Warzen der Seitenflächen punktiert. In Sümpfen, Schlesien, Schweiz. (Fig. 166.)

C. Ungerianum (Naeg.)

13. Zellen ca. 50 μ lg., 40 μ br., Isthmus 12,5 μ br., Einschnitt eng, nur nach außen erweitert. Hälften fast nierenf., Scheitel gestutzt u. glatt, sonst mit spitz kegelf., in etwa peripheren Reihen angeordneten Warzen, in der Mitte mit 7 größeren, flachen Warzen u. dazwischen liegenden rötlichen Punkten. Seitenansicht kreisrund, Scheitelansicht elliptisch, beiderseits in der Mitte mit 3 gestutzten Warzen, innerhalb des Randes u. an den Polen mit spitz kegelf. Warzen, in der Mitte glatt. Membran sonst fein punktiert. Variiert mit kleineren Zellen u. etwas abweichend angeordneten Warzen. In st. Gew., sehr zerstreut, bes. in den Alpen. (Fig. 167.) **C. trachypleurum** Lund.

Zellen ca. 43 μ lg., 35 μ br., Isthmus 16 μ br., Einschnitt spitz, nach außen erweitert. Hälften br. elliptisch, gerundet, nach dem Rand hin mit kleinen zerstreuten, halbkugligen, reihenweise angeordneten Körnchen. Scheitelansicht oval, Mitte glatt, beiderseits mit 3 niedrigen Körnchen. In st. Gew., Baden. (Fig. 168.)

C. varsoviense Racib.

14. Zellen bis 18 μ br. 15.

Zellen über 25 μ br. 16.

15. Zellen 15—20 μ lg., 13—15 μ br., Isthmus 5—6 μ br., Einschnitt tief, schmal linear. Hälften fast nierenf.-trapezisch, Basis gerade, untere Ecke fast rechtwinklig, Mitte des Scheitels gestutzt u. kahl, sonst granuliert. Granula in der Mitte der Zellen oft in 2—3 Vertikalreihen liegend. Seitenansicht kreisrund, Scheitelansicht elliptisch, Rand granuliert. Zygosporen \pm kuglig, glatt. Elbwiese im Riesengbg. (Fig. 169.)

C. sphalerostichum Nordst.

Zellen 19—21 μ lg., 16—18 μ br., Isthmus 6—7 μ br., Einschnürung tief, schmal linear. Hälften trapezisch, am Isthmus

mit 3 Körnchen, Seiten bogenf.-konvex, Rücken gestutzt, untere Ecken abgerundet. Seitenansicht 6eckig mit geraden Seiten u. gestutztem Scheitel. Scheitellansicht elliptisch, beiderseits in der Mitte mit je 2 niedrigen Knötchen. Membran granuliert. In den Alpen. **C. polonicum** Racib.

16. Hälften an den Seiten abgerundet. 17.
Hälften an den Seiten deutlicher vorgezogen u. \pm abgerundet. 19.

17. Scheitel gerade, nicht eingedrückt, Rand granuliert. 18.
Zellen 43—58 μ lg., 38—48 μ br., Einschnürung tief, schmal linear. Hälften br. nierenf., fast trapezoidisch, untere Ecken abgerundet, Scheitel br. gestutzt, deutlich ein wenig konkav, Rand wie grob gekerbt aussehend. Membran granuliert, Granula gepert. Die Granulierung erstreckt sich entweder gleichmäßig über die ganze Zelle, od. es sind Teile der Zelle auch abgesehen vom Scheitel frei, od. es befindet sich in der Mitte der Hälften nur eine kleine granuliert Partie od. eine einzelne Warze. Scheitellansicht elliptisch. In st. Gew. in den Alpen, in der Ebene selten. (Fig. 170.) **C. praemorsum** Bréb.

18. Zellen 40—71 μ lg., 25—58 μ br., Isthmus 9—18 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften mit gerader od. schwach nierenf. Basis, flach gestutztem Scheitel u. nach dem Scheitel schwach verschmälerten Seiten. Pyrenoide je 2. Granulierung gleichmäßig od. in Reihen. Variabel in Größe u. Granulierung. Zygosporien mit 3—4 spitzigen Stacheln. In st. Gew., häufig. (Fig. 171.) **C. botrytis** Menegh.

Zellen 33—39 μ lg., 26—30 μ br., Isthmus 10—13 μ br., Form wie bei vor. Pyrenoide je eins. Warzen in konzentrischen Kreisen, die in der Mitte undeutlich sind. In st. Gew., Baden, Böhmen. **C. pseudobotrytis** Gay

19. Hälften nach dem Scheitel hin nicht halsartig vorgezogen. 20.
Zellen 70—80 μ lg. u. br., Einschnürung tief, schmal, nach außen erweitert. Hälften am Grunde angeschwollen, mit abgerundeten Ecken, nach dem Scheitel hin plötzlich in einen gestutzten Hals übergehend, der an den Seiten buchtig ist. Scheitellansicht elliptisch, beiderseits in der Mitte aufgetrieben. Wärrchen unregelmäßig od. undeutlich konzentrisch stehend. In st. Gew., Brandenburg, Sachsen, Alpen. (Fig. 172.)

C. protractum (Naeg.)

20. Zellen 72 μ lg., 55—70 μ br., Isthmus 18—19 μ br., Einschnürung tief, linear, außen verbreitert. Hälften dreieckig, an den Ecken abgerundet, Seiten konkav, Scheitel flach gerundet, od. mehr gerundet u. nicht so deutlich dreieckig mit schmalem, gestutztem Scheitel. Mittelanschwellung (bisweilen auch 2 vorhanden) konzentrisch perlig-granuliert. Membran fein granuliert. In st. Gew., selten. (Fig. 172.) **C. Turpinii** Bréb.

Zellen 34—39 μ lg., 26—30 μ br., Isthmus 8—10 μ br., Einschnürung tief, sehr schmal. Hälften fast 3 eckig, Basis nierenf., untere Ecken stark abgerundet, Seiten etwas konkav, Scheitel br. vorgezogen u. br. gestutzt, an der Basis mit 2 Querreihen von Körnchen, am Scheitelrand mit einigen Körnchen, aber alle undeutlich. Seitenansicht eif. od. fast rhomboidisch, mit gestutztem Scheitel. Scheitelansicht schmal elliptisch, beiderseits in der Mitte mit 2 undeutlichen Knötchen. In Sümpfen der Alpen. (Fig. 174.)

C. retusum (Perty)

21. Zellen über 60 μ br. 22.
 Zellen höchstens bis 46 μ br. 23.
22. Zellen fast quadratisch, 68—72 μ lg., 66 μ br., Isthmus ca. 24 μ br., Einschnitt schmal linear. Hälften fast trapezoidisch, Basis fast gerade, schwach nierenf., Ecken wenig gerundet, Seiten etwas divergierend ansteigend, gerade, Scheitel br. konvex, fast flach. Membran warzig punktiert. Scheitelansicht mit abgerundeten Enden u. beiderseits mit vorspringender rundlicher Erhebung. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 175.)

C. biretum Bréb.

Zellen etwas quadratisch, in der Mitte eingezogen, ca. 90 μ lg., 70 μ br., Einschnitt tief, linear. Hälften 4 eckig, mit etwas schmalere Basis, Seiten gerade, Scheitel br. u. flach abgerundet. Warzen regellos od. \pm in regelmäßigen Reihen, der Rand dadurch kerbig. Scheitelansicht elliptisch. In Sümpfen, zerstreut. (Fig. 176.)

C. conspersum Ralfs

23. Scheitelansicht ellipsoidisch, beiderseits abgesetzt angeschwollen u. die Anschwellung durch Warzen fast kerbig. 24.
 Zellen in der Form wie bei biretum, nur 25—28 μ br. u. etwa um $\frac{1}{5}$ länger, Einschnitt tief, fast linear. Hälften mit leicht divergierenden Seiten u. fast rechtwinkligen oberen u. stumpfen unteren Ecken, in der Mitte der Seitenflächen mit einer dicht warzigen Anschwellung. Scheitelansicht elliptisch-rhombisch, beiderseits mit einer leichten, nicht abgesetzten Anschwellung. Membran warzig. In st. Gew., Böhmen.

C. minneapolisitanum Hansg.

24. Zellen etwa quadratisch, mit abgerundeten Ecken, 48—52 μ lg., 46 μ br. Hälften 4eckig, Basis gerade, untere Ecken wenig, obere mehr abgerundet, Seiten senkrecht, wenig konvex, Scheitel gerade abgestutzt. Scheitelansicht elliptisch, beiderseits in der Mitte mit abgestutzter runder Aufwölbung, am Rande durch die Warzen wie gekerbt erscheinend. Membran gleichmäßig warzig. In st. Gew., auch Brackwasser, Sachsen, Schlesien, Böhmen, Mähren, Tirol.

C. Broomei Thwait.

Zellen ca. 40 μ lg., 36 μ br., in der Form wie vor. Warzen in Randreihen stehend, in der Mitte am Tumor undeutlich u. unregelmäßig granuliert. Scheitelansicht elliptisch, wie bei vor.,

aber der Rand mit meist 3 stärkeren Warzen besetzt. In st. Gew., Schlesien, Baden. (Fig. 177.)

C. pseudobroomei Schmidle

25. Membran vom Rande nach der Mitte hin deutlich wellig-furchig. 26.

Membran nicht od. nur sehr undeutlich wellig-furchig. 28.

26. Zellen höchstens bis 44 μ lg. 27.

Zellen 54—62 μ lg., 39—41 μ br., Isthmus 20—22 μ br., Einschnitt mäßig tief, sehr eng linear. Hälften nach oben leicht verschmälert, Basis eben, untere Ecken fast rechtwinklig, Seiten schwach konvex, Scheitel fast gestutzt, am Rand mit 18 Einkerbungen, von denen nach der Mitte hin 1—2 Reihen Wäzchen abgehen, in der Mitte mit 7—8 nicht ganz deutlichen Längsreihen von Punkten. Seitenansicht fast eif., Scheitelansicht elliptisch, Pole fein kerbig. In torfigen Sümpfen, Lüneburger Heide, Baden, Alpen. (Fig. 178.) **C. speciosum** Lund.

27. Zellen 43 μ lg., 28—33 μ br., Isthmus 9 μ br., Einschnitt tief, linear. Hälften fast halbkreisf., untere Ecken rechtwinklig, Rand gekerbt, nach dem Rand zu granuliert, Wäzchen in Radialreihen von den Kerben ausgehend, in der Mitte über dem Isthmus aufgetrieben u. hier mit 5 Reihen Körnchen. Scheitelansicht elliptisch, beiderseits aufgetrieben. In st. Gew., Baden, Böhmen.

C. pulcherrimum Nordst.

Zellen rundlich, 35—44 μ lg., 36—38 μ br., Isthmus 15 μ br., Einschnitte schmal lineal. Hälften halbkreisf., Basis gerade, untere Ecken fast rechtwinklig, Rand gleichmäßig gekerbt od. die Basallappen etwas breiter, jedes Lappchen mit 2 Warzen besetzt. Membran am Rande u. auf der mittleren Auftreibung mit Warzen besetzt. In st. Gew., Schlesien, Böhmen, Alpen. (Fig. 179.)

C. caelatum Ralfs

28. Hälften halbkreisf. od. halbelliptisch. 29.

Hälften trapezoidisch-pyramidenf. 35.

Hälften \pm deutlich 4 eckig. 41.

29. Zellen über 50 μ br. 30.

Zellen unter 38 μ br. 31.

30. Zellen 70—90 μ lg., 51—66 μ br., Isthmus 18—27 μ br., Einschnitt sehr tief u. schmal linear. Hälften halbkreisf. bis fast 3eckig, untere Ecken fast rechtwinklig, Seiten konvex, Scheitel abgerundet, in der Mitte oft leicht eingezogen, Rand dicht gekerbt. Seitenansicht verkehrt eif., dicht warzig, Scheitelansicht elliptisch. Warzen flach, auf dem Scheitel mit sekundären, punktförmigen Wäzchen versehen, in fast regelmäßigen radialen u. konzentrischen Reihen, am Scheitel u. in der Mitte weniger deutlich. In st. Gew., Baden, Hessen, Elsaß, Alpen. (Fig. 180.)

C. ochthodes Nordst.

Zellen 80—90 μ lg., 68—77 μ br., Einschnitt eng, tief. Hälften etwa halbkreisf., Basis gerade, untere Ecken \pm abgerundet,

Rand vielwellig, Scheitel meist br. gerundet, mit wenigen flachen Buchten, oft auch deutlich eingezogen, am Seitenrand meist warzig. Warzen flach, abgerundet, in 2—6 konzentrischen Randleihen u. zugleich radial, in der Mitte fehlend. Membran überall, auch zwischen den Warzen, fein u. dicht punktiert. Seiten- u. Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., Schwarzwald, Riesengeb., Alpen.

C. subochthodes Schmidle

31. Zellen am Rand höchstens mit Warzen, nicht mit Stacheln 32.

Zellen 35—40 μ lg., 28—37 μ br., Isthmus 23 μ br., Einschnitt tief, eng linear. Hälften halbkreisf., untere Ecken fast rechtwinklig, mit 8 Kerben, von denen die beiden untersten bisweilen vereinigt sind, am Rand mit kleinen weichen Stacheln od. verlängerten Papillen, gegen den Rand hin gekörnt, an der Basis mit kreisf., gegen den Isthmus zu je 9 Wärzchen tragender Auftreibung. Seitenansicht rechteckig, am Scheitel gestutzt, im unteren Teil beiderseits nasenf. erweitert, Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte kaum aufgetrieben, granuliert, in der Mitte glatt. In Moosen u. zwischen Moos in Bächen, Alpen, Riesengeb. (Fig. 181.)

C. nasutum Nordst.

32. Zellen unter 30 μ lg. u. br. 33.

Zellen 30 u. mehr μ lg. u. br. 34.

33. Zellen 26—28 μ lg., 24—27 μ br., fast 8 eckig, Isthmus 9—10 μ br., Einschnitt tief, sehr eng. Hälften halbkreisf., mit gerader Basis u. bis zur Mitte fast gleichbr., mit geradem od. leicht ausgeschweiftem, körnigem Rand, dann plötzlich zu dem etwas vorgezogenen, am Scheitel ganz schwach 4 kerbigen (seitliche Kerben 2 körnig) u. br. abgestutzten Scheitel verschmälert, untere Ecken rechtwinklig, obere sehr br. gestutzt, mit einer einzelnen, an der Spitze 2 körnigen Kerbe; basale Auftreibung abgerundet, randständige Granula meist radiär, in der Mitte 3 an den Enden zusammenneigende Körnchenreihen. Seitenansicht br. eif., mit basaler Auftreibung, Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte beiderseits mit 3 kerbiger Auftreibung. In st. Gew., Schlesien, Baden, Tirol. (Fig. 182.)

C. subprotumidum Nordst.

Zellen ca. 29 μ lg., 27 μ br., Einschnitt tief, eng linear. Hälften halbkreisf., Scheitel gestutzt, 5 kerbig, Seiten 3 kerbig, mittelste Erhebung ganzrandig, die übrigen an der Spitze leicht ausgerandet, am Rand gekörnt, Körnchen in 2 Reihen, äußere Reihe mit 15, innere mit 9 in jeder Hälfte, in der Mitte mit 4 kreuzf. gestellten Körnchen auf einer Erhebung. Seitenansicht ei-kreisf., Rand granuliert, Scheitelansicht mit 5 Körnchen, in der Mitte mit einem 3 Körnchen tragenden Vorsprung. In st. Gew., Baden, Tirol. (Fig. 183.)

C. Boeckii Wille

34. Zellen 33 μ lg., 30 μ br., fast kreisrund, Einschnitt innen erweitert, außen sehr eng. Hälften halbkreisf., Rand stark gekerbt od. wellig-kerbig. Membran dick, zerstreut warzig, Wärzchen in

1—2 gebogenen Randreihen u. in 2—3 kurzen zentralen Reihen. Seitenansicht biskuitf., Scheitelansicht elliptisch. In st. Gew., Schlesien.

C. suborbiculare Wood

Zellen 35 μ lg., 32 μ br., Einschnitt schmal lineal. Hälften halbkreisf., mit geradem Scheitel u. schwach welligem Rand. Scheitelansicht elliptisch, Mitte bauchig hervortretend. Membran mit großen halbkugligen Warzen spärlich besetzt. In Mooren bei Hannover.

C. tuberiferum Schmidt

35. Hälften am Grunde seitlich sehr auffällig br. vorgezogen od. die Kerben am Rand zweispitzig. 36.

Ohne solche Vorziehungen od. zweispitzige Kerben. 37.

36. Zellen 25—35 μ lg., 30—40 μ br., Einschnitte sehr tief, nach innen stark erweitert. Hälften schmal nierenf., seitliche Auftreibungen fast lappig durch Einbuchtungen vom rundlich lappigen Scheitel abgesetzt, Rand kerbig gezähnt. Membran perlig granuliert, besonders an den Lappen. Scheitelansicht länglich, in der Mitte bauchig u. an den Enden angeschwollen. Zygosporen rund, dornig. In st. Gew., selten. (Fig. 184.)

C. commissurale Bréb.

Zellen 36—38 μ lg., 30—32 μ br., Isthmus 12 μ br., Einschnitt tief, eng linear, außen erweitert. Hälften nierenf. bis fast trapezisch, untere Ecken abgerundet, Scheitel etwas vorgezogen, schwach 4kerbig (äußere Kerben 2körnig) u. br. gestutzt, Seiten etwas konvex, Rand etwa 5 eckig, Kerben ganz leicht ausgerandet, die unteren 1—2 ganzrandig u. kleiner. Membran mit Graneln in radiären u. 3 konzentrischen Reihen, paarweise mit Ausnahme der innersten u. der der Basis nächsten, oberhalb des Isthmus eine granuliert Anschwellung, mit 3—5 horizontalen, an den Enden zusammenneigenden Körnchenreihen. Seitenansicht eif., mit aufgetriebenem Grunde, Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte aufgetrieben. In st. Gew., Baden, Tirol. (Fig. 185.)

C. subcostatum Nordst.

37. Hälften über dem Isthmus mit vielen Graneln. 38.

Hälften über dem Isthmus nur mit 2 größeren Graneln. 39.

Hälften über dem Isthmus glatt. 40.

38. Zellen 23—36 μ lg., 20—26 μ br., Einschnitt tief, linear. Hälften trapezoidisch, Basis gerade, Scheitel flach abgestutzt, Seiten leicht konvex, Ecken wenig abgerundet, Rand gleichmäßig buchtig gekerbt, auf jeder Seite mit 4—6 Einkerbungen. Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte angeschwollen u. beiderseits mit meist 5 Erhebungen. Graneln in radiären Reihen, oberhalb des Isthmus angeschwollen u. mit mehreren kurzen Körnchenreihen. In st. Gew., Sachsen, Baden, Böhmen, Alpen. (Fig. 186.)

C. subrenatum Hantzsch

Zellen 38—44 μ lg., 36—38 μ br., Einschnürung eng. Hälften halbkreisf. bis trapezisch, Scheitel gerade abgestutzt, Seiten \pm konvex u. meist 6 mal nach dem Scheitel zu deutlicher gekerbt.

Membran konzentrisch punktiert bis granuliert, oberhalb des Isthmus mit einer Anschwellung, die mit vielen \pm konzentrischen Körnchen besetzt ist. Scheitelansicht elliptisch, Enden abgerundet, beiderseitig in der Mitte angeschwollen u. meist mit 3 Körnchen versehen. In seichten Tümpeln, Rheinebene, Schlesien.

C. lobulatum Schmidle

39. Zellen 40—48 μ lg., 28—35 μ br., Isthmus 11—12 μ br., Einschnitt tief, schmal, innen erweitert. Hälften quadratisch-halb-kreisf., bis etwa zur Mitte fast gleich br., dann nach dem gestutzten, etwas vorgezogenen, undeutlich 4 kerbigen Scheitel verschmälert, Seiten 5—7 kerbig, untere Kerben kleiner u. undeutlicher. Körnchen nach dem Rande zu deutlich, zweireihig, über dem Isthmus mit je 2 Körnchen. Seitenansicht fast eif., Scheitelansicht elliptisch, mit punktierter Membran u. ohne Körnchen in der Mitte. An feuchten Felsen im Riesengebg., Tirol. (Fig. 187.)

C. didymochondrum Nordst.

Zellen ca. 32 μ lg., 26 μ br., Einschnitt tief, sehr eng. Hälften etwa trapezoidisch, Seiten etwas konvex, leicht 3 wellig gekerbt, untere Ecken scharf, an den oberen Ecken durch eine Bucht der gestutzte, ganzrandige od. kaum wellige, an beiden Enden einen papillenf. Fortsatz tragende Scheitel getrennt. Membran am Scheitel meist mit einer Horizontalreihe kaum sichtbarer Körnchen, in der Zellmitte mit einem größeren Körnchen u. über dem Isthmus mit 2 Körnchen. Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte durch je 2 Vorsprünge doppelt angeschwollen. In st. Gew., Baden, Tirol. (Fig. 188.)

C. limnophilum Schmidle

40. Zellen 33—44 μ lg., 25—32 μ br., Isthmus 15—19 μ br., Einschnitt nach außen etwas erweitert. Hälften fast trapezoidisch, Basis schwach nierenf., untere Ecken abgerundet, Seiten \pm konvergierend, leicht wellig, Scheitel br. abgestutzt, leicht wellig. Scheitelansicht oval. Membran außer in der Mitte mit halbkugligen Warzen od. fein punktiert. In Sümpfen, in Norddeutschland zerstreut, Böhmen, Ostalpen. (Fig. 189.)

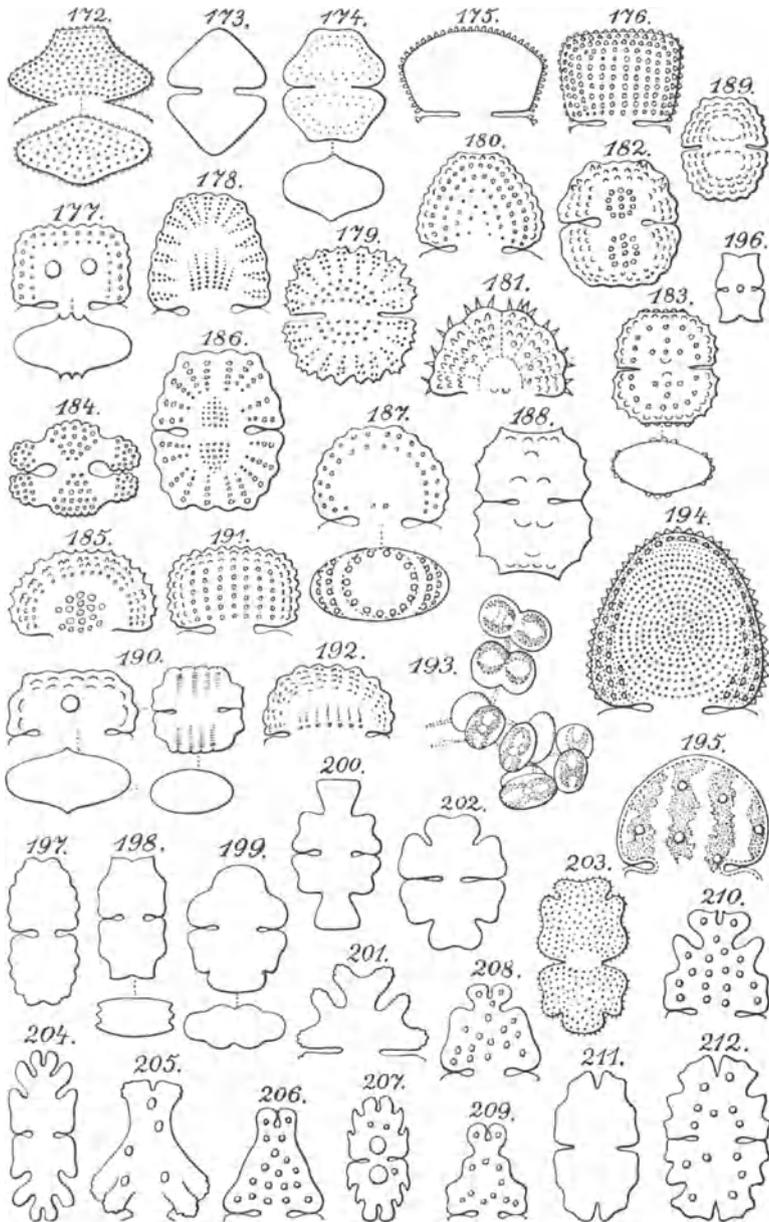
C. notabile Bréb.

Zellen 16—28 μ lg., 16—24 μ br., Isthmus 2,5—8 μ br., fast rechteckig, Einschnitt tief, linear. Hälften fast rechtwinklig-trapezoidisch, Scheitel eben, leicht wellig, Seiten konvex u. wellig, alle Ecken abgerundet. Membran mit 2 konzentrischen Reihen von Warzen. Seiten- u. Scheitelansicht elliptisch. Variiert mit kleinen Auftreibungen in der Mitte u. mit fast glatter od. kleinkörniger Membran. In st. Gew., durch das Geb. bis in die Alpen. (Fig. 190.)

C. humile Nordst.

41. Zellen bis 34 μ br. 42.

Zellen 73—78 μ lg., 70—72 μ br., Isthmus 29 μ br., fast quadratisch, Einschnitt tief, schmal linear. Hälften fast quadratisch, Basis gerade, Rand gekerbt, Ecken gerundet, Seiten nach oben divergierend, also oben breiter als unten. Scheitel-



ansicht oblong. Warzen dicht, 17 gerade Längs- u. etwas gebogene Schrägreihen bildend, quincunxial stehend. In st. Gew., Südwestdeutschland. (Fig. 191.) **C. quadrum** Lund.

42. Zellen rechteckig, 22—35 μ lg., 21—26 μ br., Isthmus 10—11 μ br., Einschnürung mäßig tief, linear. Hälften rechteckig bis fast quadratisch, Ecken stumpf, Scheitel leicht 4 wellig-kerbig. Körnchen klein, in \pm regelmäßigen Vertikalreihen. In st. Gew., Baden, Schweiz. **C. solidum** Nordst.

Zellen ca. 34 μ lg. u. br., Einschnürung eng, gerade. Hälften fast rechteckig, Seiten senkrecht ansteigend, etwas geneigt u. konvex, Scheitel gerade, an den Seiten u. dem Scheitel mit je 4 tiefen, gerade abgestutzten Kerben. Am Rande mit Körnchen in konzentrischen u. vertikalen Reihen, über dem Isthmus meist 7 starke Körnchen u. über jedem derselben eine starke Riefe. Seitenansicht rechteckig, Enden konvex, Seiten angeschwollen, Scheitelansicht rechteckig, Seiten konvex. In Waldsümpfen in Baden. (Fig. 192.) **C. Foersteri** Schmidle

15. Gattung: **Cosmocladium** Bréb.

Zellform u. Ch. ähnlich wie bei *Cosmarium*, aber die einzelnen Zellen durch Schleimfädenpaare, die in der Mitte der Zellen befestigt sind, zu verzweigten Stöcken verbunden, die festsitzen od. frei umhertreiben. Seltne Arten.

Angeheftet, flach ausgebreitet. Zellen etwas nierenf., 22—24 μ lg., 12—13 μ br., mit der Breitseite in derselben Ebene befindlich. In Torfsümpfen, Schlesien. **C. pulchellum** Bréb.

Frei als Schleimmassen schwimmend, Verzweigungen nicht in derselben Ebene, ellipsoidisch-nierenf., 19 μ lg., 12 μ br., mit der Breitseite nicht in derselben Ebene liegend. In st. Gew., Sachsen. (Fig. 193.) **C. saxonicum** de By.

16. Gattung: **Pleurotaeniopsis** Lundell.

Zellen wie bei *Cosmarium*, aber Ch. wandständig u. Pyrenoide zahlreicher. Mitteleinschnürung oft viel geringer.

1. Membran glatt, punktiert od. granuliert. 2.
Membran granuliert, am Rand mit Reihen von großen Warzen. Zellen oval, an den Enden abgerundet, 150—180 μ lg., ca. 100 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften halbelliptisch, Basis gerade, mit je 4 br. wandständigen Ch. In st. Gew., durch das Geb. bis in die Alpen, selten. (Fig. 194.) **P. ovalis** (Ralfs)
2. Zellen etwa 20 μ lg. od. über 200 μ lg. 3.
Zellen 60—120 μ lg. 4.
3. Zellen 19—20 μ lg., 7—8,5 μ br., Isthmus ca. 4 μ br., länglich rechteckig, Einschnitt tief, linear, außen u. innen erweitert.

Hälften fast quadratisch, Ecken abgerundet. Scheitelansicht oblong. Membran glatt. In Sümpfen, Riesengbg.

P. pseudexigua (Racib.)

Zellen 200 u. mehr μ lg., 80—100 μ br., Einschnürung flach furchig. Hälften nach den Enden allmählich verschmälert, Scheitel plötzlich flach gerundet. Membran granuliert. In st., auch torfigen Gew., ziemlich selten.

P. turgida (Bréb.)

4. Einschnürung tief, linear, innen etwas erweitert. 5.

Zellen oblong, ca. 100 μ lg., 50—54 μ br., Isthmus 34—39 μ br., Einschnürung flach furchig. Hälften oblong. Ch. bandf., zackig. Membran glatt od. fein punktiert. In Sümpfen, zerstreut.

P. de Baryi (Arch.)

5. Zellen 79—94 μ lg., 46—56 μ br., Isthmus 25—32 μ br. Hälften fast halbkreisf. Ch. gleichmäßig die Wand bedeckend. Membran glatt od. punktiert. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 195.)

P. cucumis (Corda)

Zellen fast kreisf., 66—120 μ lg., 54—100 μ br. Hälften fast dreieckig, Ecken abgerundet. Membran glatt od. fein punktiert. In st. Gew., zerstreut, auch im Gbg.

C. Ralfsii (Bréb.)

17. Gattung: **Euastrum** Ehrenb.

Zellen im Umfang elliptisch bis länglich, mit meist tiefer Mittelschnürung u. am gestutzten Scheitel meist schmal u. tief eingeschnitten, seltner flach ausgerandet od. ganz, an den Seitenrändern meist buchtig lappig. Hälften meist deutlich 3lappig. Scheitelansicht oval u. am Rand wellig. Membran mit Auftreibungen, glatt, granuliert od. warzig. Ch. axil, mit 1—2 Pyrenoiden in jeder Hälfte. Zygosporien im Kopulationskanal der kreuzweis kopulierenden Zellen gebildet, keglig, warzig od. einfach stachlig.

1. Scheitel ganz od. nur seicht ausgerandet. 2.

Scheitel tief eingeschnitten. 12.

2. Hälften nicht 3 lappig. 3.

Hälften deutlich 3 lappig. 6.

3. Seitenlappen buchtig od. wellig. 4.

Zellen 10—30 μ lg., 9—24 μ br., Isthmus 3,5—9 μ br. Hälften im Umriß etwa trapezoidisch, Scheitel seicht ausgeschnitten, obere Ecken zugespitzt, Seiten mit einer deutlichen, unter br. abgerundeten Ausbuchtung u. höchstens noch mit einer kleinen Ausrundung der unteren Ausbuchtung. Membran glatt. Ändert in der Form des Umrisses sehr ab u. hat auch Wärzchen auf der Membran. In st. Gew., häufig. (Fig. 196.)

E. binale (Turp.)

4. Zellen an den Seiten nicht mehrkerbig. 5.

Zellen 23—27 μ lg., 12—15 μ br., Isthmus ca. 6—8 μ br., Einschnitt tief, schmal, innen erweitert. Hälften gestutzt dreieckig, Ränder 7—8 wellig, Scheitel eingeschnitten, mit stumpf

gerundeten Lappchen. Seitenansicht dreieckig, Scheitel ganz. Scheitelansicht elliptisch. Membran glatt. In Gräben, Sachsen, Bayern. (Fig. 197.)

E. Sendtnerianum Reinsch

5. Zellen 21—31 μ lg., 15—22 μ br. Hälften trapezoidisch od. gestutzt herzf., Scheitel in der Mitte eingezogen, äußere Ecken stumpf, aber nicht abgerundet, Basallappen in der Mitte leicht ausgerandet u. von Endlappen nicht durch einen Einschnitt getrennt. Seitenansicht 3eckig, Scheitelansicht elliptisch, beiderseits in der Mitte etwas konvex. Membran kahl. An Sphagnum in Sachsen.

E. venustum Hantzsch

Zellen ca. 39 μ lg., 23 μ br., Isthmus 8,5 μ br., Einschnürung tief, linear, innen erweitert. Hälften fast 6eckig, nach dem Scheitel etwas verschmälert, in der Mitte der Seiten mit einem kurzen, abgerundeten, lappenartigen Vorsprung, Scheitel fast gestutzt u. ausgerandet, obere Ecken stumpf, untere plötzlich abgerundet. Seitenansicht quadratisch, am Scheitel etwas vorgezogen u. verschmälert, undeutlich 3kerbig, Scheitelansicht fast rechteckig, Seiten leicht konvex, Enden br. gestutzt u. etwas 3kerbig. Membran glatt. In Sümpfen, Baden, Riesengbg. (Fig. 198.)

E. erosum Lund.

6. Scheitel konvex od. eben, nicht ausgerandet. 7.
Scheitel eingezogen-ausgerandet. 8.

7. Zellen ca. 96 μ lg., 80 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften durch einen schmalen, fast parallel der Mitteleinschnürung verlaufenden Einschnitt im oberen Teil der Zellhälfte in einen sich nach außen verbreiternden, ganzrandigen, am Scheitel konvexen Mittellappen und 2 durch eine flache Einkerbung 2 lappige, nach außen nicht verbreiterte Seitenlappen geteilt. Membran glatt. Seitenansicht länglich-elliptisch, in der Mitte eingeschnürt, an beiden Seiten jeder Hälfte ausgebuchtet. In Mooren, Lüneburger Heide. (Fig. 199.)

E. obtusiceps Schmidt

Zellen 58—72 μ lg., 44—48 μ br., Isthmus 9—10 μ br., Einschnürung schmal linear, außen erweitert. Hälften durch 2 etwas schräg gestellte Einbuchtungen 3 lappig; Basis gerade, Seitenlappen mit fast senkrechtem Rand aufsteigend, durch eine Einbuchtung in 2 gleichgroße, buckelf. Lappchen geteilt; Scheitel fast gerade, mit abgerundeten od. spitzen Ecken, in jeder Hälfte 3 im Dreieck stehende Anschwellungen. Membran glatt od. punktiert. Scheitelansicht oblong, mit beiderseits 4 Einbuchtungen. In st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 200.)

E. pectinatum Bréb.

8. Basallappen tief zweilappig. 9.
Basallappen flach ausgerandet. 10.

9. Zellen 50—72 μ lg., 30—43 μ br., Isthmus 7—9 μ br., Einschnürung tief, schmal linear, nach außen kaum verbreitert. Hälften mit nach dem Scheitel hin wenig verbreiterten Endlappen, Scheitel tief ausgerandet, Seitenlappen ziemlich br., tief

ausgebuchtet u. dadurch kurz 2lappig. In jeder Hälfte 3 in gerader Linie stehende Anschwellungen. Scheitelansicht länglich eif., mit 8 gleichen rundlichen Lappen. Membran glatt, nur am Rand u. den Anschwellungen granuliert. In st., meist torfigen Gew., sehr zerstreut.

E. gemmatum (Bréb.)

Zellen 80—102 μ lg., 65—97 μ br., Einschnürung eng, innen etwas erweitert. Hälften ähnlich wie vor., aber mehr in die Breite gezogen, Endlappen wenig nach oben verbreitert, tief ausgerandet, Basallappen durch br. Ausbuchtung vom Endlappen geschieden, in der Mitte eingebuchtet u. dadurch mit 2 Lappchen, oberes Lappchen steiler aufrecht stehend, Anschwellungen basal 3 in einer Reihe. Scheitelansicht oblong mit jederseits 4 Einbuchtungen. Membran mit Warzen. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 201.)

E. verrucosum Ehrenb.

10. Zellen gegen 80 u. mehr μ br. 11.

Zellen 85 μ lg., 45 μ br. Hälften 3 lappig, Seitenlappen am Grunde angeschwollen, durch eine br. flache Bucht in einen unteren, br. abgerundeten großen u. einen kleinen, fast zahnf. od. hornf. am Ende abgerundeten oberen Lappen geteilt, Endlappen tief rundlich ausgerandet, Ecken abgerundet. Rand sehr schwach gezähnt. Membran granuliert-punktiert. In Sümpfen, selten.

E. cornutum Kütz.

11. Zellen ca. 112 μ lg., 84 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften durch 2 innen abgerundete, nach außen etwas erweiterte Ausbuchtungen in einen Mittellappen u. 2 etwas kleinere Seitenlappen geteilt. Alle Lappen nach außen etwas verbreitert u. durch eine mittlere flache Einkerbung 2 lappig. Scheitelansicht länglich oval. Membran punktiert. In Tümpeln, Lüneburger Heide. (Fig. 202.)

E. hederaceum Schmidt

Zellen ca. 127 μ lg., 79 μ br., Einschnürung nach außen stark erweitert. Hälften durch 2 spitzwinklige Ausbuchtungen im oberen Teil in 2 größere Seiten- u. einen kleineren Mittellappen geteilt, letzterer nach außen etwas verbreitert, am Scheitel flach eingekerbt, Seitenlappen durch eine Ausbuchtung in einen größeren unteren u. kleineren oberen Lappen geteilt. Seitenansicht elliptisch, in der Mitte eingeschnürt, Scheitelansicht elliptisch. Membran granuliert. Wie vor. (Fig. 203.)

E. exsectum Schmidt

12. Unterer Seitenlappen ungeteilt, höchstens schwach ausgerandet. 13.
Seitenlappen \pm deutlich ausgerandet. 16.
13. Basallappen vom Endlappen durch eine tiefe, konvexe, nicht wellige Bucht getrennt. 14.
Basallappen durch fast gerade, in der Mitte schwach aufgetriebene Seiten getrennt. 15.
Rand sehr tief lappig. Zellen 138—165 μ lg., 68—86 μ br., Isthmus 21—26 μ br., Einschnürung tief, schmal linear. Hälften

buchtig 5 lappig, mit 3 Anschwellungen an der geraden Basis, in jedem Lappen mit einer Anschwellung, Seitenlappen an der Spitze verbreitert, buchtig eingezogen, die unteren Lappen breiter, Endlappen br. keilf., am Scheitel tief eingeschnitten, alle Ecken abgerundet. Seitenansicht länglich lanzettlich, beidendig gestutzt u. leicht eingezogen, Rand wellig buchtig. Membran glatt od. punktiert. Zygosporen kuglig, warzig. In kleineren st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 204.) **E. oblongum** (Grev.)

14. Zellen 100—107 μ lg., 30—61 μ br., Isthmus ca. 13 μ br., Einschnürung nach außen allmählich erweitert. Hälften mit 2 großen Basalanschwellungen, mit br. Basis u. abgerundeten, unteren Ecken, nach oben durch die große bogenf. Einbuchtung plötzlich in einen fast halsf. abgetrennten Endlappen verschmälert, der am Rand verbreitert u. mit abgerundeten Ecken u. einem schmalen spaltenf. Einschnitt am Scheitel versehen ist. Membran granuliert. In Torfgew., sehr zerstreut. (Fig. 205.)

E. insigne Hass.

Zellen 55—90 μ lg., 30—45 μ br., Isthmus 8—10 μ br. Hälften mit gerader Basis, abgerundeten unteren Ecken, konvergierend schräg aufsteigenden Seiten, die eine bogige Einbuchtung zeigen, so daß ein nach dem Scheitel nicht verbreiteter kurzer zylindrischer Endlappen entsteht, in der Mitte der Hälfte je eine Anschwellung. Scheitelansicht länglich, mit je einer Mittel- ausbuchtung jederseits. Membran mit feinen, reihenweise stehenden Punkten. In st. Gew., durch das Geb.

E. ansatum Ralfs

15. Zellen 70—140 μ lg., 45—70 μ br., Isthmus 9—20 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften mit gerader Basis, abgerundeten unteren Ecken, schräg ansteigenden konvergierenden Seiten, deren jede 2 \pm tiefe bogenf. Einbuchtungen zeigt, wodurch keine besonders abgesetzten Seitenlappen, wohl aber ein etwas vorgezogener Endlappen gebildet wird, der nach dem Scheitel etwas verbreitert u. oben tief eingeschnitten ist. Jede Hälfte mit 4 Basalanschwellungen, worüber 3, dann wieder 2 u. im Endlappen noch einmal 2 stehen. Scheitelansicht länglich mit 2 mal 5 gleichgroßen welligen Einbuchtungen. Membran deutlich punktiert. In torfigen Gew., zerstreut. (Fig. 206.)

E. didelta (Turp.)

Zellen 92—117 μ lg., 45—62 μ br., Isthmus 13 μ br. Hälften mit gerader Basis, abgerundeten unteren Ecken, schräg ansteigend konvergierenden, geraden, kaum ausgebuchteten Seiten, Scheitel abgestutzt, Einschnitt schmal lineal; zahlreiche Anschwellungen in jeder Hälfte. Scheitelansicht oval, jederseits mit 4 Einbuchtungen. Membran glatt od. fein punktiert. In st. Gew., selten.

E. cuneatum Jenn.

16. Seitenlappen an der Spitze abgerundet, jedenfalls nicht hakigspitzig. 17.

Zellen 28—39 μ lg., 18—23 μ br., Isthmus 5,5—6,5 μ br., Einschnitt tief, schmal linear. Hälften mit je 2 Seitenlappen, die durch rundliche tiefe Ausbuchtung voneinander u. vom Endlappen getrennt werden, Basallappen breiter, nach oben spitz zulaufend u. mit hakigem Fortsatz versehen, Endlappen tief 2 lappig; über dem Isthmus hat jede Hälfte einen 4 warzigen Vorsprung, auf jeder Seite des Scheiteleinschnitts ein Wärzchen u. an den Seitenbuchten u. am Scheitel mehrere Wärzchen od. Zähnelungen. Seitenansicht eif.-pyramidenf., Scheitel abgerundet, seitlich mit einem kleinen ausgerundeten Vorsprung. Scheitelansicht elliptisch, Enden spitz u. gezähnt, an den Seiten gekörnt od. gezähnt u. in der Mitte beiderseits mit br. ausgerandetem Vorsprung. Zygosporien kuglig, stumpf gedorn. In st. Gew., nicht häufig. (Fig. 207.)

E. spinosum Ralfs

17. Scheitellappen vorgezogen, durch tiefen Einschnitt in 2 längliche od. rundliche Lappen geteilt. 18.
Scheitellappen nicht vorgezogen, in 2 mehr br. Lappen geteilt u. gerade od. schräg nach außen abgestutzt. 20.
18. Höchstens bis 68 μ br., meist viel schmaler. 19.

Zellen 125—190 μ lg., 73—102 μ br., Isthmus ca. 20 μ br., Einschnürung schmal linear. Hälften mit gerader Basis, wenig abgerundeten unteren Ecken, mit nur 2 schräg stehenden, ziemlich schmalen Einschnitten in der oberen Hälfte, wodurch 2 sehr br. Seitenlappen u. ein Endlappen gebildet werden. Basalanschwellungen in jeder Hälfte 3, darüber 2 u. im Endlappen darüber 2 kleine. In Sümpfen, sehr zerstreut. (Fig. 208.)

E. crassum (Bréb.)

Zellen nur ca. 110 μ lg. cfr. **E. humerosum** Ralfs

19. Zellen 50—68 μ lg., 88—90 μ br., Isthmus 10 μ br., in der Form an *E. didelta* erinnernd. Endlappen nach dem Scheitel verbr., Seitenlappen br., von der Basis aus mit schrägem Rand ansteigend u. vor dem oberen Ende eine kleine vorgezogene abgerundete Ausbuchtung tragend; 3 Basalanschwellungen im Dreieck gestellt, mittlere größer. Scheitelansicht mit je 5 seitlichen Ausbuchtungen, deren mittelste die kleinste ist. Membran fein punktiert. In Sümpfen, zerstreut.

E. ampullaceum Ralfs

Zellen 95—100 μ lg., 45—50 μ br. Hälften fast 5 lappig, Basallappen mit abgerundeten Ecken, senkrechten Seiten u. flacher Ausbuchtung, Mittellappen mit rechtwinkliger Ecke, nach beiden Seiten rund buchtig abgetrennt, Endlappen verbreitert, lg. vorgezogen, durch tiefen Einschnitt 2 lappig. Membran sehr fein punktiert, fast glatt. In st. Gew., zerstreut, bis in die Alpen. (Fig. 209.)

E. affine Ralfs

20. Zellen bis 35 μ br. 21.
Zellen ca. 110 μ lg., 65—75 μ br. Hälften etwa 5 lappig, Basallappen etwas ausgerandet, Seitenlappen schmal, nach oben

gerichtet, Endlappen mit kurzem linearen Einschnitt, am Scheitel gerade gestutzt u. beiderseits des Einschnittes etwas eingezogen od. seltner der Endlappen etwas gerundet, am Scheitel etwas konvex. Auftreibungen am Grunde der Hälften 3, darüber 2, im Endlappen noch 2. Membran fein punktiert. In st. Gew., zerstreut bis ins Gbg. (Fig. 210.) **E. humerosum** Ralfs

21. Seitenränder deutlich \pm tief buchtig. 22.

Seitenränder flach wellig. Zellen ca. 56μ lg., $32-35 \mu$ br., fast elliptisch, Einschnürung tief, sehr schmal. Hälften fast 3 eckig, nach oben verschmälert, am Scheitel etwas vorgezogen, gestutzt u. tief eingeschnitten 2 zipflig, am Rand beiderseits zweiwellig, untere Welle vortretend, stumpf, untere Ecken schräg gestutzt; über dem Isthmus mit 3 Anschwellungen, von denen die mittelste am kräftigsten ist, darüber 2 Anschwellungen. Seitenansicht eif., Scheitelansicht fast elliptisch, beiderseits 2 höckrig. Membran fein punktiert. In st. Gew., Böhmen, Österreich.

E. inerme (Ralfs)

22. Zellen $19-60 \mu$ lg., $13-36 \mu$ br., Isthmus $3-10 \mu$ br., Einschnürung schmal linear. Hälften mit gerader Basis, untere Ecken wenig od. nicht abgerundet, Seiten wenig konvergierend, mit 2 od. mehr flachen Einbuchtungen versehen, Endlappen nicht deutlich abgesetzt, in der Mitte eingebuchtet u. beiderseits der Einbuchtung mit einem Zahn versehen u. schräg nach außen abfallend. Scheitelansicht eif., mit einer Mittelausbuchtung beiderseitig. Membran fein punktiert. Zyporten kuglig, spitzstachlig. In st. Gew., ziemlich häufig. (Fig. 211.)

E. elegans (Bréb.)

Zellen $30-50 \mu$ lg., $25-35 \mu$ br., oblong. Hälften ähnlich wie bei vor., aber Ausbuchtungen tiefer, Endlappen etwas mehr vortretend u. Scheitel schräg wellig abgestutzt. Zygosporien kuglig, dornig. In st. Gew., seltner. (Fig. 212.)

E. rostratum Ralfs

18. Gattung: **Micrasterias** Ag.

Zellen flach, scharfrandig, im Umfang rund bis eif., mit tiefer Mitteleinschnürung u. konvexen od. leicht ausgerandeten Ecken. Die Hälften durch 2 od. 4 symmetrische Einschnitte in 3 od. 5 Lappen geteilt, von denen der mittelste in Form u. Größe abweicht. Scheitelansicht schmal elliptisch, Rand gerade od. wellig. Membran glatt od. warzig, am Ende der Lappen kleinzählig. Ch. eine zentrale, den Zellappen entsprechend ausgebuchtete Platte. Zygosporien kuglig mit lg., oft verzweigten Stacheln.

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Endlappen ganz, in der Mitte nicht eingeschnitten. | 2. |
| Endlappen in der Mitte geteilt od. eingeschnitten. | 5. |
| 2. Hälften 3 lappig, Seitenlappen am Ende nur kurz 2 zipflig od. ausgerandet. | 3. |

Zellen meist 50 μ lg. u. br., seltner bis 100 μ . Hälften tief 3 lappig, Seitenlappen durch einen stumpfwinkligen Einschnitt in 2 br., gerade, am Scheitel gestutzte u. an den Ecken etwas vorgezogene u. stachelspitzige Lappchen geteilt, Endlappen br. gestutzt, an den Ecken leicht vorgezogen u. stachelspitzig. Scheitelansicht elliptisch-lanzettlich, stumpflich, Membran oft punktiert. In torfigen Gew., zerstreut. (Fig. 213.)

M. decemdentata Naeg.

3. Zellen höchstens bis 80 μ br. 4.

Zellen 125—146 μ lg., 123—135 μ br., Isthmus 24—26 μ br., Endlappen 91—95 μ br., tief eingeschnürt. Hälften 3 lappig, Endlappen br., quer \pm spindelf. mit spitzen, selten 2 zipfligen Enden u. konvexem Scheitel, durch tiefe u. etwas nach außen erweiterte Einschnitte vom Seitenlappen getrennt. Seitenlappen eif.-dreieckig, mit kurz 2 zipfligen Enden. Seitenansicht elliptisch-pyramidenf., mit abgerundetem Scheitel, Scheitelansicht elliptisch-spindelf. mit spitzen Enden. Membran fein punktiert. In st. Gew., ziemlich selten. (Fig. 214.)

M. oseitans Ralfs

4. Zellen 56—58 μ lg. u. br., in der Form wie vor., aber die Lappen an den Enden breiter ausgerandet, fast gestutzt 2 zipflig. In Torfsümpfen, Norddeutschland, Böhmen. **M. incisa** (Bréb.)

Zellen 53—76 μ lg., 57—80 μ br., Isthmus 12—18 μ br., Endlappen 39—57 μ br., Einschnürung tief, spitz dreieckig, nach außen verbreitert. Lappenbildung wie bei den vor. Arten, aber die Seitenlappen durch eine viel tiefere, br. abgerundete Bucht vom Endlappen abgesetzt. Enden aller Lappen kurz zweizipflig. Membran fein punktiert. In Torfsümpfen, nicht selten. (Fig. 215.)

M. pinnatifida (Kütz.)

5. Endlappen ohne akzessorische Fortsätze. 6.

Zellen fast 6 eckig, 125—160 μ lg., 100—145 μ br., Isthmus 17—23 μ br., Endlappen 63—75 μ br., Einschnürung tief, innen spitz, außen erweitert. Hälften 5 lappig, Endlappen groß, br., keilf., am Scheitel etwas eingezogen, Ecken in divergierende Fortsätze mit gestutzt gezählelter Spitze ausgezogen, am Grunde der Fortsätze je ein ähnlicher, kleinerer Fortsatz entspringend. Einschnitte unterhalb des Endlappens br., nach innen fast spitz. Die beiden Seitenlappen durch einen weniger tiefen Einschnitt getrennt, jeder wieder durch eine flache Bucht 2 lappig, am äußeren Rand zählig. Membran mit zerstreuten Körnchen. Scheitelansicht rhomboidisch-spindelf., beiderseits in der Mitte mit schwach granulierter Auftreibung, Enden vorgezogen, gestutzt-gezählent, in der Mitte mit den Fortsätzen des Mittelappens. In Torfsümpfen, selten. (Fig. 216.)

M. americana (Ehrenb.)

6. Seitenlappen mit wenigen Einschnitten. 7.
Seitenlappen mit zahlreichen Einschnitten. 8.

7. Zellen 107—126 μ lg., 98—118 μ br., Isthmus 16—19 μ br., Endlappen 35—40 μ br., Einschnitte tief, außen erweitert, innen spitz. Hälften 3 lappig, Endlappen durch br., tiefe Einschnitte abgesetzt, fast quadratisch, dann nach oben erweitert, am Scheitel weit eingezogen u. die Ecken in kurze, divergierende, 2 zählige Fortsätze ausgezogen; Seitenlappen durch etwa halb so tiefen Einschnitt nochmals geteilt u. jeder Teillappen wieder 2 zählig. Scheitelansicht fast rhomboid-elliptisch, mit schwach vorgezogenen Ecken. Membran glatt od. sehr fein punktiert. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 217.)

M. crux melitensis (Ehrenb.)

Zellen 123—195 μ lg., 113—186 μ br., Isthmus 17—30 μ br., Endlappen 65—92 μ br., Einschnitt tief, innen spitz, außen weit offen. Hälften in der Form wie bei vor., aber die Einschnitte der Seitenlappen viel tiefer u. deshalb die Teillappen viel schmäler, Ecken des Endlappens schmal u. lg. ausgezogen. Membran glatt od. fein punktiert. In st. meist torfigen Gew., seltner als vor. (Fig. 218.)

M. radiata Hass.

8. Einschnitte der Lappen seicht. 9.
Einschnitte tief. 11.
9. Membran punktiert od. körnig. 10.

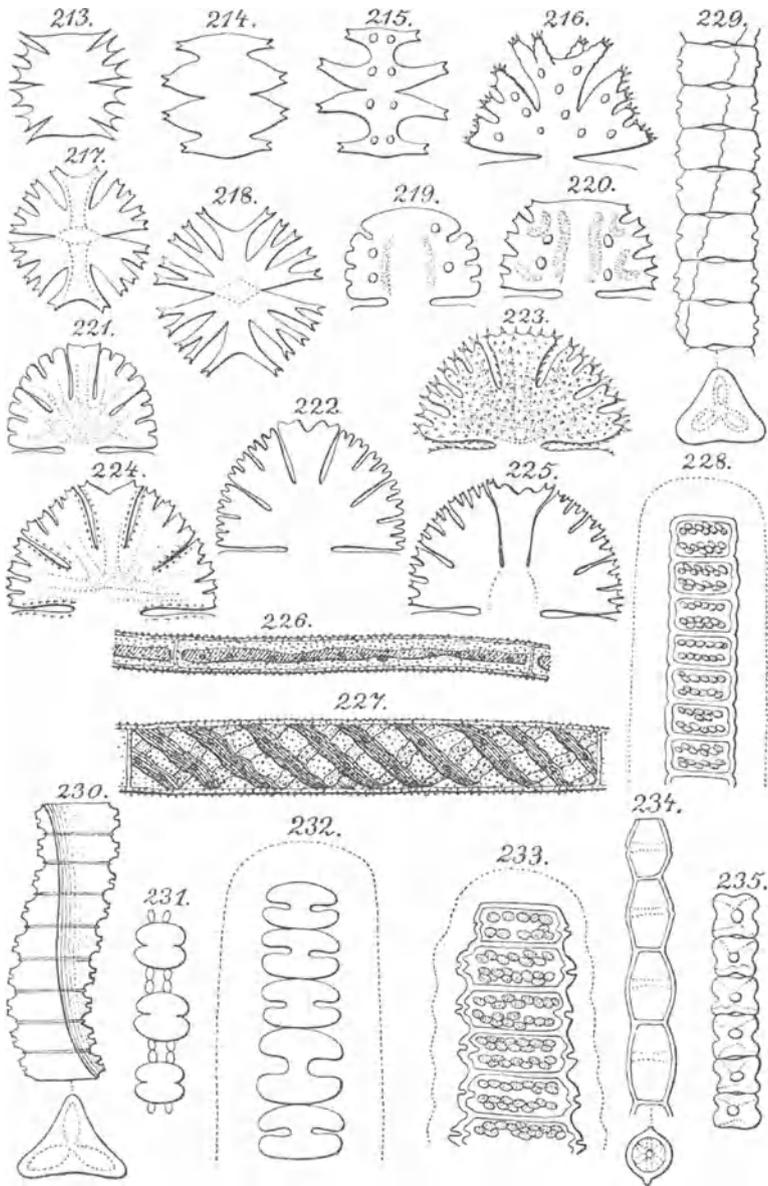
Membran glatt. Zellen elliptisch, 75—125 μ lg., 54—102 μ br., Isthmus 17—30 μ br., Endlappen 46—65 μ br., Einschnitt tief, linear. Hälften 3 lappig, Endlappen durch tiefere Einschnitte abgesetzt, sehr br. keilf., am Scheitel konvex, fast abgeflacht, Ecken gerundet; Seitenlappen durch einen flachen Mitteleinschnitt 2 lappig, jeder Lappen wieder eingeschnitten, Läppchen \pm gerundet. Seitenansicht br. eif., Scheitelansicht spindelf.-elliptisch. In st. Gew., Franken. (Fig. 219.)

M. crenata Bréb.

10. Zellen elliptisch, 87—138 μ lg., 78—129 μ br., Isthmus 18—27 μ br., Endlappen 65—97 μ br., Einschnitt tief, schmal linear, außen kaum erweitert. Hälften undeutlich 5 lappig, Endlappen von mäßig tiefen, nach außen etwas erweiterten Einschnitten umgeben, sehr br. keilf., fast quer spindelf., Scheitel konvex od. abgeflacht od. in der Mitte leicht eingezogen, Ecken 2 zählig; Seitenlappen durch flache Einschnitte getrennt, meist wieder 2 lappig u. jedes Läppchen ausgerandet. Membran grob od. fein punktiert. In st., bes. moorigen Gew., nicht selten. (Fig. 220.)

M. truncata Corda

Zellen 132—170 μ lg., 82—125 μ br., Isthmus 24—33 μ br., Endlappen 60—81 μ br., Einschnitte tief, schmal linear. Hälften 5 lappig, Endlappen von nicht zu tiefen, schmalen Einschnitten umgeben, lg. keilf., Scheitel br. konvex, in der Mitte eingezogen, Ecken abgerundet; Seitenlappen durch flacheren Einschnitt getrennt, meist wieder leicht 2 lappig. Seitenansicht oblong elliptisch, Scheitelansicht länglich spindelf., nach den



Enden plötzlich verschmälert. Membran dicht mit flachen unregelmäßigen Körnchen bedeckt. In st. Gew., durch das Geb.

M. Jenneri Ralfs

11. Endabschnitte der Lappen stumpf. 12.
 Endabschnitte der Lappen spitz od. stachlig. 13.
 12. Zellen elliptisch, fast \pm achteckig, 250—300 μ lg., 184—244 μ br.,
 Einschnitt tief, sehr schmal. Hälften 5 lappig, Endlappen
 schmal, nach oben wenig verbreitert, am Scheitel ausgeschnitten,
 Haupteinschnitte zwischen den Lappen gleich tief; Seitenlappen
 br., durch einen Mitteleinschnitt in 2 Lappchen u. diese wieder
 in 2 geteilt, Lappen ausgerandet, stumpf. Membran dicht mit
 feinen Knötchen besetzt. In st. Gew., Sachsen, Bayern. (Fig. 221.)

M. angulosa Hantzsch

Zellen elliptisch, 205—350 μ lg., 177—277 μ br., Isthmus
 23—40 μ br., Endlappen 55—75 μ br., Einschnitt tief, schmal
 linear. Hälften 5 lappig, Endlappen schmal keilf., nach oben ver-
 breitet, am Scheitel eingezogen u. oft die Ecken ausgerandet,
 Haupteinschnitte gleichtief, sehr schmal; Seitenlappen br.
 keilf., durch tiefen Einschnitt in 2 Lappchen geteilt, die am
 Scheitel wieder in meist 4 stumpfe Abschnitte zerlegt werden.
 Scheitelansicht spindelf., Pole spitz kegelig u. Seiten 3 wellig.
 Membran meist zart punktiert. In st., meist torfigen Gew.,
 zerstreut. (Fig. 222.)

M. denticulata Bréb.

13. Rand stachellos. 14.
 Zellen etwas elliptisch, 220—300 μ lg., 180—250 μ br., Isthmus
 30—36 μ br., Einschnitt sehr tief., linear, außen weit offen.
 Hälften 5 lappig, Endlappen nach oben stark verbreitert, Scheitel
 eingezogen-ausgerandet, an den Ecken mit je 3 Stacheln; Seiten-
 lappen oft fast gleich, mehrfach dichotom gelappt u. jedes Lapp-
 chen mit 2 (od. 3) Randstacheln. Scheitelansicht rhomboidisch-
 elliptisch, Enden spitz. Membran mit zahlreichen kleinen Stacheln
 u. 4 größeren, im Quadrat über dem Isthmus stehenden. In
 Torfsümpfen, nicht selten. (Fig. 223.)

M. apioulata (Ehrenb.)

14. Zellen fast kreisf., 118—145 μ lg., 108—145 μ br., Isthmus
 15—22 μ br., Endlappen 35—44 μ br., Einschnitt tief, sehr
 schmal linear. Hälften 5 lappig, Einschnitte fast gleichtief,
 Endlappen keilf., Scheitel konkav, in der Mitte leicht gefurcht,
 neben der Furche mit einigen kleinen Zähnen, Ecken leicht vor-
 gezogen u. gabelig-ausgerandet; Seitenlappen keilf., mehrfach
 dichotom geteilt, Endlappchen spitz ausgerandet. Scheitel-
 ansicht schmal länglich mit spitzen Enden. Membran meist
 fein punktiert, auf jeder Seite der tieferen Einschnitte mit einer
 Reihe spitzer Papillen. In st. Gew., häufig. (Fig. 224.)

M. papillifera Bréb.

Zellen fast kreisf., 208—366 μ lg., 165—305 μ br., Isthmus
 29—43 μ br., Endlappen 48—80 μ br., Einschnitt sehr schmal,

tief. Hälften 5 lappig, Endlappen allmählich nach oben verbreitert, mit konkaven Seiten, am Scheitel eingebogen-ausgerandet, Ecken leicht vorgezogen u. 2 zählig; Seitenlappen ungleich, br. keilf., jeder durch tieferen Einschnitt in 2 Lappchen geteilt, deren jedes wieder doppelt 2 teilig u. am Rand spitz zählig ist. Scheitelansicht schmal elliptisch-rhomboidisch, Enden spitz, Seiten in der Mitte mit leichter Auftreibung. Membran fein punktiert. In st. Gew., verbreitet. (Fig. 225.)

M. rotata (Grev.)

19. Gattung: **Gonatozygon** de Bary.

Zellen lg., zylindrisch, F. bildend, zugespitzt od. an den Enden angeschwollen, meist gerade, in der Mitte nicht eingeschnürt, in Scheitelansicht rund. Membran rauwarzig. Ch. eine axile Platte mit einer Reihe von Pyrenoiden. Vor der Kopulation zerfällt der F. in einzelne Zellen, die sich knief. biegen. Zygosporen kuglig, glatt, im Kopulationskanal gebildet.

Zellen zylindrisch, 82—284 μ lg., 7,5—11 μ br., an den Enden kaum verbreitert u. vor ihnen kaum eingeschnürt. Membran fein u. dicht körnelig. In st. Gew., Baden, Böhmen, Österreich. (Fig. 226.)

G. monotaenium de By.

Zellen fast zylindrisch-spindelf., 162—288 μ lg., 6,8—10,8 μ br., an den Enden kopfig verdickt u. davor verschmälert. Membran fein u. dicht körnelig. In st. Gew., nicht häufig. **G. Brebissonii** de By.

20. Gattung: **Genicularia** de Bary.

In der Form wie Gonatozygon, aber Ch. aus mehreren links-läufigen Spiralbändern mit mehreren Pyrenoiden bestehend.

Zellen zylindrisch, 200—400 μ lg., beidendig etwas verbreitert. Membran warzig rau. Zygosporen kuglig, glatt. In Torfsümpfen bei Frankfurt a. M. (Fig. 227.)

G. spirotaenia de By.

21. Gattung: **Hyalotheca** Kütz.

Zellen zu gewundenen F. zusammentretend, meist mit dicker Gallerthülle, kurz zylindrisch, gerade, mit geraden Enden u. br. schwacher Einschnürung in der Mitte. Scheitelansicht rund, glatt od. mit 2—3 Vorsprüngen. Membran glatt od. schwach punktiert. Zygosporen rund, im weiten Kopulationskanal gebildet.

F. lg., meist schmutzig hellgrün, mit dicker farbloser Gallerthülle u. wellig gekerbtem Rand. Zellen ohne Scheide 22—36 μ br. u. halb so lg., in der Mitte leicht eingeschnürt. Membran glatt. Ändert ab mit 2 od. 3 Vorsprüngen in der Scheitelansicht u. mit weiter od. fehlender Scheide. In st. Gew., bis ins Gbg., häufig. (Fig. 228.)

H. dissiliens (Smith)

F. lg., nicht wellig gekerbt, Gallerthülle sehr dick. Zellen 4eckig, ohne Hülle 18—21 μ lg. u. fast ebenso br., nicht eingeschnürt, an den Enden mit 2 erhabenen, aus gedrängten Papillen gebildeten Querleisten. Vorkommen wie vor. **H. mucosa** (Mert.)

22. Gattung: **Aptogonum** Ralfs.

Zellen breiter als lg., mit konkaven Enden, zu F. verbunden, in der Mitte schwach eingeschnürt u. bisweilen beiderseits mit runden, kleinen Zähnchen. Scheitelansicht 3—4 eckig od. fast oval. Gallerthülle fehlt. Ch. aus 4—6—8 wandständigen, von 2—3—4 Pyrenoiden ausgehenden Platten. Zygosporen oval, glatt, im Kopulationskanal gebildet.

F. kurz, Enden konkav, durch 3 farblose Fortsätze zusammenhängend. Zellen \pm 4 eckig, 22—44 μ lg. u. br., mit leichter Mittelschnürung, die von krenulierten Lappen umgeben ist. Scheitelansicht 3 eckig, seltner 2 eckig, fast oval. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 229.) **A. desmidium** (Ehrenb.)

F. gedreht, 3 kantig. Zellen mit geraden, nicht 2 zahnigen Seiten, am Scheitel u. mit den gewölbten Seitenrändern vereinigt, zwischen den Ecken ausgehöhlt, etwa 25 μ lg. u. br. Scheitelansicht 3-, selten 4 eckig. In Torfsümpfen u. Teichen, Böhmen, Schlesien. **A. Baileyi** Ralfs

23. Gattung: **Desmidium** Agardh.

Zellen breiter als lg., Einschnürung in der Mitte nach außen verbreitert u. mit einem scharfen Zahn beiderseits der Einschnürung, Enden flach, lg. F. bildend, ohne Gallerthülle. Scheitelansicht 3- od. 4 eckig. Zygosporen ellipsoidisch, glatt, im Kopulationskanal gebildet.

F. gelblich bis dunkelgrün. Zellen 9—15 μ lg., 24—27 μ br. Scheitelansicht 3 eckig, mit abgerundeten Ecken u. leicht konkaven Seiten. In st., bes. kleineren Gew., häufig. (Fig. 230.) **D. Swartzii** Ag.

Zellen länglich-viereckig, 50—60 μ br., 2—3 mal kürzer. Scheitelansicht 4 eckig, mit br. abgerundeten Ecken u. konkaven Seiten. Wie vor., aber viel seltner. **D. quadrangulatum** Ralfs

24. Gattung: **Onychonema** Wallich.

Zellen durch 2 etwas schief gestellte, auf die Nachbarzelle am Rücken hinübergreifende Stacheln zu schwach gedrehten F. verbunden, in der Mitte stark eingeschnürt. Hälften oval od. abgerundet nierenf. Membran glatt, bisweilen an den Enden mit kleinen, spitzen Erhöhungen. Ch. aus 4 von einem Pyrenoid ausstrahlenden Platten in jeder Hälfte bestehend.

F. in Schleimmasse eingebettet. Zellen abgerundet 4 eckig, 12—19 μ br. u. lg. In st., bes. kleineren Gew., zerstreut. (Fig. 231.)

O. filiforme (Ehrenb.)

25. Gattung: **Sphaerosma** Corda.

Zellen stark zusammengedrückt, in der Mitte tief eingeschnürt, durch kleine klammerartige Fortsätze zu geraden F. vereinigt. Scheitelansicht elliptisch od. 3 eckig. Membran glatt od. an den Enden mit kleinen Stacheln od. Höckern. Zygosporen glatt, im Kopulationskanal gebildet.

Zellen 22—33 μ br., etwa halb so lg., mit tiefer schmaler Einschnürung, durch eine einfache Klammer in der Mitte verbunden. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 232.)

S. vertebratum Ralfs

Zellen 8—12 μ br., doppelt so lg., mit kurzen, doppelten Klammern zusammenhängend. In st. Gew., ziemlich selten.

S. excavatum Ralfs

26. Gattung: **Didymoprium** Kütz.

Zellen in der Mitte schwach eingeschnürt u. an der Einschnürung mit einer zahnartigen Leiste versehen, mit den geraden Enden zu gewundenen, ziemlich lg. F. vereinigt. Scheitelansicht elliptisch, Pole etwas vorgezogen. Gallerthülle vorhanden. Membran glatt. Zygosporen \pm kuglig, glatt od. schwach stachlig, in einer der durch einen dünnen Kopulationskanal verbundenen Mutterzellen entstehend.

F. schleimig, dunkelgrün. Zellen ohne Hülle 60—80 μ br., halb so lg. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 233.)

D. Grevillei Kütz.

27. Gattung: **Gymnozyga** Ehrenb.

Zellen tonnenf., mit schwacher, schmaler Einschnürung in der Mitte, die von einer zahnartigen Leiste beiderseits begleitet ist, zu gewundenen F. vereinigt, meist ohne deutliche Gallerthülle. Scheitelansicht rund mit 2 kleinen, gegenüberliegenden, farblosen Vorsprüngen. Membran mit erhabenen Längsstreifen u. Ringen. Zygosporen glatt, im Kopulationskanal entstehend.

Zellen 18—24 μ br., fast doppelt so lg. In torfigen Gew., nicht selten. (Fig. 234.)

G. Brebissonii (Kütz.)

28. Gattung: **Spondylosium** Brébisson.

Zellen in der Mitte eingeschnürt, nach den Enden oft verschmälert, ohne Stacheln u. Klammern mit den geraden od. abgerundeten Enden zu geraden od. gewundenen F. verbunden. Scheitel-

ansicht elliptisch od. 3 eckig. Gallerthülle vorhanden od. fehlend. Membran glatt od. an den Enden gekörnelt.

Zellen 8—9 μ lg., 10—12 μ br., mit linearer, innen abgerundeter Einschnürung. Hälften flachgedrückt, länglich, an den mit der Einschnürung versehenen Seiten je 3 punktf. Wärzchen tragend. In st. Gew., zerstreut.

S. depressum Bréb.

Zellen einzeln od. kurze, zerbrechliche F. bildend, 8 μ br. u. fast ebenso lg., Einschnürung tief, ziemlich br., Enden leicht konkav. In st., bes. kleineren Gew., zerstreut. (Fig. 235.)

S. secedens de By.

Zellen oblong, 10—13,5 μ lg., 9—10 μ br., Einschnürung ganz schmal, tief, nach außen abgerundet. Hälften nach den Enden bedeutend verschmälert. Wie vor.

S. pulchellum Arch.

2. Familie: Zygnemataceae.

Zellen \pm zylindrisch, fest zu F. zusammenhängend, ohne Mittelschnürung u. äußere Skulptur, F. meist ganz unverzweigt. Ch. verschieden gestaltet. Kopulation durch Zusammenfließen des ganzen Inhaltes der beiden kopulierenden Zellen. Kopulationskanal zwischen den Zellen zweier F. (leiterf.) od. zweier benachbarter Zellen (seitlich). Zygospore in einer der beiden Kopulationszellen od. im Kopulationskanal gebildet, bei der Keimung in einen neuen F. auswachsend. Aplanosporen gelegentlich vorkommend.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Ch. aus wandständigen Spiralbändern bestehend. **1. Spirogyra.**
 B. Ch. axil, nicht wandständig.
 a) Ch. zwei, sternf. od. unregelmäßig.
 α) Ch. sternf., Membran dünn, ungeschichtet. **2. Zygnema.**
 β) Ch. aus 2 axilen Platten bestehend, die oft zu einem unregelmäßigen Strang zusammenfließen. **3. Zygonium.**
 b) Ch. aus einer axilen Platte bestehend.
 α) Zygosporen aus dem gesamten, vorher kontrahierten Inhalt der Kopulationszellen gebildet. **4. Debarya.**
 β) Zygosporen nur aus einem Teil des vorher nicht kontrahierten Inhaltes der Kopulationszellen gebildet. **5. Mougeotia.**

1. Gattung: Spirogyra Link.

Zellen zylindrisch, meist mehrmals länger als br. Querwände gleich dick, eben od. mit vorspringender, ausstülpbarer Ringleiste. Ch. aus 1 od. mehreren spiralf. gewundenen, wandständigen, meist zackigen Bändern mit mehreren Pyrenoiden bestehend. Kopulation

gewöhnlich leiterf. zwischen den Zellen benachbarter F., seltner auch seitlich zwischen 2 benachbarten Zellen desselben F. Inhalt einer Zelle nach Kontraktion in die andere überfließend, daher die Zygospore stets in einer Zelle. — In reinen, vielfach flachen Gew., oft große Watten bildend, die durch den Auftrieb von Sauerstoffblasen an der Oberfläche schwimmen. Da meist Gallerthüllen vorhanden sind, so fühlen sie sich im Gegensatz zu Rasen von Cladophora u. a. schlüpfrig an u. sind daran meist ohne mikroskopische Untersuchung kenntlich. Fruchttend Mai bis Juli.

1. Querwände der Zellen mit in die Zelle hineinragenden ausstülpbaren Ringleisten (Falten). 2.
Querwände glatt. 11.
2. Spiralbänder 2 od. mehr in einer Zelle. 3.
Spiralband einzeln in jeder Zelle, höchst selten zwei. 5.
3. Spiralbänder 2—4 mit $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Umgängen. 4.
Zellen 31—33 μ br. u. 4— $5\frac{1}{2}$ mal so lg. Spiralbänder 2 mit $1\frac{1}{2}$ —2 Umgängen. Fruktifizierende Zellen leicht angeschwollen, Zygosporen spindelf., 28,5—40 μ br. u. 3—4 mal so lg., braun. Kopulation meist seitlich. Mitteldeutschland, zerstreut.

S. Hassallii Jenner

4. Zellen 33—40 μ br., $3\frac{1}{2}$ —8 mal so lg., fruktifizierende 40—75 μ br. u. 120—353 μ lg., Querwände bisweilen auch ohne Faltung. Spiralbänder 3—4, schmal, mit $\frac{1}{2}$ bis höchstens $1\frac{1}{2}$ Umgängen, mit vielen Pyrenoiden. Zygosporen ellipsoidisch, äußere Membran glatt, farblos, innerste ebenso, mittlere zweischichtig, braun, mit unregelmäßigem Maschenwerk. Böhmen, Berlin.

S. fallax (Hansg.)

Zellen 28—40 μ br., 4—14 mal so lg., fruktifizierende mäßig angeschwollen, etwas kürzer. Spiralbänder 2—4 mit 1— $1\frac{1}{2}$ Umgängen. Zygosporen eif.-ellipsoidisch, etwa 28 μ br. u. ca. 2 mal so lg. Zerstreut.

S. insignis Kütz.

5. Zellen über 27 μ br. 6.
Zellen unter 22 μ br. 8.
6. Fruktifizierende Zellen \pm angeschwollen, \pm verkürzt. 7.

Rasen lebhaft grün, fruchtend gelblich, trocken ausblassend. Zellen 30—33 μ br., 4—7 (—13) mal länger, fruktifizierende kaum angeschwollen, nicht verkürzt. Spiralband sehr zart, fein ausgebuchtet, mit 3—5 Umgängen. Zygosporen ellipsoidisch, 30—33 μ br., 2— $2\frac{1}{2}$ mal so lg., gelblich. Durch das Geb. bis in die Alpen.

S. laxa Kütz.

7. F. einzeln, seltner grüne Flecken bildend. Zellen 27—33 μ br., 4—9 mal so lg., fruktifizierende sehr angeschwollen, nicht bauchig, sondern in der Mitte zylindrisch, daher im Umriß fast quadratisch, 48—54 μ br. Spiralband (seltner auch 2) mit 2—6 Umgängen. Zygosporen ellipsoidisch bis zylindrisch-spindelf., 40—48 μ br. Kopulation meist seitlich. Zerstreut in Deutschland, Böhmen. (Fig. 236.)

S. quadrata (Hass.)

Rasen sattgrün, sehr schlüpfrig, trocken olivgrün. Zellen 30—35 μ br., 4—10 mal so lg., fruktifizierende \pm angeschwollen, bis auf $\frac{1}{3}$ verkürzt. Spiralband mit 3—4 engen Windungen. Zygosporen br. elliptisch, reif olivbraun. Brandenburg, Sachsen, Baden.

S. olivascens Rabenh.

8. Rasenbildend. Zellen 13—22 μ br. 9.
 F. meist einzeln, seltner rasig. Zellen 8,5—12 μ br., 4—20 mal so lg., fruktifizierende am Ort der Spore bauchig angeschwollen, nicht verkürzt. Spiralband mit $3\frac{1}{2}$ —5 lockeren Umgängen. Zygosporen ellipsoidisch, 25—30 μ br. u. doppelt so lg. Kopulation oft seitlich. Häufig. (Fig. 237.)

S. tenuissima (Hass.)

9. Fruktifizierende Zellen stark angeschwollen. 10.
 Rasenbildend, seltner einzeln. Zellen 16—28 μ br., 3—14 mal so lg., fruktifizierende kaum angeschwollen, nicht verkürzt. Spiralband zart, mit 2—5 lockeren Umgängen. Zygosporen eif., 26—30 μ br., $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lg. Kopulation oft seitlich. Häufig.

S. Weberi Kütz.

10. Rasen lebhaft grün. Zellen 13—18 (—22) μ br., 3—8 mal so lg., fruktifizierende bauchig angeschwollen, etwas verkürzt. Spiralband br., mit 2—5 Umgängen. Zygosporen ellipsoidisch, 30—36 μ br., doppelt so lg., olivbraun. Kopulation auch seitlich. Zerstreut.

S. inflata Rabenh.

Rasen gelbgrün, sehr schlüpfrig. Zellen 18—21 μ br., 10—15 mal so lg., fruktifizierende aufgeblasen, 30—32 μ br., nicht verkürzt. Spiralband zierlich, mit lockeren $1\frac{1}{2}$ —4 Umgängen. Zygosporen kurz ellipsoidisch, gegen 36 μ br., 2—3 mal so lg., gelblich. Lüneburger Heide.

S. Spreiana Rabenh.

11. Spiralbänder der Längsachse der Zelle fast parallel verlaufend, nicht spiralig. 12.
 Spiralbänder \pm senkrecht zur Längsachse der Zelle, spiralige Umgänge machend. 13.

12. Rasen schmutzig- od. gelbgrün, kaum schlüpfrig. Zellen 40—60 μ br., 2—5 mal so lg., fruktifizierende wenig aufgeblasen, verkürzt, ungleich. Spiralbänder 2—5. Zygosporen ellipsoidisch, ca. 60 μ br., $1\frac{1}{2}$ mal so lg., bräunlich. Kopulation ohne Kopulationskanal, mit knief. Knickung der Zellen. Deutschland, Böhmen. (Fig. 238.)

S. stictica (Engl. Bot.)

Rasen blaß od. schmutzig grün, fruchtend bräunlich. Zellen 54—62 μ br., 2—10 mal so lg., fruktifizierende nicht od. kaum aufgeblasen. Spiralbänder 3—5, seltner mehr, fast gerade längsverlaufend, seltner sehr wenig spiralig, knotig. Zygosporen linsenf., ca. 72 μ lg., 48 μ br. in Seitenansicht, braun. Kopulation typisch. Deutschland, Böhmen, Alpenländer.

S. majuscula Kütz.

13. Nur ein Spiralband vorhanden. 14.
 Zwei od. mehr Spiralbänder vorhanden. 24.

14. Fruktifizierende Zellen deutlich angeschwollen. 15.
 Fruktifizierende Zellen nicht od. kaum angeschwollen. 18.
15. Zellen 22 u. mehr μ br. 16.
 Zellen ca. 14—20 μ br., 3—10 mal so lg., fruktifizierende
 kaum kürzer. Spiralband mit $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Umgängen. Zygosporen
 ellipsoidisch-spindelf., $2\frac{1}{2}$ —3 mal so lg. Ändert mit halb so br.
 Zellen ab. Deutschland, Böhmen. **S. gracilis** (Hass.)
 (Vgl. auch bei *S. affinis*.)
16. Spiralband mit höchstens $3\frac{1}{2}$ Umläufen. 17.
 Zellen 22—30 μ br., 2—11 mal so lg., fruktifizierende 26—40 μ
 br. u. $2\frac{1}{2}$ —6 mal so lg., angeschwollen od. buchtig. Spiralband
 mit 3—10 Umläufen, seltner 2 Bänder mit 1 — $3\frac{1}{2}$ Umgängen.
 Schlesien. Böhmen. **S. polymorpha** Kirchn.
17. F. einzeln. Zellen 25—30 μ br. (nach Kirchner nur halb so br.),
 1—4 mal so lg., fruktifizierende fast kuglig angeschwollen, nicht
 verkürzt. Spiralband mit 1 — $3\frac{1}{2}$ Umgängen. Zygosporen kuglig-
 ellipsoidisch, 28—33 μ br. u. bis $\frac{1}{2}$ mal länger, bräunlich. Ko-
 pulation meist seitlich. Durch das Geb., bis in die Alpen.
S. affinis (Hass.)
 Rasen sattgrün, wenig schleimig, locker. Zellen 22—26 μ br.,
 1— $1\frac{1}{2}$ mal so lg., fruktifizierende angeschwollen, etwas kürzer.
 Spiralband mit 2—3 Umgängen. Zygosporen eif., wenig länger
 als br. In salzigen u. süßen Gew., Prov. Sachsen.
S. subsalsa Kütz.
18. Zellen über 25 μ br. 19.
 Rasen lebhaft grün, fruchtend bräunlich. Zellen 18—25 μ
 br., 2—6 (seltner weniger) mal so lg., fruktifizierende schwach
 angeschwollen. Spiralband br., mit ca. 2—5 Umgängen. Zygo-
 sporen ellipsoidisch-spindelf., 2—3 mal so lg. wie br. Zerstreut.
S. communis (Kütz.)
19. Zellen bis 36 μ br. 20.
 Zellen über 36 μ br. 21.
20. Rasen dunkelgrün. Zellen 33—36 μ br., $\frac{1}{2}$ —4 mal so lg., fruk-
 tifizierende fast eben so lg., etwas angeschwollen. Spiralband
 mit 1 — $3\frac{1}{2}$ Umgängen. Zygosporen eif.-ellipsoidisch od. kuglig-
 eif. Nicht selten. **S. arcta** (Ag.)
 Rasen hell gelbgrün, sehr schleimig, dicht. Zellen 24—36 μ
 br., 2—12 mal so lg., fruktifizierende meist kürzer. Spiralband
 br., mit 2—5 Umgängen. Zygosporen br. eif., blaß gelb, 18—28 μ
 br. ca. 2 mal so lg. Zerstreut. **S. longata** (Vauch.)
 Rasen sattgrün, sehr schlüpfrig. cfr. **S. porticalis** (Muell.)
 Rasen schmutzig grün, Kopulationsäste auffallend lg.
 cfr. **S. varians** (Hass.)
21. Rasen sattgrün. 22.
 Rasen schmutzig grün. 23.
22. Rasen sattgrün, meist sehr schlüpfrig. Zellen 36—43 μ br.
 (seltner schmaler od. breiter), $1\frac{1}{2}$ —4 mal so lg., fruktifi-

zierende nicht angeschwollen. Spiralband mit 2—3(—4) Umgängen. Zygosporen kuglig od. etwas eif., gelblich, etwa 42 μ im Durchm. Zerstreut. **S. porticalis** (Muell.)

Rasen sattgrün od. F. einzeln. Zellen 48—54 μ br., seltner breiter, etwa eben so lg., fruktifizierende mäßig angeschwollen, kaum kürzer. Spiralband mit 1—4 Umgängen. Zygosporen br. ellipsoidisch, etwa 36 μ br., 1½—2 mal so lg. Durch das Geb., zerstreut. **S. condensata** (Vauch.)

23. Rasen dicht, schmutzig grün, wenig schlüpfrig, fruchtend schwärzlich. Zellen zylindrisch od. ein wenig angeschwollen, 40—55 μ br., 2—4 mal so lg. Spiralband mit 2—2½ Umgängen. Zygosporen kuglig, länglich bis fast zylindrisch, 47 μ br., 1—4 mal so lg., gelbbraun. Schlesien, Württemberg. **S. fuscoatra** Rabenh.

Rasen dicht, schmutzig grün, fruchtend bräunlich. Zellen mäßig angeschwollen, 33—47 μ br., 1—1½ mal so lg., fruktifizierende auf einer Seite mehr angeschwollen. Spiralband mit 1½—3 Umgängen. Zygosporen ellipsoidisch, 1½—2 mal so lg. wie br. Kopulation auch seitlich, Kopulationsfortsätze auffallend lg. Deutschland, Böhmen. **S. varians** (Hass.)

24. Spiralbänder 2. 25.
Spiralbänder 3 u. mehr. 29.
25. Fruktifizierende Zellen deutlich angeschwollen. 26.
Fruktifizierende Zellen nicht od. kaum merklich angeschwollen. 27.

26. Rasen sattgrün, sehr schleimig. Zellen 40—50 μ br., 1½—5 mal so lg. Spiralbänder 2—3, br., mit 2—3 Umgängen. Zygosporen br. ellipsoidisch, 1½—1¾ mal so lg. wie br. Selten.

S. dubia Kütz.

Rasen lebhaft grün, erst zuletzt freischwimmend. Zellen 40—45 μ br., 1—2(—3) mal so lg., mit dicker, geschichteter Membran. Spiralbänder 2—3, mit 3—4 Umgängen. Zygosporen eif.-ellipsoidisch. Selten.

S. adnata (Vauch.)

Spiralbänder 2, mit 1—3½ Umgängen, od. häufiger nur 1 Band mit 3—10 Umgängen. cfr. **S. polymorpha** Kirchn.

27. Rasen schlüpfrig, Umgänge 1 u. mehr. 28.

Rasen blaß u. schmutzig grün, wenig schlüpfrig. Zellen 32—36 μ br., 3½—7 mal so lg. Spiralbänder 2—3, schmal, mit ¾—1 Umgang. Zygosporen eif.-ellipsoidisch, 1½—2 mal so lg. wie br. Berlin, Alpenländer. **S. irregularis** Naeg.

28. Rasen schmutzig od. gelblich grün. Zellen 33—40 μ br., meist 2—4 mal so lg. Spiralbänder 2 (selten 1 od. 3), mit 1—2 Umgängen. Zygosporen \pm kuglig od. br. ellipsoidisch. Selten.

S. decimina (Muell.)

Rasen sattgrün, trocken glänzend. Zellen 36—38 μ br., 4—11 mal so lg. Spiralbänder 2—3, mit 2½—3½ Umgängen. Zygosporen eif.-ellipsoidisch. Brandenburg, Böhmen, Niederösterreich. **S. rivularis** Rabenh.

29. Zellen schmal, höchstens bis 40 μ br. 30.
Zellen über 54 μ br., meist viel breiter. 31.
30. Spiralbänder 3—4, fast gerade, Querwände meist mit Faltungen.
cfr. *S. fallax* (Hansg.)
Spiralbänder 2—3, mit $\frac{3}{4}$ —1 Umgang.
cfr. *S. irregularis* Naeg.
Spiralbänder 2—3, mit $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ Umgängen.
cfr. *S. rivularis* Rabenh.
31. Membran dünn, ungeschichtet. 32.
Membran dick, geschichtet. Rasen sattgrün, schlüpfrig.
Zellen 87—110 μ br., 1— $1\frac{1}{2}$ mal so lg., fruktifizierende nicht merklich angeschwollen. Spiralbänder zu mehreren, dicht, fast gerade, mit $\frac{1}{2}$ —1 Umgang. Zygosporen \pm kuglig, 96—100 μ im Durchm. Durch das Geb., bis in die Alpen.
S. setiformis (Roth)
32. Zellen unter 100 μ br., länger als br. 33.
Zellen meist weit über 100 μ br., wenig länger als br., meist ebenso lg. 34.
33. Rasen lebhaft grün, wenig schlüpfrig, fruchtend bräunlich gelb.
Zellen 72—98 μ br., $1\frac{1}{2}$ —4 mal so lg., an den Scheidewänden etwas eingeschnürt, fruktifizierende kürzer, nur 1—2 mal so lg. wie br. Spiralbänder 3—4, br., getrennt, mit 1—2 Umgängen. Zygosporen eif.-ellipsoidisch, ca. 100 μ br. Nicht allzu selten. (Fig. 239.)
S. jugalis (Dillw.)
Rasen sattgrün, glänzend, sehr schleimig, meist sehr groß. Zellen 54—78 μ br., selten breiter, 1—3 mal so lg., fruktifizierende eben so lg. Spiralbänder 3—4(—5), br., eng aneinander liegend. Zygosporen ellipsoidisch, 60—90 μ br., $1\frac{1}{2}$ mal länger. Nicht selten.
S. nitida (Dillw.)
34. Rasen dunkel- od. gelbgrün, schlüpfrig. Zellen 77—160, meist ca. 135 μ br., ungefähr gleich lg., fruktifizierende kaum angeschwollen. Spiralbänder 3—4(—7), eng, mit meist nur etwa 1 Umgang. Zygosporen \pm kuglig, braun.
S. maxima (Hass.)
Rasen schmutzig grün, fruchtend gelbbraun. Zellen 120—150 μ br., $\frac{1}{2}$ —2 mal so lg., fruktifizierende kaum angeschwollen. Spiralbänder 4 od. mehr, br., fast gerade, mit $\frac{1}{2}$ —1 Umgang. Zygosporen br. ellipsoidisch, braun, fast 150 μ br., 1— $1\frac{1}{2}$ mal länger. Nicht selten.
S. crassa Kütz.

2. Gattung: *Zygnema* Kütz.

Zellen zylindrisch, so lg. od. länger als br., zu lg., unverzweigten, schlüpfrigen F. verbunden, mit dünner Membran. Ch. 2, axil, vielstrahlig-sternf., mit je 1 Pyrenoid. Kopulation leiterf. od. seitlich (cf. Spirogyra). Zygosporen in einer der kopulierenden Zellen gebildet. Ruhezellen mit verdickten Membranen u. kontrahiertem Inhalt ent-

stehen beim Eintrocknen. — Vorkommen wie Spirogyra. Sicher nur durch die Zygosporen unterscheidbar. Fruchtend Mai bis Juli.

1. Zygosporen glatt. 2.
Mittellamelle der Zygosporen grubig od. punktiert. 3.
2. Rasen klein, lebhaft grün, kraus. Zellen 22 μ br., 1—2 mal so lg., fruktifizierende etwas angeschwollen, meist etwas kürzer. Zygosporen kuglig od. br. oval, noch vor der Reife aus der gallertig aufgequollenen u. erweichten Membran der Kopulationszelle ausfallend, 23—31 μ lg. Deutschland, zerstreut.

Z. leiospermum de By.

Rasen lebhaft od. gelblich grün, fruchtend olivgrün, kaum schleimig, oft mit Inkrustationen von kohlensaurem Kalk versehen. Zellen 24—27 μ br., 1—3 mal so lg., fruktifizierende etwas kürzer. Kopulation leiterf., die aufnehmende Zelle etwas größer als die abgebende, letztere mit etwas längerem Kopulationsfortsatz. Zygosporen \pm kuglig, 30—38 (seltner 27—30) μ im Durchmesser, Mittelhaut stahlblau. Böhmen, Pfalz.

Z. chalybaeospermum Hansg.

3. Mittellamelle der Zygosporen grubig getüpfelt. 4.
Rasen blaßgrün. Zellen 35—54 μ br., $\frac{1}{2}$ —2 mal so lg., fruktifizierende nicht angeschwollen. Zygosporen kuglig, dunkelbraun, Mittellamelle fein punktiert. Zerstreut.

Z. cruciatum (Vauch.)

4. Rasen gelbgrün. Zellen 29—31 μ br., 2—4 mal so lg., fruktifizierende bauchig angeschwollen, etwas kürzer. Zygosporen meist kuglig, bis 36 μ im Durchm. Ziemlich häufig.

Z. affine Kütz.

Rasen lose, grün, fruchtend bräunlich. Zellen im allgemeinen 25—36 μ br., 1—6 mal so lg., fruktifizierende mäßig angeschwollen. Zygosporen kuglig od. länglich, braun, 35—48 μ lg., 30—35 μ br. Die Breite der F. variiert sehr, sie geht bis zu 10 μ herunter. Häufig. (Fig. 240.)

Z. stellinum (Vauch.)

3. Gattung: **Zygonium** Kütz.

Zellen zylindrisch bis tonnenf., mit derber, oft vielschichtiger, glänzender Membran. Ch. 2, unregelmäßig, oft zu einem axilen Strang zusammenfließend, mit je 1 Pyrenoid. Kopulation meist leiterf., Zygosporen im Kopulationskanal gebildet.

1. Auf Erde wachsend. 2.
Im Wasser. 3.
2. Zellen 30—33 μ br., 2—3 mal so lg., Membran \pm verdickt. Zygosporen quer eif., 25—30 μ im Durchm. Auf nackter feuchter Erde, selten.

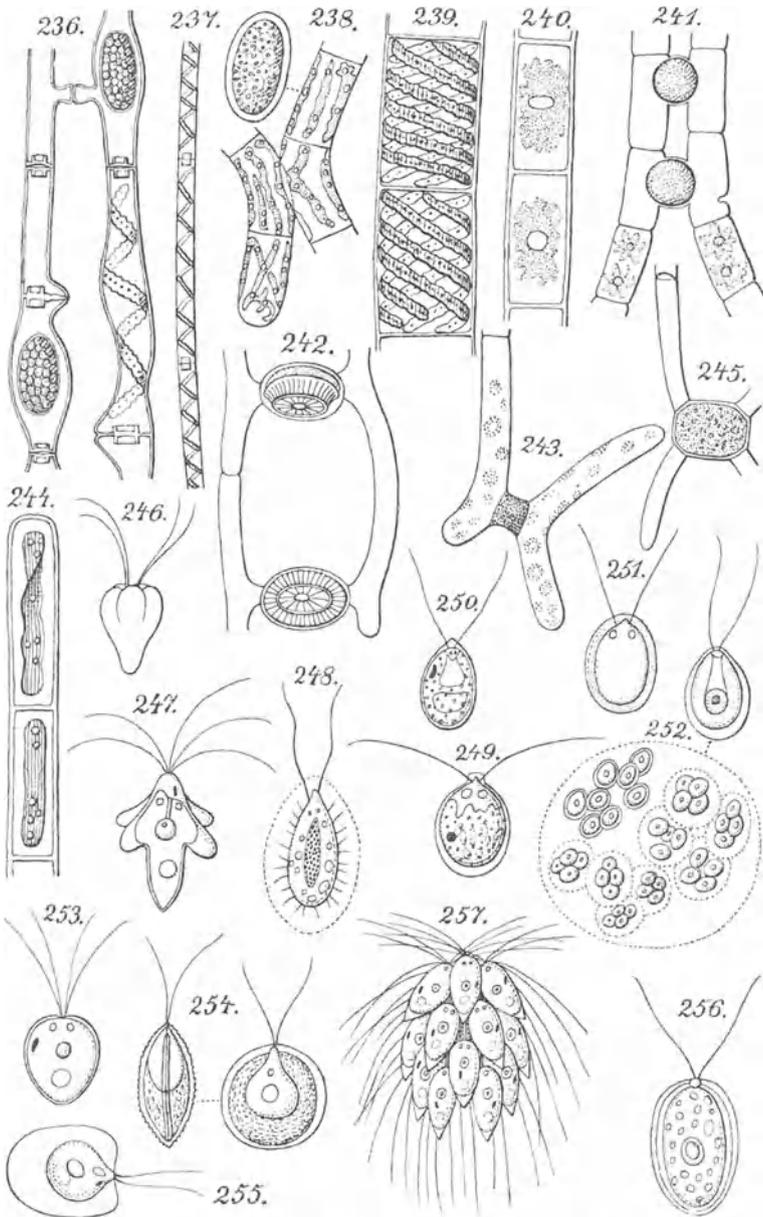
Z. aequale Kütz.

Zellen 12,5—31 μ lg. u. br., Membran meist sehr dick.

cfr. **Z. ericetosum** f. **terrestre**.

Zellen 33—37 μ br., 1—3 mal so lg.

cfr. **Z. pectinatum** f. **terrestre**.



3. Kopulation leiterf., ausnahmsweise seitlich. 4.
 Kopulation ausschließlich seitlich. Zellen 16—20 (meist 18) μ br., 2—6 mal so lg. Zygosporen fast kuglig, 30—33 μ im Durchm. od. $33 \times 27 \mu$. In Salz- u. Süßwassertümpeln, Böhmen.

Z. rhynchonema Hansg.

4. Zygosporen glatt. 5.
 Zellen im allgemeinen 33—37 μ br., $\frac{1}{2}$ —5 mal so lg., mit dicker Gallertscheide, fruktifizierende mäßig angeschwollen. Zygosporen kuglig od. br. ellipsoidisch, bis in die leeren Kopulationszellen hineinragend, mit brauner, grubig getüpfelter Mittellamelle, ca. 40 μ br. — Ändert vielfach in der Breite der Zellen u. in der Dicke der Membran ab: f. terrestre mit sehr dicker, brauner Membran u. Zellen 33—37 μ br., auf feuchter Erde; f. conspicuum mit dicker vielschichtiger Membran u. 18—27 μ br. Zellen; f. anomalum mit 44—50 μ br. Zellen, Membran halb so dick wie das Zellumen. In Wasser, häufig. (Fig. 241.)

Z. pectinatum (Vauch.)

5. Zellen 16,5—20 μ br., $2\frac{1}{2}$ —4 mal so lg., Membran nicht geschichtet, dünner. Zygosporen ellipsoidisch, zusammengedrückt, 25 μ lg., ca. 15 μ br., glatt. Sehr zerstreut.

Z. Ralfsii Hass.

Zellen zylindrisch od. in verschiedenem Grade aufgeschwollen, 18—24 μ br., 1—4 mal so lg. Membran nach dem Standort verschieden dick. Kopulation leiterf., aber die Kopulationsfortsätze durch je eine Scheidewand gegen die kopulierenden Zellen sich trennend u. dann erst Resorption der Wandungen der Spitzen der Fortsätze erfolgend. Zygosporen kuglig od. etwas länglich, glatt. — Die f. terrestre bildet auf Erde braune, violette od. schwärzliche Rasen, Zellen 12,5—31 μ br., etwa eben so lg., Membran oft so dick wie das Zellumen. In Süßwasser, zerstreut.

Z. ericetorum (Kütz.)

4. Gattung: **Debarya** Wittrock.

Zellen zylindrisch, mehrmals länger als br. Ch. eine axile Platte mit mehreren Pyrenoiden. Kopulation zwischen Zellen verschiedener F. Zygosporen im Kopulationskanal gebildet, mit glatter, sackf. äußerer Membran u. braungelber, mit 3 parallel laufenden, durch feine Querstreifen verbundenen Längsleisten versehener Mittellamelle.

Rasen kraus, schleimig. Zellen 10—12,5 μ br., 70—150 μ lg., fruktifizierende oft viel länger. Zygosporen 60—65 μ lg., 40 μ br. Schlesien. (Fig. 242.)

D. glyptosperma (de By.)

5. Gattung: **Mougeotia** de Bary.

Zellen zylindrisch, mehrmal länger als br., mit linsenf. älteren Querwänden. Ch. eine axile Platte. Zygosporen im Kopulations-

kanal gebildet, aber nicht der ganze Inhalt der kopulierenden Zellen dafür verbraucht. Aplanosporen vorhanden; sie entstehen durch Kontraktion des Inhaltes bei einseitiger Anschwellung der Zelle in der Mitte u. Abgrenzung durch eine Wand. — Die Chplatte dreht sich nach der Belichtung, infolgedessen findet man häufig Platten, in der Mitte um sich selbst um 90° gedreht sind. — In stehenden, reinen Gew.

1. Zellen über 15 μ br. 2.
Zellen unter 15 μ br. 6.
2. Zygosporen mit punktierter od. grubiger Mittellamelle. 3.
Zygosporen glatt. 4.
3. Zellen 25—32 μ br., 3—8 mal so lg., fruktifizierende kaum gekrümmt. Zygosporen kuglig-oval, 51 μ lg., 40 μ br., Mittellamelle fein punktiert, braun. Freiburg i. B.

M. robusta (de By.)

Zellen 24—25 μ br., 2—6 mal so lg., fruktifizierende gerade. Zygosporen ellipsoidisch, an den Enden etwas abgestumpft, 42—43 μ lg., 29—32 μ br., mit grubiger, gelblich-brauner Mittellamelle. Freiburg i. B., Schweiz.

M. pulchella Wittr.

4. Rasen gelbgrün, Zygosporen kuglig od. oval. 5.
Rasen zart, lebhaft grün, trocken bräunlich. Zellen 22—40 μ br., 3—8 mal so lg. Zygosporen kurz zylindrisch, 40 μ lg., 45—60 μ br., braungrün, Mittellamelle glatt, gelbbraun. Durch das Geb. zerstreut. (Fig. 243.)
5. F. gelblich grün, oft leicht mit Kalk inkrustiert. Zellen mit derber Membran, 25—30 μ br., 2—6 mal so lg., fruktifizierende oft verlängert, oft kaum knief. Zygosporen kuglig od. br. oval, 30—38 μ br., mit gelbbrauner glatter Mittellamelle. Nicht selten.

M. laetevirens (A. Br.)

M. scalaris Hass.

Rasen weich, schleimig, gelblich bis gelblichgrün. Zellen 29—33 μ br., 2—5 mal so lg. Zygosporen kuglig od. oval, 30—40 μ br., Mittellamelle glatt, braungelb. — Variiert in der Länge der Zellen u. in der Dicke (22—24 μ br.). Sehr häufig. (Fig. 244.)

M. genuflexa (Dillw.)

6. Zygosporen kuglig od. br. eif. 7.
Zygosporen 4-, selten 3 eckig. 8.
7. F. meist einzeln. Zellen 6—10 μ br., 5—12 mal so lg. Zygosporen kuglig, glatt, 9—23, meist 15 μ im Durchm., Mittellamelle braun, glatt. Sehr zerstreut.

M. parvula Hass.

F. schleimig, gelbgrün. Zellen 8—10, selten bis 15 μ br., 5—12 mal so lg. Zygosporen kuglig od. br. eif., 17—23, selten bis 34 μ br., bis 44 μ lg., Mittellamelle braun, getüpfelt. In Torfgew., sehr zerstreut.

M. nummuloides Hass.

8. Mittellamelle der Zygosporen glatt od. grubig. 9.
Rasen blaßgrün od. gelblich, verbleichend. Zellen 5,5—7 μ br., 8—20 mal so lg. Zygosporen 4-, selten 3 eckig, ca. 20 μ br., an den Seiten ziemlich tief ausgeschweift, an den Ecken eingezogen,

Mittellamelle außen u. innen fein warzig. Durch das Geb. zerstreut.

M. gracillima (Hass.)

9. Rasen grün, weich, frei schwimmend. Zellen 8,5—12,5 μ br., 6—12 mal so lg. Zygosporien 4 eckig, 28—30 μ lg., von der schmalen Seite gesehen br. elliptisch, Mittellamelle hyalin, getüpfelt. Zerstreut. (Fig. 245.)

M. quadrata (Hass.)

Rasen weich, grün. Zellen 6—8 μ br., 4—10 mal so lg. Zygosporien ausgeschweift 4 eckig, von der schmalen Seite gesehen länglich, 22—31 μ br., Mittellamelle ganz glatt, an den Ecken grubig eingedrückt od. nicht. Zerstreut. **M. viridis** (Kütz.)

VI. Klasse: Chlorophyceae.

1. Ordnung: Protococcales.

1. Familie: Volvocaceae.

Zellen einzeln lebend od. zu mannigfach gebauten Kolonien verbunden, mit 2 u. mehr Geißeln, frei schwärmend, meist mit einem, seltner mehr Ch. versehen. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Teilung aller od. nur einiger vegetativer Zellen, bei wenigen auch während eines Palmellastadiums. Geschlechtliche Befruchtung durch Kopulation von Gameten od. durch Befruchtung einer Oosphäre. Das Geschlechtsprodukt ist eine Zygo- od. Oospore. — Die Entwicklung der einzelnen Gattungen ist äußerst mannigfaltig. Es sei deshalb auf die Gattungsdiagnose u. die Einleitung verwiesen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen ohne Membran, einzeln, freischwimmend (Polyblepharideae).
- a) Am Vorderende 4 Cilien. **1. Pyramimonas.**
 - b) Am Vorderende 5 Cilien. **2. Chloraster.**
- B. Zellen mit Membran.
- a) Zellen einzeln, freischwimmend.
 - α) Zellmembran der Zoosporien weich, nicht aus 2 Klappen bestehend (Chlamydomonadeae).
 - I. Cilien 2.
 1. Membran der Zoosporien glatt, ohne Auswüchse. Zellkörper mit Pseudopodien. **3. Haematococcus.**
 2. Zellkörper ohne Pseudopodien.
 - † Palmellastadium wenig hervortretend, unregelmäßig, nicht im Pl. **4. Chlamydomonas.**
 - †† Palmellastadium hervortretend, kuglig, im Pl. **5. Gloeococcus.**
 - II. Cilien 4. **6. Carteria.**

- β) Zellmembran der Zoosporen in 2 Klappen geteilt (Phacoteae).
- I. Hülle aus 2 miteinander lose verbundenen Klappen bestehend. **7. Phacotus.**
 - II. Hülle erst bei der Teilung in 2 Klappen zersprengt.
 1. Hülle mit Flügelkante. **8. Pteromonas.**
 2. Hülle ohne Flügelkante. **9. Cocomonas.**
- b) Zellen zu freischwimmenden Kolonien vereinigt (Volvocae).
- α) Zellen ohne gemeinsame Gallerthülle. **10. Spondylomorom.**
 - β) Zellen mit gemeinsamer Gallerthülle.
 - I. Zellen in einer Ebene liegend.
 1. Kolonien tafelf., von einer dicht anliegenden Hülle umgeben. **11. Gonium.**
 2. Kolonien von einer abstehenden ovalen od. kugligen Gallerthülle umgeben. **12. Stephanosphaera.**
 - II. Zellen zu Hohlkugeln od. maulbeerf. Kolonien vereinigt.
 1. Zellen in maulbeerf. Kolonien. **13. Pandorina.**
 2. Zellen in Hohlkugeln gelagert.
 - † Zellen durch Plasmafortsätze verbunden, äußerst zahlreich in der Kolonie. **14. Volvox.**
 - †† Zellen nicht durch Plasmafortsätze verbunden, bis 32 in der Kolonie. **15. Eudorina.**

1. Gattung: **Pyramimonas** Schmarda.

Zellen pyramidenf., mit breiterem Vorder- u. schmalere Hinterende u. mit 4 stumpf gerundeten, nach dem Hinterende verschwindenden Flügeln. Cilien 4 gleich lg., am Vorderende. Roter Augenfleck am Hinterende.

Zellen grün, ca. 25 μ lg., 16 μ br. vorn. In st. Gew., in Lehmgruben. (Fig. 246.)

P. tetrahynchus Schmarda

2. Gattung: **Chloraster** Ehrenb.

Zellen spindel- od. umgekehrt kegelf., 4eckig od. mit 4 kontraktile Lappen versehen, vorn mit 5 Cilien u. rotem Augenfleck.

Zellen grün, ca. 18 μ lg. u. 15 μ br. In st., auch salzigen Gew. (Fig. 247.)

C. gyrans Ehrenb.

3. Gattung: **Haematococcus** Ag.

Zellen einzeln, oval od. eif., freischwimmend, Membran glatt, abstehend, vorn mit 2 dünnen Röhrchen, durch welche die Cilien hervorragen. Plasma mit zahlreichen, haarf. Pseudopodien. Augenfleck vorhanden od. nicht. Ch. becherf. mit 2 bis mehreren Pyrenoiden. Querteilung. Gameten nackt, gleich. Zygoten glatt, mit Haematochrom. Aplanosporen u. Palmellastadium bisweilen vorkommend, meist rot gefärbt.

Länge der Zellen 8—48 μ . Gameten rot, 1—3,5 μ lg. In Regenschichten plötzlich auftretend u. sie rot färbend, zerstreut. (Fig. 248.)

H. lacustris (Girod.)

4. Gattung: **Chlamydomonas** Ehrenb.

Zellen einzeln, kuglig, eif., oval od. spindelf. Membran glatt, vorn mit 2 Löchern für die Cilien. Pseudopodien fehlen, kontraktile Vakuolen im Vorderende vorhanden od. fehlend. Augenfleck vorhanden od. fehlend. Ch. einfach od. aus getrennten Teilen bestehend, ohne od. mit 1 bis mehreren Pyrenoiden. Längs- u. Querteilung. Gameten nackt od. mit Membran. Aplanosporen u. Palmellastadium bisweilen vorkommend. Haematochrom oft vorhanden. — Schwer zu unterscheidende, noch wenig bekannte Arten.

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Zellen mit Pyrenoiden. | 2. |
| Zellen ohne Pyrenoide (<i>Chloromonas</i>). | 3. |
| 2. Zellen nicht spindelf. (<i>Euchlamydomonas</i>). | 4. |
| Zellen spindelf. (<i>Chlorogonium</i>), 30—50 μ lg., 8—12 μ br. Membran dicht anliegend. Geißeln 2. Ch. undeutlich, mit 2 od. mehr Pyrenoiden. Querteilung. Gameten zu 16—32 in jeder Zelle entstehend. Zygoten kuglig, rot, der Inhalt sich in 4 Zellen teilend. In kleinen Wasseransammlungen, häufig. | |

C. euchlorum Ehrenb.

3. Membran \pm eif., dünn, hinten etwas verdickt, vorn mit einer br., an der Spitze abgestumpften Hautwarze, 14—36 μ lg. (meist 22). Zellkörper ebenso geformt, vorn mit einem kleinen Plasmaschnabel, von dem 2 körperlg. Geißeln auslaufen. 2 Vakuolen an der Geißelbasis. Augenfleck seitlich in der Zellmitte. Ch. wandständig, durchlöchert. In st. Gew. (Fig. 249.)

C. reticulata Gorosh.

Membran kuglig od. schwach ellipsoidisch, gleichmäßig dünn, 9—22 (meist 14) μ lg., 5 μ br. Protoplasma ohne Schnabel. Geißeln $1\frac{1}{2}$ mal so lg. wie der Körper. Kontraktile Vakuolen fehlend. In st. Gew., Schweiz.

C. globulosa Perty

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4. Membran am Vorderende mit Hautwarze. | 5. |
| Membran am Vorderende ohne Hautwarze. | 6. |
| 5. Membran eif., dünn, mit br., abgerundeter Hautwarze, 20 μ lg. Zellkörper ebenso gestaltet, vorn ohne Plasmaschnabel. Ch. becherf. ausgehöhlt mit großem, 4—6 eckigem Pyrenoid. Hochmoor bei Säckingen. (Fig. 250.) | |

C. angulosa Dillw.

Membran oval, vorn mit schwach hervortretender Hautwarze, 34—38 μ lg., 24—28 μ br. Zellkörper ebenso gestaltet, ohne Plasmaschnabel. Ch. mit 5—8 rundlichen, seitlich liegenden Pyrenoiden. Bei Freiburg i. B.

C. gigantea Dillw.

6. Membran oval od. eif., gleichdick od. hinten stärker verdickt, 26—36 μ lg., 14—20 μ br. Plasmakörper vorn mit kurzem, abgerundetem Plasmaschnabel, von dem 2 Geißeln von Körperlänge

abgehen. Ch. becherf. ausgehöhlt, mit viel Haematochrom. Palmellastadium in Form von meist freien kugelf., dickwandigen Zellen mit rotem Inhalt, die sich nach allen 3 Richtungen teilen. Bildet den roten Schnee im Gbg. (Fig. 251.)

C. nivalis (Bau.)

Membran eif.-zylindrisch, dünn, 28—40 μ lg., 8—12 μ br. Zellkörper ebenso gestaltet, mit kleinem, schwach gewölbtem Schnabel vorn, von dem 2 Geißeln ausgehen. Ch. aus mehreren längs verlaufenden, bisweilen anastomosierenden Bändern bestehend. Pyrenoide 2. Baden. **C. Kleinii** Schmidle

5. Gattung: **Gloeococcus** A. Braun.

Zellen eif., zuletzt einzeln, Membran deutlich, glatt, vorn mit 2 Löchern für die beiden Geißeln. Pseudopodien, kontraktile Vakuolen u. Augenfleck fehlend. Ch. becherf. mit 1 Pyrenoid. Palmellastadium kuglig, stets vorhanden, 1 bis vielzellig, mit Schleimhülle, im Pl. lebend, die Zellen meist peripher angeordnet. Zygoten unbekannt.

Zellen 8,5—16,5 μ lg., zu sehr vielen in der Kolonie, die oft bis apfelgroß werden u. dann unregelmäßig zerfallen kann. In st. Gew. (Fig. 252.) **G. mucosus** A. Br.,

6. Gattung: **Carteria** Diesing.

Von Chlamydomonas durch 4 Geißeln verschieden.

Zellen oval od. kuglig, 10—16 μ lg. Membran zart, ohne Schnabel, aber am Scheitel von einem kegelf. Plasmafortsatz durchsetzt, an dem 4 Geißeln entspringen. Ch. glockenf. mit kleinem Ausschnitt, mit 1 Pyrenoid. Augenfleck halbkuglig, vorn. In st. kleineren Gew. (Fig. 253.) **C. multifilis** (Fresen.)

7. Gattung: **Phacotus** Perty.

Zellen mit einer linsenf., aus 2 Klappen bestehenden u. im Äquator dicht aneinanderliegenden, aber nicht verwachsenen, verkalkten u. oberflächlich skulpierten Hülle. Plasmakörper kleiner, mit Schnabel, von dem 2 Geißeln ausgehen. Längsteilung.

Hülle weit, ca. 25 μ lg. u. br., körnig-schuppig. In st. Gew., verbreitet. (Fig. 254.) **P. lenticularis** (Ehrenb.)

Hülle mit dicht spiraliger Streifung. Züricher See.

P. Lendneri Chod.

8. Gattung: **Pteromonas** Seligo.

Zellen kuglig od. oval, am langgestreckten, farblosen Vorderende mit 2 Geißeln. Hülle dick, fest, dicht anliegend, von vorn fast herzf.-

seitlich in kreisf. flache Flügel verbreitert. Plasmakörper eif., nicht in die Flügel eintretend. Ch. becherf., Pyrenoide 1 od. mehrere. Vorn 2 kontraktile Vakuolen u. ein Augenfleck. Teilung in 2—4 Tochterzellen, die durch Aufreißen der schalenartigen Hülle längs der Naht frei werden. Gameten oval. Zygoten kuglig, gelblichbraun.

Zellen mit br., flachen, deutlichen Flügeln, von vorn fast kreisf., 13—26 μ lg., 9—23 μ br. In st. Gew., häufig. (Fig. 255.)

P. angulosa (Stein)

Zellen fast eif., Hülle rechteckig, mit abgerundeten, etwas vorgezogenen Ecken u. mit je einer Anschwellung auf einer Seite. In st. Gew., seltner.

P. protracta Lemm.

Zellen fast spindelf. od. etwas ellipsoidisch, mit 8 buchtig vorspringenden, spiralig verlaufenden Rippen, die sich am Ende in eine kurz vorspringende Granne verlängern. Ch. eine \pm sternf. mediane Platte mit 1 Pyrenoid. Im Alpengeb. roten Schnee verursachend.

P. nivalis (Shuttlew.)

9. Gattung: **Coccomonas** Stein.

Zellen eif. Hülle oval bis fast 4eckig, nicht geflügelt, abstehend, dick, hart. 2 Geißeln. Ch. mit 1 Pyrenoid. Vorn ein Augenfleck. Tochterzellen aus der Hülle durch zackiges Aufreißen frei werdend.

Zellen ca. 30 μ lg., ca. 15 μ br. In st. Gew. (Fig. 256.)

C. orbicularis Stein

10. Gattung: **Spondylorum** Ehrenb.

Kolonien aus 16 lose verbundenen Zellen bestehend, die in 4 alternierenden 4 zähligen Quirlen stehen. Zellen umgekehrt eif., vorn mit 4 Geißeln, hinten mit 2 kontraktilen Vakuolen u. Augenfleck. Membran dicht anliegend, nur hinten in eine Spitze ausgezogen. Ch. becherf., mit einem runden Pyrenoid in der Mitte. Vermehrung durch aufeinander folgende Teilung jeder Zelle in 16 Tochterzellen u. Zerfall der Kolonien in 16 Tochterkolonien.

Zellen 26 μ lg., 12 μ br. In st. Gew. zwischen andern Algen, zerstreut. (Fig. 257.)

S. quaternarium Ehrenb.

11. Gattung: **Gonium** Mueller.

Kolonien tafelf., aus 4, 8, 16 Zellen bestehend, mit Gallert-hülle. Zellen nicht durch Plasmafortsätze verbunden, ihre Gallert-hüllen lassen eckige Zwischenräume zwischen sich frei, mit 2 Geißeln, 2 kontraktilen Vakuolen, einem Augenfleck, glockenf. Ch. mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch aufeinander folgende Teilungen in 4, 8, 16 Tochterzellen u. entsprechendem Zerfall der Kolonien. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Isogameten. Ruhezellen beobachtet.

Kolonien 4 zellig, 20—48 μ br. Zellen 8—12 μ br., so aneinanderstoßend, daß ein fast quadratischer Raum zwischen ihnen bleibt. In st. u. langsam fließenden Gew., nicht häufig.

G. sociale (Dujardin)

Kolonien 20—90 μ br., normal aus 16 Zellen bestehend, von denen 4 in der Mitte u. 3 auf jeder Seite liegen, seltner auch 8- u. 4 zellige Kolonien vorkommend, bei letzteren die Zellen so liegend, daß kein Zwischenraum zwischen ihnen bleibt. Zellen 6—15 μ br. In st. Gew., häufig. (Fig. 258.)

G. pectorale Muell.

12. Gattung: **Stephanosphaera** Cohn.

Kolonien mit großer abstehender, kugliger od. eif. Hülle, innerhalb der bis 8 Zellen kreisf. in einer Ebene angeordnet sind. Zellen oval, nicht verbunden, mit mehreren Vorsprüngen, mit 2 an einem farblosen Fleck des Vorderendes entspringend. Ch. groß, mit 2—5 Pyrenoiden, ein Augenfleck. Teilung in 2—8 Tochterzellen, die durch Auflösen der Hülle frei werden u. neue Kolonien bilden. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Isogameten, die zu 4—32 in der Zelle entstehen. Diese spindelf. Isogameten haben 2 Geißeln, einen roten Augenfleck, schwärmen eine Zeitlang u. kopulieren noch innerhalb der Mutterkolonie. Zygoten kuglig, glatt, mit rotem Inhalt.

Kolonien 30—60 μ im Durchm., Zellen 7—12,5 μ br. In Regenwasseransammlungen der ausgehöhlten Sandsteine im Gbg., sehr zerstreut. (Fig. 259.)

S. pluvialis Cohn

13. Gattung: **Pandorina** Bory.

Kolonien \pm kuglig, aus 16, selten 32 Zellen bestehend, die keilf. von der Mitte ausstrahlen u. eng aneinander schließen, mit dicker, aber wenig abstehender Hülle. Zellen herz-keilf., am breiteren Vorderende mit Augenfleck u. farblosem Fleck, von dem die 2 Geißeln abgehen. Ch. mit 1 Pyrenoid. Teilung der Zellen in meist 16 Tochterzellen u. Zerfall der Kolonien in ebenso viel Tochterkolonien. Geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation von Isogameten, die zu 16—32 gleichzeitig in den Zellen entstehen. Isogameten \pm kuglig, gleich od. ungleich groß, mit 2 Geißeln u. einem roten Augenfleck, es vereinigen sich gleich od. ungleich große Isogameten. Zygoten kuglig, glatt, mit rotem Inhalt. Nach der Ruheperiode entsteht meist nur ein Schwärmer, der in 16 in einer Ebene liegende, dann zur Kolonie angeordnete Zellen zerfällt.

Kolonien bis 220 μ im Durchm., Zellen 9,5—15 μ br. In st. Gew., bes. Regenansammlungen, häufig. (Fig. 260.)

P. morum Bory

14. Gattung: **Volvox** L.

Kolonien kuglig, hohl. Zellen in sehr großer Zahl (über 200) in der peripheren Schicht gelegen u. mit ihren Gallerthüllen verschmolzen,

durch Plasmafäden in Verbindung stehend, etwa birnf., mit 2 Geißeln am Vorderende, rotem Augenfleck, kontraktiven Vakuolen. Ch. glockig mit 1 Pyrenoid. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Parthenogonidien (1—9, meist 8 in der Kolonie), die dadurch entstehen, daß einzelne Zellen sich vergrößern, in das Innere der Hohlkugel übergehen u. hier frei herumschwimmen. Sie teilen sich u. bilden hier neue Tochterkolonien, die wieder Parthenogonidien bilden können; schließlich werden sie durch eine polare Öffnung od. durch Zerfall der Mutterkolonie frei. Geschlechtliche Fortpflanzung oogam, indem sich ein Teil der vegetativen Zellen zu Antheridien, andere zu Oosphären umbilden, letztere werden ins Innere gedrängt. Die Antheridien enthalten zuletzt 8—256 lg. keulenf., mit lg. ausgezogenem farblosen Vorderende, 2 Geißeln u. rotem Augenfleck versehene Spermatozoiden, die tafelf. angeordnet sind. Die Oosphären sind große, grüne, einzellige Kugeln. Die nach der Befruchtung entstehenden Oosporen sind kuglig, glatt od. stachlig, mit rotem Inhalt. Bisweilen rein männliche Kolonien mit zahlreichen Antheridien vorkommend.

Zellen rundlich-oval, mit nach innen weit keilf. vorspringenden Gallerthüllen, untereinander durch Plasmafäden verbunden, die von den rundlichen, nicht 6 strahligen Protoplasten entspringen. In st., bes. kleineren Gew., häufig. (Fig. 261.)

V. aureus Ehrenb.

Zellen eckig, von oben gesehen mit 6 strahligem Protoplasten, deren Strahlen mit denen der Nebenzellen korrespondieren. (Fig. 262.) In Seitenansicht die Zelle fast 4 eckig, der Protoplast 3 eckig erscheinend. Wie vor., häufig.

V. globator Ehrenb.

15. Gattung: Eudorina Ehrenb.

Kolonien ± kuglig, mit dicker Hülle, innerhalb der die meist 32 Zellen in weiten regelmäßigen Zwischenräumen peripherisch angeordnet sind. Zellen meist kuglig, mit 2 Geißeln am farblosen, oft schnabelf. vorgezogenen Vorderende u. rotem Augenfleck. Ch. glockenf. mit 1 Pyrenoid. Vegetative Vermehrung durch Teilung aller od. einzelner Zellen in 16 od. 32 Tochterzellen, die zuerst tafelf., dann kuglige Tochterkolonien bilden. Geschlechtliche Fortpflanzung oogam, indem weibliche u. männliche Kolonien vorhanden sind. Bei monoecischen Kolonien bilden sich 4 vordere, nebeneinanderliegende Zellen zu Antheridien um, die je 64 Spermatozoiden produzieren. Die übrigen 28 Zellen werden zu Oosphären, die nur wenig von den vegetativen Zellen sich unterscheiden. Spermatozoiden durch Teilung in 2 Richtungen in tafelf. Anordnung entstehend, durch Zerfall frei werdend, lg. birnf. gebogen, am farblosen, schnabelf. Vorderende mit 2 Geißeln u. rotem Augenfleck, im verdickten gelblichen Hinterende mit Pyrenoid. Oosporen kuglig, glatt, mit rotem Inhalt.

Kolonien 46—200 μ im Durchm. Zellen 18—24 μ br., in 5 parallelen Kreisen angeordnet, von denen die 3 mittleren 8, der oberste u. unterste je 4 Zellen enthalten. In st. Gew., häufig. (Fig. 263.)

E. elegans Ehrenb.

2. Familie: Tetrasporaceae.

Zellen einzeln od. zu Kolonien von bestimmter Gestalt vereinigt od. auf Gallertstielen sitzend, während des wichtigeren Lebensabschnittes unbeweglich, sich vegetativ teilend. Ch. meist glockenf., selten aus mehreren Körpern bestehend. Zoosporen mit 4 od. 2 etwas gleich lg. Geißeln. Befruchtung durch Isogametenkopulation bei einigen nachgewiesen, ebenso Palmella- u. Ruhestadien.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen mit Pseudocilien.

a) Kolonie ohne bestimmte Form u. ohne festere Außenschicht.

α) Mutterzellmembran bei der Teilung nicht zersprengt.

1. Tetraspora.

β) Mutterzellmembran bei der Teilung unregelmäßig zersprengt.

2. Schizochlamys.

b) Kolonie von bestimmter Form, gewöhnlich mit fester Außenschicht.

3. Apiciocystis.

B. Zellen ohne Pseudocilien.

a) Zellen auf Gallertstielen od. in scharf begrenzten Gallertmassen eingelagert.

α) Zellen auf einfachen od. verzweigten Gallertstielen.

I. 2 Geißeln vorhanden.

1. Zellen auf einfachen od. dichotom verzweigten Gallertstielen sitzend. **4. Chlorangium.**

2. Zellen auf dichotom verzweigten Stielen in einer Gallertkugel liegend. **5. Dictyosphaerium.**

II. 4 Geißeln vorhanden.

6. Prasinocladus.

β) Zellen in einfachen od. verzweigten Gallertmassen eingelagert od. durch br. Gallertbänder verbunden.

I. Gallertmasse netzf., weich.

7. Palmodietyon.

II. Gallertmassen bandf. u. die Zellen dadurch verbunden.

8. Hormotila.

III. Gallertmassen zylindrisch, die Zellen in mehreren Reihen eingelagert. **9. Palmodactylon.**

b) Zellen vereinzelt od. in schwach begrenzten Gallertmassen.

α) Ch. glockenf., mit 1 Pyrenoid. Schleimhülle vorhanden.

10. Palmella.

β) Ch. stern- od. netzf. Ohne Schleimhülle.

11. Chlorosphaera.

1. Gattung: **Tetraspora** Link.

Zellen zu 2—4 einander genähert in einer Schicht liegend, in einer röhri-gen od. blasigen Gallertmasse, die später aufreißt u. sich häufig ganz flach ausbreitet, zuerst festgewachsen ist, sich dann aber oft loslöst u. frei schwimmt. Zellen mit 2—4 schwer sichtbaren Pseudocilien. Ch. muldenf. mit 1 Pyrenoid. Teilung nach 2 Richtungen. Isogame Gameten mit 2 Geißeln u. langgestreckter Vakuole, aus vegetativen Zellen hervorgehend. Sie teilen sich u. bilden neue Hohl-gallertmassen. Kopulation. — Nicht gut begrenzte Arten.

1. L. gelbgrün od. bleich grün. 2.
L. schmutzig grün, lebhaft bis dunkler grün. 3.
2. L. anfangs angewachsen, aufsteigend, röhrig, zerschlitzt, später freischwimmend, wellig, uneben, sehr schlüpfzig, bis spannenlg., gelbgrün. Zellen rundlich od. etwas eckig, zu 4 genähert, 7—11 μ br. In Gräben, Teichen, zerstreut. (Fig. 264.)

T. lubrica Ag.

L. unregelmäßig ausgebreitet u. zerschlitzt, sehr schleimig, zuerst festgewachsen, dann freischwimmend, bleich u. oft schmutzig grünlich. Zellen kuglig, 2,5—13,5 μ im Durchm., einzeln od. zu 4 genähert, ziemlich dicht, in demselben Lager sehr verschieden groß. Wie vor.

T. gelatinosa Desv.

3. L. nicht zylindrisch, hohl, später sich ausbreitend. 4.
L. mit Gallertstiel befestigt, zylindrisch, nicht hohl, spannenlg., 2—10 mm dick, an der Spitze etwas keulig, schmutzig grün, ziemlich fest. Zellen eif.-kuglig, 2—17 μ dick, verschieden groß in demselben L., mit hyaliner, ziemlich dicker Membran. In st. od. sehr langsam fließenden Gew., zerstreut. (Fig. 265.)

T. cylindrica Ag.

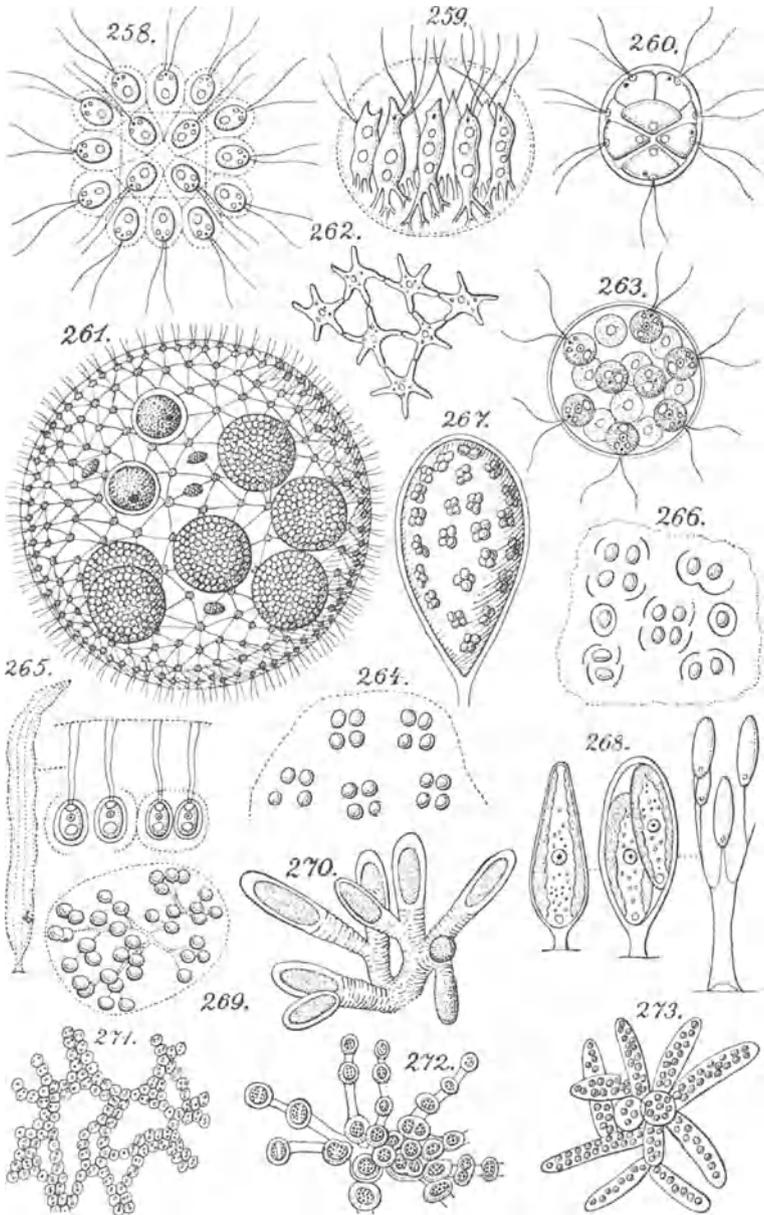
4. L. festgewachsen, sackf. geschlossen, blasig u. buchtig aufgetrieben, bis spannenlg., zuerst angewachsen, später geöffnet, ausgebreitet, zerschlitzt, sattgrün, schlüpfzig. Zellen kuglig od. etwas eckig, zu 2—4 genähert, dicht, 8—12 μ im Durchm. In Teichen, Gräben, zerstreut.

T. bulbosa Ag.

L. freischwimmend, unregelmäßig ausgebreitet, oft blasig aufgetrieben, weich u. schlüpfzig, lebhaft grün. Zellen kuglig, länglich od. etwas eckig, einzeln od. zu 2 genähert, 6—7(—15) im Durchm. Wie vor.

T. explanata (Kütz.)2. Gattung: **Schizochlamys** A. Br.

Zellen kugel- od. eif., regellos in eine farblose Gallertmasse eingebettet, an der einen Seite abgeplattet u. hier mit 2 kontraktilen Vakuolen u. einem Bündel Pseudocilien versehen. Ch. glockenf. Bei der Teilung in 2 Tochterzellen wird die Mutterzellmembran in 4 Stücke zersprengt, oft auch eine Zersprengung der Membran ohne Teilung erfolgend. Gameten zu 2—8 in der Zelle entstehend, länglich zylindrisch od. birnf., mit 4 Cilien.



Bis faustgroße, bleichgrüne bis bräunliche, schlüpfrige, unregelmäßig ausgebreitete L. bildend. Zellen 11—14 μ br., kuglig bis länglich-ellipsoidisch, meist zu 4 genähert. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 266.)

S. gelatinosa A. Br.

3. Gattung: **Apiocystis** Naegeli.

Zellen einzeln od. zu mehreren bis vielen in der Nähe der Oberfläche einer birnf. Gallertblase unregelmäßig od. tetraedrisch gelagert, Gallertblase mit kurzem, dickem Stiel u. Haftscheibe befestigt. 2 schwer sichtbare, lg. Pseudocilien. Ch. parietal, fast die ganze Zellwand bekleidend. Teilung nach allen 3 Richtungen. Vegetative Zellen direkt in Schwärmosporen mit 2 Cilien übergehend, daneben kleinere Gameten (meist 8 in der Zelle). Isogame Gametenkopulation.

L. 20—100 μ br. u. fast doppelt so lg. Zellen kuglig, 6—8 μ im Durchm., 2—32 u. mehr in den Blasen. An anderen Algen in st. Gew., nicht selten. (Fig. 267.)

A. Brauniana Naeg.

4. Gattung: **Chlorangium** Stein.

Zellen spindelf., an einfachen od. verzweigten Gallertstielen. Ch. 1 od. 2 parietal längsverlaufende Bänder. Kern zentral, kontraktile Vakuolen am Grunde. Querteilung u. Aneinandervorbeiwachsen der beiden Tochterzellen, die nach Auflösung der Muttermembran neue Gallertstiele bilden, wodurch dann Verzweigungen entstehen. Die Zellen können nach Loslösung von den Stielen zu Schwärmern werden, mit 2 kurzen Geißeln u. einem Augenfleck. Dauerzellen entstehen, indem nach Abrundung die Zelle sich mit einer spindelf. Hülle umgibt. Gameten in großer Zahl in der Mutterzelle gebildet. Kopulation unbekannt.

Zellen 30—35 μ lg., 8—10 μ br. Auf Cyclops-Arten im Süßwasser, zerstreut. (Fig. 268.)

C. stentorinum (Ehrenb.)

5. Gattung: **Dietyosphaerium** Naegeli.

Zellen kuglig od. \pm eif.-nierenf., mit dünner gallertiger Membran. Ch. glockenf., parietal, mit Pyrenoid. Teilung in 4 (od. 2) Zellen, wobei die Mutterzellmembran 4 (od. 2) Lappen bildet, an deren Spitze die Tochterzellen bleiben; durch wiederholte Teilungen entstehen \pm große, kuglige Kolonien, in denen die einzelnen Zellen von einer dicken Gallerthülle umgeben u. durch Gallertstränge, die die Reste der Mutterzellmembran darstellen, verbunden sind. Zoosporen kurzlebend, mit 2 Geißeln.

Kolonien kuglig od. eif., freischwimmend, Zellen 6—10 μ lg., 4—7 μ br. In st. Gew., oft als Wasserblüte, nicht selten. (Fig. 269.)

D. Ehrenbergianum Naeg.

6. Gattung: **Prasinocladus** Kuckuck.

Einzellig, durch verzweigte Gallertstiele zu büschelf. Kolonien vereinigt u. grüne, schlüpfrige Überzüge bildend. Zellen eif., Ch. anfangs stabf., zerteilt, später mantelf. Gameten mit 4 nach hinten gerichteten Geißeln u. Augenfleck.

Zellen 13—20 μ lg., 7—11 μ br. In Kulturgefäßen mit salzigem Wasser auf Helgoland. (Fig. 270.) **P. lubricus** Kuck.

7. Gattung: **Palmodietyon** Kützing.

Zellen kuglig od. ellipsoidisch, bis zu 4 in einer abgerundeten Gallerthülle eingeschlossen, die mit anderen zusammen ein anastomosierendes, schleimiges Netzwerk bildet. Teilungen nach 2 Richtungen. Gameten vorhanden.

L. grün, aus 2reihig angeordneten Zellen mit sehr weiten hyalinen, glänzenden Hüllen gebildet. Zellen 7,5—9,5 μ , mit Hülle 26—40 μ br. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 271.)

P. viride Kütz.

8. Gattung: **Hormotilla** Borzi.

Zellen kuglig od. \pm länglich, reihenweise in verzweigten Gallertschläuchen weit voneinander entfernt liegend. Ch. Körner. Teilung nach 1—3 Richtungen. Gameten zu 8—64 in der Zelle entstehend, birnf., mit 2 Geißeln u. Augenfleck. Bei der Auskeimung eine gewöhnliche Pflanze erzeugend od. ein Palmellastadium mit geschichteten Gallerthüllen.

Zellen 4—12 μ br., Chlorophyllkörner parietal. An feuchten Steinen u. Felsen, Böhmen, Hessen. (Fig. 272.)

H. mucigena Borzi

9. Gattung: **Palmodactylon** Naegeli.

Zellen kuglig, in dünne, zylindrische, einfache od. verzweigte, oft strahlig zusammenhängende, frei schwimmende Gallertblasen eingelagert. Ch. 3—6 rundlich schalenf. Körner. Zellteilungen in 1, später in 3 Richtungen. Schwärmer vorkommend, direkt zu jungen Individuen auswachsend.

Kolonie aus vielen, bis 42 μ dicken, strahlenf. geordneten Schläuchen bestehend. Zellen 4,5—7 μ dick. In Teichen, Ausstichen, zerstreut. (Fig. 273.)

P. varium Naeg.

Kolonie aus einem spärlich verzweigten, 45 u. mehr μ dicken Schlauch bestehend. Zellen 8—12 μ dick. Wie vor.

P. subramosum Naeg.

Kolonie unverzweigt, faden- od. sackf., bis 72 μ dick. Zellen 5,5—9 μ dick. Wie vor.

P. simplex Naeg.

10. Gattung: **Palmella** Lyngb.

L. formlos, gallertig. Zellen kuglig, sich in 3 Richtungen teilend. Zellwände dick, farblos, außen verschleimend. Ch. glockenf., grün od. rötlich. Zoosporen mit 2 gleichlg. Geißeln, die entweder durch direkte Teilung einer Zelle entstehen od. durch 4—16 fache Teilung gebildet werden. Aplanosporen mit dicker, körniger Membran. Kopulation von isogamen Gameten, die in großer Zahl in Gametangien gebildet werden.

L. orange-, ziegel- od. blutrot. Zellen 3—5 μ im Durchm., einzeln od. zu 2, 4, 8 genähert. Auf feuchter Erde, Sand usw. (Fig. 274.)

P. miniata Leibl.

11. Gattung: **Chlorosphaera** Klebs.

Zellen einzeln od. lose miteinander durch unbestimmt geformte Gallerte bis zu 64 verbunden, kuglig od. br.-oval. Ch. stern- od. netzf. mit meist mehreren Pyrenoiden. Vermehrung durch 2- u. 4-Teilung. Schwärmosporen durch Teilung des Zellinhaltes in 8 u. mehr eif. Partien gebildet, zuletzt zu einer vegetativen Zelle auswachsend.

Zellen kuglig od. eif., 24—40 μ im Durchm. In den Epidermiszellen von Lemna-Arten, sehr zerstreut. **C. endophyta** Klebs

Zellen \pm kuglig, 18—42 μ im Durchm. In toten Blättern von *Alisma plantago*, sehr zerstreut. (Fig. 275.) **C. alismatis** Klebs

3. Familie: **Botryococcaceae**.

Zellen unbeweglich, auf verzweigten Gallertstielen befestigt od. in bestimmt geformten Gallertmassen eingelagert, sich vegetativ teilend. Ch. 1 od. mehrere, plattenf., gelbgrün od. bräunlich. Zoosporen mit 1 od. 2 sehr ungleich lg. Geißeln. *Palmella*- u. *Ruhe*-stadien nachgewiesen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen auf dichotom verzweigten Gallertstielen.

1. **Mischococcus**.

B. Zellen in Gallertmassen vereinigt.

a) Kolonien von Anfang an freischwimmend, innen hohl.

2. **Botryococcus**.

b) Kolonien anfangs festsitzend, nicht hohl.

α) Zellen birnf., nach unten spitz.

3. **Askenasyella**.

β) Zellen kuglig od. eif., nicht spitz.

4. **Racovitzella**.

1. Gattung: **Mischococcus** Naegeli.

Zellen kuglig, zu 2 od. 4 an den Enden von dünnen, meist dichotom verzweigten, angewachsenen, hohlen Stielen, die an den Ver-

zweigungsstellen oft kuglig angeschwollen u. mit Scheidewänden versehen sind. Ch. 2—4, ohne Pyrenoid, mit Öltröpfchen. Zellen direkt in Schwärmer mit einer Geißel übergehend. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation, aus der Zygote geht ein Palmellastadium hervor in Gestalt einer flachen Zellfläche, jede Zelle entwickelt 1—4 Schwärmer, die wieder zu gewöhnlichen Pflanzen werden.

Zellen 4,5—9 μ im Durchm., freudig grün, sehr fein körnig. An anderen Algen ansitzend, nicht häufig. (Fig. 276.)

M. confervicola Naeg.

2. Gattung: **Botryococcus** Kütz.

Zellen eif. od. etwas unregelmäßig, zu traubenf. Haufen durch Schleimmassen vereinigt, von dem Zentrum der Haufen ausstrahlend u. in älteren Stadien durch eine braune Substanz getrennt, die in ihrem Aussehen einer Bienenwabe gleicht. Ch. mantelf., ohne Pyrenoid, mit rotem Öl. Teilungen in 2 Richtungen parallel der Längsachse der Zelle.

Zellen ca. 6—13 μ lg., 6 μ br., Kolonien traubig od. unregelmäßig lappig, 24—75 μ dick, olivgrün, gelbrot, im Alter blaßgrün od. rotbraun. Im Pl. von süßen u. schwach brackigen Gew. (Fig. 277.)

B. Braunii Kütz.

3. Gattung: **Askenasyella** Schmidle.

Zellen birnf., unten zugespitzt, sternf. zu kleinen, schleimigen, anhaftenden od. freischwimmenden Polsterchen vereinigt. Ch. glockenf., ohne Pyrenoid, mit Öl. Kern zentral. Teilung nach 1—2 Richtungen. Zoosporangien kuglig, mit 4—8 eingeißligen Zoosporen.

Kolonien bis zur Größe eines Senfkorns. Zellen ca. 10 μ lg., 6 μ br., Im Pl. od. an Blättern angeheftet, in fließendem Wasser, Pfalz. (Fig. 278.)

A. chlamydopus Schmidle

4. Gattung: **Racovitzella** De Wildeman.

Zellen kuglig od. eif., einzeln od. zu 2, dicht in kleinen Gallertklumpchen od. in hautartigen od. röhrig-netzigen, zuerst oft sack- od. röhrenf. Kolonien zusammengestellt. Ch. 1—2 scheibenf., wandständig, ohne Pyrenoide. Kern zentral. Teilung in 2 (?) Richtungen. Vielleicht Zoosporen vorhanden.

L. häutig, schleimig, zuerst sack- od. röhrenf. od. röhrig-netzf., später zerrissen u. flach. Zellen 7—10 μ br., bräunlich. In st. Gew., selten.

R. fuscens (A. Br.)

Kolonien klein, gallertig, oft gelappt. Zellen 6 μ lg., 3 μ br. Pfalz. (Fig. 279.)

R. palatina (Schmidle)

4. Familie: **Pleurococcaceae.**

Zellen einzeln od. \pm fest miteinander zu Kolonien verbunden, die oft Gallerte besitzen. Vegetative Vermehrung durch Teilung nach 1—3 Richtungen des Raumes, Tochterzellen häufig erst durch Vergallertung der Mutterzellmembranen frei werdend. Zoosporen, Gameten, Aplanosporen fehlen. Akineten bisweilen vorhanden.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen od. Kolonien ohne deutliche Gallerthüllen.

1. **Pleurococcus.**

B. Zellen od. Kolonien mit deutlichen Gallerthüllen.

a) Zellen spindelf.

2. **Elakatothrix.**

b) Zellen nicht spindelf.

 α) Zellkolonien kompakt od. Zellen einzeln.

I. Kolonien von 2—4 Zellen mit bandf. Inkrustationen.

3. **Gloeotaenium.**

II. Zellen einzeln od. zu wenigen zusammenhängend, ohne Inkrustationen.

4. **Coccomyxa.** β) Zellkolonien hohlkeglig.5. **Botrydina.**1. Gattung: **Pleurococcus** Menegh.

Zellen kuglig, einzeln od. im Stadium der 2—4 Teilung, fast kuglige od. \pm eckige, leicht zerfallende Familien bildend, nicht gallertig. Ch. plattenf., bisweilen mehrere Platten hohlkugelf. zusammenschließend od. zentral sternf., Pyrenoid vorhanden od. nicht. Ruhende Akineten durch Verdickung der Membran u. Bildung von Öl entstehend.

Zellen einzeln, zu 2—4, tetraedrisch angeordnet od. in tafelf. Paketen, seltner traubig gehäuft, kuglig, ellipsoidisch od. eckig, 4—6 μ dick. Ch. sternf. u. plattenf. Vermehrung durch Teilung. Soll auch 2 geißlige Schwärmer haben. Grüne, krümlige Überzüge an Bäumen, Zäunen, Mauern, Erde, faulen Hutpilzen usw. bildend, gemein. (Fig. 280.)

P. vulgaris Menegh.

Zellen ähnlich, aber fast nicht tetraedrisch. Ch. nie sternf., stets plattenf. Wie vor., Schweiz.

P. Naegelii Chod.

Zellen kuglig od. eckig, 15—30 μ br. Ch. hohlkuglig, mit 1—2 Pyrenoiden u. einem Ausschnitt. Vegetative Teilung u. Bildung von Schwärmsporen. Grüne Überzüge an untergetauchten Gegenständen in Gew.

P. angulosus (Menegh.)2. Gattung: **Elakatothrix** Wille.

Zellen spindelf., zuerst in einer Längsreihe angeordnet u. von einer Gallertscheide umgeben. Querteilung. Ch. fast die Innenwand der ganzen Zelle bedeckend, mit Pyrenoid.

Zellen 18—20 μ lg., 4—5 μ br. St. Gew., Berlin. (Fig. 281.)

E. gelatinosa Wille

3. Gattung: **Gloetanium** Hansg.

Zellen kuglig od. kurz ellipsoidisch, zu 2 od. 4 in flachen Kolonien. Membran der Kolonie sehr dick, gallertig, mit einem kreuzf. od. einfachen schwarzen, inkrustierten Band über den Verbindungslinien der Zellen. Ch. muldenf. mit 1 Pyrenoid. Teilungen kreuzweis, nach 2 Richtungen. Zellen durch Zerfließen der Membran frei werdend.

Zellen 15—24 μ lg., 18—21 μ br., Gallerthülle 6 μ dick. In st. Gew., Hessen, Baden, Ostalpen. (Fig. 282.)

G. Loitlesbergerianum Hansg.4. Gattung: **Coccomyxa** Schmidle.

Zellen vereinzelt od. zu 2 od. 4 genähert in ausgebreiteten, strukturlosen Gallertlagern, länger als br., mit ungleich gekrümmten Seiten, an den Enden abgerundet. Ch. wandständig, meist nur den Zellrücken bedeckend, ohne Pyrenoid. Zellteilung schief nach oben gehend, meist simultan in 2 sich kreuzenden Richtungen, so daß 4 Tochterzellen entstehen.

Zellen 6—14 μ lg., 3—6 μ br. Auf feuchtem Moos im Wald, Heidelberg, Thüringen. (Fig. 283. Zelle in Teilung.)

C. dispar Schmidle5. Gattung: **Botrydina** Brébisson.

Kolonien sehr klein, hohlkuglig, höchstens bis stecknadelkopfgroß. Zellen wie bei vor. Gatt., Gallerthülle in polygonale Felder durch Gallertleisten geteilt. Chlorophyllkörner grün.

An Baumstämmen, auf feuchter Erde, zwischen Moos, selten.

B. vulgaris Bréb.5. Familie: **Protococcaceae**.

Zellen frei od. auf einem Stiel, bisweilen lose miteinander verbunden, aber keine Kolonie bildend, unbeweglich, mit 1 Zellkern. Zoosporen mit 1, 2, selten 4 Geißeln. Kopulierende Gameten bei einigen bekannt. Bisweilen ein Palmellastadium vorhanden.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen \pm kuglig, ohne stiel. Verlängerung, bisweilen mit verdickten Membranstellen.

a) Ch. hohlkugelf. mit einseitigem Ausschnitt.

1. Chlorococcum.

b) Ch. einen Wandbelag mit nach innen vorspringenden Leisten od. Stäben bildend.

α) Freilebend.

2. Kentrosphaera.

β) In Zellen meist höherer Pflanzen.

- I. Dauerzellen unter Verdickung der Membran aus den ganzen vegetativen Zellen entstehend. Gameten gleichartig.
1. Schwärmzellen direkt aus dem Inhalt der Dauerzellen entstehend.
 - † Schwärmzellen durch Teilung des gesamten Zellinhaltes entstehend. **3. Chlorochytrium.**
 - †† Schwärmzellen durch Teilung einer im Innern ausgebildeten Plasmakugel entstehend. **4. Scotinosphaera.**
 2. Schwärmzellen in Zellen entstehend, die erst durch Teilung aus der Dauerzelle entstanden sind. **5. Endosphaera.**
- II. Dauerzellen durch Abgrenzung des Plasmas in einem Teil der vegetativen Zellen entstehend. Gameten mit Geschlechtsdifferenz. **6. Phyllobium.**
- B. Zellen festsitzend, meist mit stiefl. Verlängerung versehen.
- a) Schwärmzellen mit einer Geißel.
 - α) Ch. plattenf., zu mehreren. **7. Characiopsis.**
 - β) Ch. eine wandständige Platte. **8. Stipitococcus.**
 - b) Schwärmzellen mit 2 od. 4 Geißeln.
 - α) Verzweigte Kolonien bildend. **9. Actidesmium.**
 - β) Einzeln lebend.
 - I. Ch. glockenf. mit 1 Pyrenoid. **10. Characium.**
 - II. Ch. netzf. mit mehreren Pyrenoiden. **11. Codiolum.**

1. Gattung: **Chlorococcum** E. Fries.

Zellen kuglig, einzeln od. in unregelmäßigen, nicht festgewachsenen Haufen, mit dünner Membran u. oft rötlichem Inhalt. Ch. hohlkuglig, mit seitlichem Ausschnitt. Vegetative Teilungen fehlen od. selten. Vermehrung durch eif., 2 geißlige Schwärmsporen, die durch Teilung des Zellinhaltes entstehen.

1. Luftformen. 2.
Wasserformen. 3.
2. Zellen kuglig, meist 2—3, seltner bis 25 μ im Durchm., einzeln od. zu 2—4 genähert u. ein weit ausgebreitetes feuchtes bis pulveriges L. bildend. Membran bei den mehr bräunlichgrünen Dauerzellen dicker. An Bäumen, Brettern, Mauern oft große Überzüge bildend, gemein. **C. humicola** (Naeg.)

Zellen kuglig, 3,5—14, meist 5—7 μ im Durchm., selten einzeln, frei, meist unregelmäßig geformte, zackige od. kuglige, feste, gallertige Häufchen bildend, Membran ziemlich dick, Inhalt grün od. gelblichgrün, oft mit rötlichen Ölkugeln. L. schmutzig grün, krumig staubig, etwas schleimig. An Wänden von Warmhäusern, nicht häufig. **C. grumosum** (Richt.)

3. Membran nicht geschichtet, dünn. 4.
Zellen kuglig, 15—45, aber auch bis 100 μ im Durchm. mit dicker, geschichteter Membran u. grünem, später mehr oliven-grünem od. rötlichbraunem Inhalt. An Wasserpflanzen od. im Pl. st. Gew., zerstreut. **C. infusorium** (Schrank)

4. Zellen kuglig, 4—12, seltner bis 40 μ im Durchm., einzeln od. traubig gehäuft, mit dünner Membran u. grünem, später bräunlichem Inhalt. In st. u. langsam fließenden Gew., häufig.

C. botryoides (Kütz.)

Zellen kuglig, zu schwimmenden od. zwischen Wasserpflanzen liegenden, schleimig-häutigen, grünlichen od. olivenbräunlichen L. vereinigt, 6—16, seltner mehr μ im Durchm., Inhalt grünlich od. gelbbraunlich, Membran dünn, oft abstehend. An untergetauchten Pflanzenteilen od. freischwimmend in st. Gew., auch Aquarien.

C. olivaceum (Rabenh.)

2. Gattung: **Kentrosphaera** Borzi.

Zellen kuglig, ellipsoidisch od. etwas unregelmäßig, einzeln od. seltner mehrere nebeneinander, mit dicker Membran, die außen einen kurzen Auswuchs u. innen bisweilen einige kegelf. Verdickungen hat. Ch. wandständig, mit Körnern od. bandf., nach innen gehenden Strahlen u. 1 Pyrenoid. Zoosporen mit 2 Geißeln, zu sehr vielen in den Zellen entstehend u. wieder zu vegetativen Zellen auswachsend. Aplanosporen u. Dauersporen angeben.

Zellen kuglig bis ellipsoidisch, verschieden groß, mit 2—3,5 μ dicker, geschichteter Membran. Schwärmer bis 300 in der Zelle. In st. kleineren Gew., Dachtraufen, zerstreut. (Fig. 284.)

K. Facciolae Borzi

Zellen ellipsoidisch, kleiner als bei vor., mit 1—2 μ dicker, geschichteter Membran. Schwärmer 8—32 in der Zelle. Wie vor., Böhmen.

K. minor Borzi.

3. Gattung: **Chlorochytrium** Cohn.

Zellen kuglig od. ellipsoidisch. Ch. einen allseitigen Wandbelag mit einspringenden Leisten u. Stäben bildend, Pyrenoide zahlreich. Gameten gleichartig, eif., zweigeißlig, die Mutterzelle in einer Gallertmasse eingelagert verlassend u. darin auch kopulierend. Die Kopulationssporen sind 4geißlig u. setzen sich zuletzt an lebenden Pflanzen fest, umgeben sich mit Membran u. dringen mittels eines Keimsackes zwischen 2 Zellen in das Gewebe ein. Im Interzellulargewebe entwickeln sie sich, bilden noch in demselben Jahre Gameten u. im Herbst Dauerzellen. Ungeschlechtliche Schwärmsporen auch vorkommend, einzeln aus der Gallerte ausschwärmend.

Zellen in der Mittelschicht der Zellwand sitzend, 20—30 μ lg., 15—20 μ br. In *Polysiphonia elongata* u. *Sphacelaria recemosa*, westliche Ostsee.

C. dermatocolax Reinke

Zellen kuglig, länglich od. unregelmäßig, bis 100 μ im Durchm., mit halsartiger Verlängerung zwischen 2 Epidermiszellen nach außen vorragend u. eine kleine hyaline Spitze tragend. In *Lemna trisulca*, häufig.

C. lemnae Cohn

Zellen ohne solche hyaline Spitze, sonst wie vor. In *Lemna gibba*, *minor*, *Elodea* u. *Ceratophyllum*.

C. Knyanum Cohn et Szym.

Zellen sehr groß, als granatrote Pünktchen hervortretend. In den Stengeln von *Peplis portula* u. *Mentha aquatica*, Baden, Schlesien.

C. rubrum Schroet.

4. Gattung: **Scotinosphaera** Klebs.

Zellen kuglig od. unregelmäßig eif., Membran verdickt. Ch. eine dünne Wandschicht mit radial gestellten Stäben bildend. Schwärmer spindelf. Bei ihrer Bildung werden die Stäbe undeutlich u. fließen mit der Plasmamasse zusammen unter gleichzeitiger Ausscheidung einer roten körnigen Substanz. Schwärmer nicht kopulierend u. in das abgestorbene Gewebe der Pflanze eindringend.

In abgestorbenen Blättern von *Hypnum* u. totem Gewebe von *Lemna trisulca*, Ostpreußen, Bodensee, Elsaß.

S. paradoxa Klebs

5. Gattung: **Endosphaera** Klebs.

Zellen kuglig od. etwas unregelmäßig. Ch. ähnlich wie bei *Chlorochytrium*. Die überwinterten Dauerzellen erzeugen durch aufeinanderfolgende Teilungen viele kuglige Zellen, die wieder durch Teilungen 8—16 eif., zweigeißlige Gameten hervorbringen, welche kopulieren. Die 4 geißligen Zygozoosporen schwärmen, dringen dann in das Interzellularsystem lebender Pflanzen ein u. werden im Herbst zu Dauerzellen.

In Blättern von Wasserpflanzen, z. B. *Potamogeton lucens*, *Sparganium*, Gramineen.

E. biennis Klebs

6. Gattung: **Phyllobium** Klebs.

Zellen unregelmäßig, oft kurz verzweigt. Ch. einen dünnen Wandbelag mit radialen Stäbchen bildend. Die in das Gewebe eingewanderte Zelle bildet einen \pm langen Schlauch, schwillt an u. nimmt das gesamte Plasma in die Anschwellung auf, die sich gegen den leeren Teil abgrenzt. Diese Zellen werden zu Dauerzellen. Nach der Ruheperiode entwickeln die einen wenige Makrogameten, andere zahlreiche Mikrogameten; diese kopulieren miteinander, setzen sich an den Blättern fest u. dringen ein. Daneben kommen auch kleinere Dauerzellen ohne leere Schläuche vor, welche ungeschlechtliche Schwärmer bilden. Alle Schwärmer 2 geißlig.

Zellen verschieden groß, dickwandig, bis 370 μ lg. Geschlechtliche u. ungeschlechtliche Schwärmer. In den Blättern von *Lysimachia nummularia*.

P. dimorphum Klebs

Zellen kleiner. Nur ungeschlechtliche Schwärmer. In abgestorbenen Blättern von Gramineen u. Cyperaceen.

P. incertum Klebs

7. Gattung: **Characiopsis** Borzi.

Zellen kuglig od. eif. od. am Ende zugespitzt, an der Basis gestielt u. mit Haftscheibe ansitzend. Ch. plattenf., zu mehreren, ohne Pyrenoid, mit Öl. Zoosporen 8 od. mehr, mit 1 Geißel, od. mehrere Aplanosporen, die durch Auflösung des oberen Teiles der Zelle frei werden.

1. Zellen deutlich, wenn auch oft kurz gestielt. 2.

Zellen schräg lanzettlich, oben pfriemlich zugespitzt, gekrümmt, am Grunde scheibenf. erweitert, ohne jeden Stiel, braun, oft mit den Nachbarzellen verwachsen, 12—20 μ lg., 4—5 μ br. An größeren Algen in st. Gew. (Fig. 285.) **C. subulata** (A. Br.)

2. Zellen am Scheitel abgerundet. 3.

Zellen am Scheitel \pm spitz. 4.

3. Zellen anfangs kuglig, fast sitzend, ca. 10 μ im Durchm., später quer ellipsoidisch od. quer eif. od. fast kuglig, mit mehr gewölbter Oberseite. Stiel \pm exzentrisch, sehr kurz, unten nicht scheibig. Zellinhalt grün, oft durch eine blasse, quer od. schräg verlaufende Zone geteilt. An Oedogonien, Baden. (Fig. 286.)

C. gibba (A. Br.)

Zellen keulenf., birnf. od. verkehrt eif., oben abgerundet, unten allmählich in das ca. 1 μ dicke Stielchen übergehend, 20—25 μ lg., 6—13 μ br. Stiel halb so lg. wie die Zelle, unten mit dickem, kleinem Scheibchen. An Fadenalgen. (Fig. 287.)

C. piriformis (A. Br.)

4. Stiel am Grunde zu einem gefärbten Scheibchen erweitert. 5.

Stiel kurz, deutlich, nicht od. zu einem hyalinen Scheibchen verbreitert. Zellen etwas gekrümmt, schief lanzettlich, \pm zugespitzt, 17—25 μ lg., 5 μ br. An Algen.

C. minuta (A. Br.)

5. Zellen ohne Stiel 25—45 μ lg., 6,5—11 μ br., fast aufrecht od. etwas schräg, etwas schief, \pm lanzettlich, am Scheitel mit aufrechtem od. etwas geneigtem hyalinen Stachel, Stiel 1 μ dick, halb so lg. wie die Zelle, am Grunde in ein gelbliches Knötchen verdickt. An Fadenalgen in st. Gew. (Fig. 288.)

C. longipes (Rabenh.)

Zellen mit Stiel 20—25 μ lg., 6,5—10 μ br., gerade, br. lanzettlich bis eif., zugespitzt, unten verschmälert. Stiel halb so lg. wie die Zelle, unten mit einem rotbraunen Scheibchen versehen. Wie vor. (Fig. 289.)

C. acuta (A. Br.)

8. Gattung: **Stipitococcus** West.

Zellen herdenweise, epiphytisch, ellipsoidisch, mit langem, dünnem Stiel. Inhalt grün, Ch. eine gebogene wandständige Platte, ohne Pyrenoid, mit Öl. Es entstehen aus einer Mutterzelle 2 ein-geißlige Zoosporen, die sich mit der den späteren Stiel bildenden Geißel festsetzen.

Zellen 5—8 μ lg., 3—5 μ br., beidendig zugespitzt, am Scheitel in einen lg. zarten Fortsatz auslaufend. Stiel 5—16 μ lg. Auf *Hyalotheca mucosa*, Pfalz. (Fig. 290.)

S. Lauterbornei Schmidle

9. Gattung: **Actidesmium** Reinsch.

Zellen fast spindelf. mit kurzem Stiel, meist 16 zu freischwärmenden Kolonien vereinigt. Ch. eine wandständige Platte, ohne Pyrenoid, mit Öl. In jeder Zelle entstehen durch aufeinanderfolgende Teilungen 16 birnf. Zoosporen mit 2 Geißeln. Diese werden durch Vergallertung der Zellspitze frei u. sammeln sich vor der Öffnung zu einer Kugel an. Danach drehen sich die Zoosporen nach der Mündung zu um u. ordnen sich zu einer neuen 16 zelligen Kolonie an u. wachsen aus. Dieser ganze Vorgang kann sich noch einmal wiederholen. Meist aber werden einzelne Zellen abgedrängt u. bilden dann neue Kolonien.

Zellen ca. 50 μ lg., 15 μ br., unten kurz gestielt. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 291.)

A. Hookeri Reinsch

10. Gattung: **Characium** A. Br.

Zellen wie bei *Characiopsis*. Zoosporen durch ein Loch od. durch Abwerfen eines Deckels frei werdend, mit 2 Geißeln. Ch. glockenf., mit 1 Pyrenoid.

1. Zellen am Scheitel abgerundet u. die Membran nicht zu einem hyalinen Spitzchen vorgezogen. 2.

Zellen am Scheitel mit hyalinem, stumpfem od. spitzem Membranfortsatz. 4.

2. Membran am Zellscheitel ohne stöpself. Zäpfchen. 3.

Zellen gerade, zuletzt br. ellipsoidisch, verkehrt eif. od. birnf., am Scheitel flach abgerundet u. mit einem stöpselartigen, in die Membran hineinragenden Zäpfchen, 22—23 μ lg., halb so br. Stiel kurz, am Grund leicht verdickt. An Wasserpfl. in torfigen Gew. (Fig. 292.)

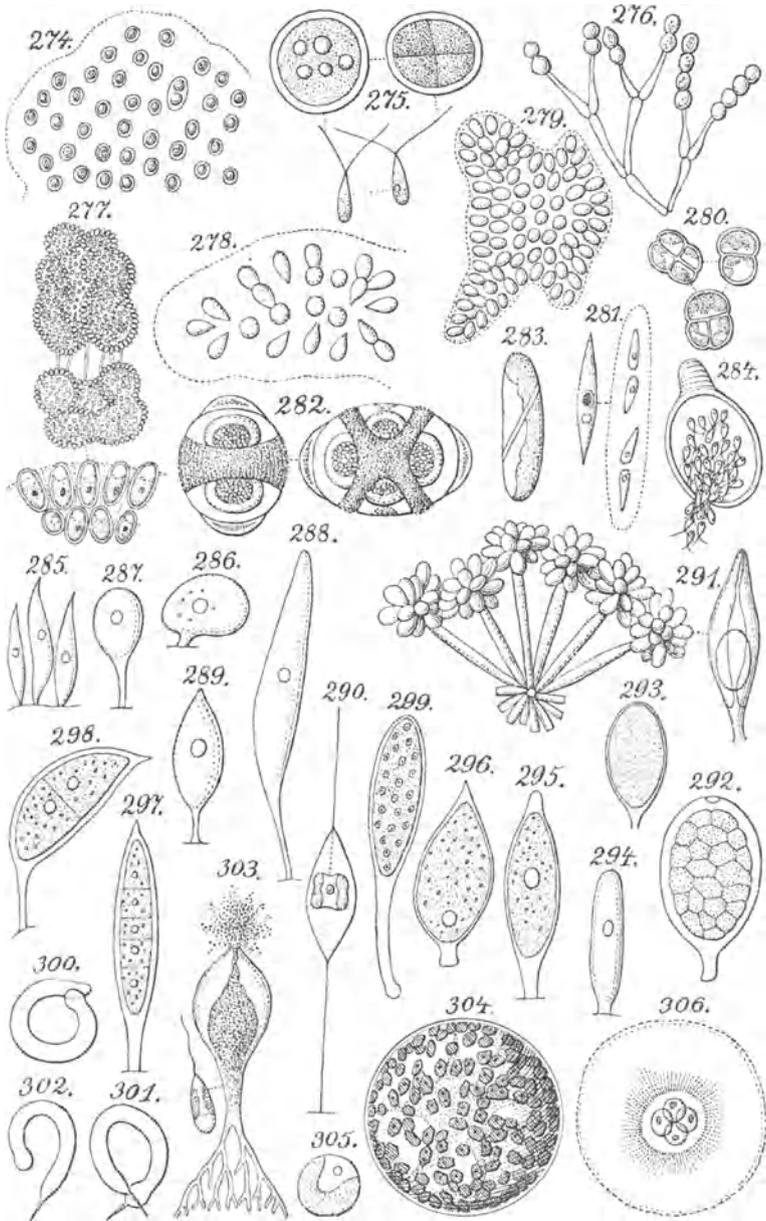
C. obtusum A. Br.

3. Zellen gerade, zuerst schmaler, später ellipsoidisch od. verkehrt eif., 20—42 μ lg., 7—18 μ br. Stiel 4 μ lg., unten nicht verbreitert. An Algen in st. Gew. (Fig. 293.)

C. Naegelii A. Br.

Zellen gerade, schmal ellipsoidisch, fast zylindrisch, 23—30 μ lg., 6—7 μ br. Stiel sehr kurz, knotig verdickt. An Algen in st. Gew. (Fig. 294.)

C. strictum A. Br.



4. Scheitel stachelartig zugespitzt. 5.
 Zellen gerade, zuerst schmaler, später birnf. od. verkehrt eif., am Scheitel mit einem stumpfen, kleinen, hyalinen Membranfortsatz versehen, 40—70 μ lg., 20—33 μ br. Stiel kurz, dick, am Grunde verschmälert, hyalin. An Algen u. Moosen in st. Gew. (Fig. 295.) **C. Sieboldii** A. Br.
5. Zellen gerade, höchstens das Spitzchen etwas schief. 6.
 Zellen schräg stehend od. deutlich gebogen. 7.
6. Zellen länglich od. eif., 35—36 μ lg., 15—16 μ br., kurz zugespitzt. Stiel kurz. An Algen u. überschwemmten Steinen. (Fig. 296.)
C. acuminatum A. Br.
 Zellen gerade, bis 110 μ lg., 14—24 μ br., lanzettlich, Spitze kurz, hyalin. Stiel kurz u. dick, am Grund scheibig verbreitert. In Aquarien. (Fig. 297.) **C. angustum** A. Br.
7. Zellen schief, schräg geneigt, an der oberen Seite stärker gekrümmt, zuletzt fast halbeif. od. halbkuglig, 25—33 μ lg., halb so br., Scheitel mit aufgesetztem Stachel. Stiel halb so dick wie die Zelle, am Grund in ein kleines Scheibchen verbreitert. An Algen in st. Gew. (Fig. 298.) **C. ornithocephalum** A. Br.
 Zellen etwas schräg, aufrecht, eif.-lanzettlich, allmählich kurz zugespitzt, 20—25 μ lg., 6—10 μ br., Spitze dick, schräg. Stiel kurz, am Grund in eine bräunliche Scheibe verbreitert. An Algen. **C. Pringsheimii** A. Br.

11. Gattung: **Codiolum** A. Br.

Zellen keulenf., dünn, lg. gestreckt, mit farblosem, stielartigem Rhizoid. Ch. netzf., mit Fortsätzen nach innen, wandständig, mit mehreren Pyrenoiden. Zoosporen 4geißlig, groß.

Dicht gehäuft, länglich keulenf., ca. 30 μ br. u. ohne Fortsatz ca. 3 mal so lg., oben abgerundet. Stiel ziemlich lg., dick. An vom Meerwasser überspülten Balken, Nordsee. (Fig. 299.)

C. gregarium A. Br.

6. Familie: **Ophioctiaceae**.

Zellen zylindrisch, gerade od. verschieden gebogen, unbeweglich, mehrkernig, an einem od. beiden Enden mit stiel- od. stachelig. Fortsatz, festsitzend od. nicht, einzeln od. mehrere Generationen zu einer Kolonie vereinigt. Ch. bilden wandständige Platten, ohne Pyrenoide, oft mit zerstreuten roten od. gelben Flecken. Keine vegetative Teilung. Vermehrung durch 2 geißlige, zu 8 in der Mutterzelle entstehende Zoosporen u. Aplanosporen.

Einzige Gattung: **Ophioctium** Naegeli.

1. Zellen festsitzend, zu baumf. Kolonien vereinigt (*Sciadium*). 2.
 Zellen freischwimmend, einzeln (*Ophioctium*). 4.

2. Zellen an der Spitze stumpf. 3.
 Zellen einfach fächerf. zusammengestellt, gerade od. gekrümmt, am Scheitel stachelspitzig, 5—6,5 μ br. Basales Stielchen von Zellenbreite, Endspitzen etwas länger. Waldsimpfe, Berlin.
O. mucronatum (A. Br.)
3. Zellen wiederholt fächer- od. quirlf. zusammentretend, zylindrisch, gerade, seltner leicht gekrümmt, 30—45 μ lg., 3,3—5 μ br., Basalstielchen kurz, hyalin, kürzer als die Zellenbreite. In st. Gew., zerstreut.
O. arbuscula (A. Br.)
 Zellen einfach quirl- od. fächerf. angeordnet, zylindrisch, meist gerade, aber auch sehr verschieden gekrümmt, 5—7 μ br., an der Basis mit braunem, 10—13 μ lg. Stielchen. In st. Gew., zerstreut.
O. gracillipes A. Br.
4. Zellen mit Spitzen. 5.
 Zellen beidendig abgerundet u. meist leicht verdickt, 3—6 μ br., 10 u. mehrere Mal so lg., fadenf., oft bis spiralig eingekrümmt, ohne rote Körnchen. In st., bes. torfigen Gew., zerstreut. (Fig. 300.)
O. parvulum (Perty)
5. Zellen nur an einem Ende mit Fortsatz. 6.
 Zellen 5—9 μ br., 5—6 mal so lg., fast gerade od. kreisf. gebogen, beidendig abgerundet u. mit einer geraden \pm lg. Spitze versehen. In st. Gew., zerstreut bis ins Gbg. (Fig. 301.)
O. capitatum Wolle
6. Zellen unter 8 μ br. 7.
 Zellen gerade, gekrümmt, oft S-f., an einem Ende mit einem dünnen, ziemlich lg., in ein bräunliches Knöpfchen auslaufenden Stiel, 9—13,5 μ br., 3—6 mal so lg., mit einzelnen roten Flecken. In st. Gew., zerstreut.
O. majus Naeg.
7. Zellen \pm gekrümmt, eingerollt od. spiralig, an einem Ende mit 1—12 μ lg. Stielchen, 5—8 μ br., 3—10 mal so lg., ohne rote Flecke. Wie vor. (Fig. 302.)
O. cochleare A. Br.
 Zellen gebogen od. spiralig, oft koloniebildend, 3,5—5 μ br., am Grunde mit 16—50 μ lg. Stiel. In st. Gew., Schleswig-Holstein.
O. Lagerheimii Lemm.

7. Familie: Hydrogastraceae.

Th. im vegetativen Zustand einzellig, keulig, mit einfachen od. verzweigten, dünneren Rhizoiden. Zahlreiche Zellkerne. Zoosporen u. Aplanosporen vorhanden. Befruchtung durch Kopulation von Gameten.

1. Gattung: *Protosiphon* Klebs.

Zellen erst kuglig, dann schlauchf., aus einem grünen kugligen oberirdischen u. einem kurzen farblosen, einfach fädigen Wurzelteil

bestehend. Ch. eine netzf. durchbrochene wandständige Schicht mit mehreren Pyrenoiden. Viele Zellkerne. Zellvermehrung durch Teilung od. bei älteren Zellen durch sich abgliedernde Sprossungen. Bisweilen durch Plasmazerfall kuglige Cysten gebildet, die direkt auswachsen können. Vegetative Zellen u. Cysten können auch eif. Gameten mit 2 Geißeln u. Augenfleck erzeugen. Durch Kopulation der Gameten sternf. Zygoten entstehend, die nach der Ruhezeit vegetativ auswachsen. Parthenosporen aus nicht kopulierenden Gameten gebildet.

Auf feuchter Erde an st. Gew.

P. botryoides (Kütz.)

2. Gattung: **Botrydium** Wallr.

Zellen eine große grüne Blase bildend, die mit hyalinen, reich verzweigten Rhizoiden befestigt ist. Ch. linsen- od. spindelf., wandständig. Zahlreiche Kerne. Zellen zahlreiche eif. Zoosporen ohne Augenfleck u. mit 1 Geißel u. 2 Ch. bildend u. zu einem scheitelständigen Loch entlassend. Dauersporen in den Rhizoiden gebildet, entweder direkt auswachsend od. Zoosporen bildend.

Pflänzchen 1—2 mm dick, oben grün, angeschwollen, dünnwandig, mit mäßig dickem Wandbelag. Auf Schlamm, feuchter Erde an Teichen, bes. aber im Überschwemmungsgeb. der Flüsse. (Fig. 303.)

B. granulatum (L.)

Inhalt viel dichter, Membran sehr dick, geschichtet, am Wurzelhals oft ringf. verdickt. Wie vor., aber seltner.

B. Wallrothii Kütz.

8. Familie: **Oocystaceae**.

Zellen einzeln od. zu mehreren, in unbestimmten, mit Gallerte versehenen Kolonien unbeweglich. Vermehrung nur durch Aplano-sporen, die durch Teilung des Inhaltes nach 1—3 Richtungen des Raumes entstehen, sich mit Membran umgeben u. durch Sprengung od. Auflösung der Mutterzellmembran frei werden. Zoosporen u. Gameten fehlen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Zellen kuglig, oval od. sichelf.

a) Zellen kuglig.

α) Membran ohne Stacheln.

I. Ch. aus mehreren Platten bestehend.

1. Eremosphaera.

II. Ch. glockenf., seltner gebogen plattenf. od. netzf.

1. Zellen in der Regel einzeln liegend.

2. Chlorella.

2. Zellen in einer Gallertmasse zu 4 zusammenliegend.

- † Zellen tetraedrisch zusammenliegend. **3. Radiococcus.**
 †† Zellen in einer Ebene liegend. **4. Tetracoccus.**
5. Microctinium.
 β) Membran mit Stacheln.
 b) Zellen oval, ellipsoidisch, sichelf.
 α) Zellen nicht gekrümmt.
 I. Membran ohne Stacheln. **6. Oocystis.**
 II. Membran mit Stacheln. **7. Lagerheimia.**
 β) Zellen sichelf. gekrümmt.
 I. Zellen mit abgerundeten Enden. **8. Nephrocystium.**
 II. Zellen mit spitzen Enden. **9. Kirchneriella.**
 B. Zellen eckig od. unregelmäßig lappig. **10. Tetraedron.**

1. Gattung: **Eremosphaera** de Bary.

Zellen einzeln, freischwimmend, kuglig, groß, mit zentralem Kern. Ch. zahlreiche runde od. elliptische, mit einem konischen Vorsprung nach innen versehene Platten mit 1—4 Pyrenoiden. Teilung in 2—4 Zellen u. Sprengung der Mutterzellmembran.

Zellen 25—200 μ , meist 100—145 im Durchm. In st. Gew. vereinzelt zwischen anderen Algen. (Fig. 304.)

E. viridis de By.

2. Gattung: **Chlorella** Beijerinck.

Zellen einzeln od. zu mehreren von Gallerte umgeben, kuglig od. etwas ellipsoidisch. Ch. glockenf., seltner netz- od. plattenf., mit od. ohne Pyrenoid. Zellteilung nach 3 Richtungen u. Sprengung der Mutterzellmembran.

1. Nur im Saftfluß von Bäumen. 2.
 Im Wasser od. an Mauern usw. 3.
2. Zellen kuglig, ca. 15 μ im Durhm. Vermehrung durch Teilung in 2 od. mehr Tochterzellen, die durch einen Riß der bald verschleimenden Membran frei werden. Selten.

C. protothecoides Krüg.

Zellen ellipsoidisch, seltner kuglig, mit dünner, kaum verschleimender Membran, von verschiedener Größe. Selten.

C. saccharophila (Krüg.)

3. Zellen kuglig, 5—10 μ im Durchm., mit sehr dünner Membran. Ch. glockenf. Teilung in 2—8 Zellen mit Membran, durch Zerreißen der Mutterzellmembran frei werdend. Im Wasser, gemein, auch in Symbiose mit Infusorien. (Fig. 305.)

C. vulgaris Beijer.

Zellen 3—15 μ im Durchm., kuglig, einzeln od. zu 2—4 verbunden, mit ziemlich dicker Membran. Ch. hohlkuglig mit Ausschnitt. Teilung in 2—4 Zellen. Es können auch 32 u. mehr

Sporen mit dünner Membran entstehen. Die Zellen werden bei mangelnder Feuchtigkeit rot o. orange gelb, bei größerer wieder grün. An Mauern, Blumentöpfen in Gewächshäusern, häufig.

C. miniata (Naeg.)

3. Gattung: **Radiocecus** Schmidle.

Kolonien aus 4 tetraedrisch gestellten Zellen bestehend, von einem weiten Gallertmantel mit strahliger Struktur umgeben. Ch. glockenf., mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch tetraedrische Teilung in 4 Zellen innerhalb der Membran, die zerrißt u. die Zelle in unregelmäßigen Fetzen umgibt.

Zellen 3—5 μ im Durchm. Hessen.

R. Wildemani Schmidle

Zellen 8—15 μ im Durchm. Vielleicht im westlichen Geb. (Fig. 306.)

R. nimbatus (de Wild.)

4. Gattung: **Tetracoccus** West.

Kolonien aus 4 in einer Ebene liegenden Zellen bestehend, zu mehreren verbunden durch feine Gallertfäden, ohne Gallerte. Zellen kuglig od. eckig. Ch. glockenf. Teilung der Zellen 2—4.

Zellen 3,8—5,7 μ im Durchm., Kolonien 30—57 μ groß. In Torfgew. der Schweiz. (Fig. 307.)

T. botryoides West

5. Gattung: **Miraetinium** Fresen.

Zellen kuglig od. wenig oval, einzeln od. lose in Kolonien vereinigt, mit od. ohne Gallerthülle. Membran allseitig od. nur einseitig mit lg. Borsten bedeckt. Ch. glockenf., mit od. ohne Pyrenoid. Teilung nach 2—3 Richtungen, Tochterzellen durch ein Loch der Mutterzellmembran hervorkommend od. durch Vergallertung frei werdend.

Zellen kuglig, 3—7 μ im Durchm. mit 1—3 lg., am Grunde etwas verdickten Borsten, zu losen Kolonien vereinigt. Im Pl. st. Gew. (Fig. 308.)

M. botryoides (Schmidle)

Zellen meist einzeln, kuglig, 10—15 μ im Durchm., mit zahlreichen, allseitigen, am Grunde nicht verdickten Borsten. Im Pl. st. Gew.

M. radiata (Chodat)

6. Gattung: **Oocystis** Naegeli.

Zellen oval od. ellipsoidisch, gerade, einzeln od. zu mehreren in einer strukturlosen Gallertmasse od. aber von der weiten Mutterzellmembran umgeben, die bisweilen wieder in der Membran einer älteren Muttergeneration stecken kann. Ch. 1 bis mehrere wandständige Platten, die sternf. gelappt od. netzf. durchbrochen sein können, mit od. ohne Pyrenoide. Vermehrung durch Teilung der

Zellen in 2—3 Richtungen, so daß 2—8 Tochterzellen entstehen, die durch Bersten od. Vergallertung der Mutterzellmembran frei werden.

1. Pyrenoide fehlen. Zellen einzeln od. zu 2—8 in der erweiterten Mutterzellmembran. 2.

Zellen zu 4—8 in einer strukturlosen Gallerte, br. ellipsoidisch, 23—26 μ lg., 12—15 μ br. Ch. 4—8, scheibenf., am Rand sternf. gelappt, mit je einem Pyrenoid. Gallerthülle 105—130 μ lg., 95—97 μ br. Im Pl. des Müggelsees bei Berlin.

O. natans (Lemm.)

2. In Salzwasser. 3.
In Süßwasser. 4.

3. Zellen einzeln od. zu 2—4 vereinigt, länglich zylindrisch, 8—14 μ lg., 3—5 μ br. Membran dünn, an den Enden warzenf. verdickt. Im Pl. der Nordseeküsten. (Fig. 309.)

O. submarina Lemm.

Zellen zu 4—8 in der weiten Mutterzellmembran eingeschlossen, ellipsoidisch, 12 μ lg., 7 μ br. Hülle 30 μ lg., 23 μ br. Ch. zahlreich. In der westlichen Ostsee.

O. pelagica Lemm.

4. Zellen an den Polen leicht zugespitzt. 5.
Zellen an den Polen abgerundet. 6.

5. Zellen br. spindelf., mit an den Polen schwach verdickter Membran, einzeln od. zu 2—4 durch die Mutterzellmembran vereinigt. Ch. eine in der Mitte geteilte Platte. Im Pl. st. Gew. (Fig. 310.)

O. lacustris Chodat

Zellen einzeln od. zu 2—3 vereinigt, ellipsoidisch u. an den Polen etwas verdickt, 8—13 μ lg., 5—8 μ br. In st. Gew.

O. Marssonii Lemm.

4. Zellen oft einzeln, ellipsoidisch od. oval, mit ziemlich dicker, an den Polen höckerf. verdickter Membran, 14—25 μ lg., 6—18 μ br. Ch. scheibenf., meist zahlreich. In st. Gew., Torfgräben. (Fig. 311.)

O. solitaria Wittr.

Zellen kuglig-eif. od. länglich, 33—40 μ lg., 15—21 μ br., meist zu 2—8 vereinigt, mit ziemlich dicker Membran. Ch. einzeln, plattenf., ganz od. schwach gelappt. In st. Gew., verbreitet.

O. Naegelii A. Br.

7. Gattung: **Lagerheimia** De Toni.

Zellen oval, gerade, einzeln od. zu 2 in einer strukturlosen Gallerte od. von der Membran der Mutterzelle umgeben, mit verschiedenen angeordneten Stacheln, freischwimmend. Membran hyalin od. durch Inkrustierung braun gefärbt. Ch. 1 od. mehrere Platten, mit od. ohne Pyrenoide. Vermehrung wie bei vor.

1. Zellen nur am Ende mit Borsten. Ch. einzeln. 2.

Zellen oval, mit vielen, regellos verstreuten Borsten, die am Grunde verdickt sind. Ch. 1—2, ohne Pyrenoide. Im Pl. st. Gew. (Fig. 312.)

L. echidna (Bohlin)

2. Borsten der neugebildeten Zellen erst nach dem Aufspringen der Mutterzellmembran sich entwickelnd (Chodatella). 3.
 Borsten schon innerhalb der Muttermembran sich entwickelnd (Eulagerheimia). 5.
3. Zellen an den Enden mit 3 u. mehr Borsten. 4.
 Zellen fast kuglig od. oval, 5,5 μ lg., 4 μ br., mit je 2 ca. 15 μ lg. Borsten. Im Pl. bei Leipzig, Mannheim. (Fig. 313.)
C. quadriseta Lemm.
4. Zellen ellipsoidisch, 12 μ lg., 8 μ br., mit je 4—10 Borsten. Zerstreut im Pl. (Fig. 314.) **C. longiseta** Lemm.
 Zellen einzeln od. zu 2—8 in Kolonien, eif., mit je 3—7 (meist 6) Borsten, 12—21 μ lg., 9—18 μ br. Im Pl. zerstreut.
C. ciliata (Lagerh.)
5. Zellen zylindrisch od. ellipsoidisch, stumpf, mit je 2 divergierenden Borsten, 8—10 μ lg., 3 μ br. Im Pl., Schweiz, Breslau.
C. genevensis Chod.
 Zellen ellipsoidisch, 11 μ lg., 8 μ br., mit 2 seitlichen u. 2 polaren Borsten. Im Pl., Norddeutschland. (Fig. 315.)
C. wratislaviensis Schroeder
 Zellen einzeln, oval, mit je 4 Borsten, die auf Höckern stehen, 7 μ lg., 4 μ br. Im Pl., Berlin. **C. octacantha** Lemm.

8. Gattung: **Nephrocytium** Naegeli.

Zellen oval u. gekrümmt, zu 2—16 innerhalb der erwähnten Mutterzellmembran gelagert. Ch. eine gebogene, wandständige Platte mit Pyrenoid.

Zellen in der Jugend 2—7 μ br. u. 3—6 mal so lg., spiralig angeordnet, später die Zellen nierenf., 12—22 μ br. u. fast doppelt so lg., fast peripher angeordnet. Im Pl. st. Gew. (Fig. 316.)

N. Agardhianum Naeg.

9. Gattung: **Kirchneriella** Schmidle.

Zellen halbmondf. gekrümmt, meist ganz regellos in einem Gallertl. zusammenliegend, je nach der Größe des L. in sehr verschiedener Zahl.

1. Zellen an den Enden stumpf, kaum verschmälert. 2.
 Zellen halbmondf., an den Enden verschmälert u. spitz, 3—5 μ br., doppelt so lg. In Tümpeln u. kleineren Wasseransammlungen, nicht selten. (Fig. 317.) **K. lunaris** (Kirchn.)
2. Zellen halbkreisf., 2—4 μ br. Wie vor. (Fig. 318.)

K. obesa (West)

Zellen fädig, oft spiralig gedreht, 8—10 μ lg., 0,7—1,3 μ br. Wie vor, Sachsen, Brandenburg. (Fig. 319.)

K. gracillima Bohlin

10. Gattung: **Tetraedron** Kütz.

Zellen einzeln, höchstens nach der Teilung einige in losem Zusammenhang, 3- bis vieleckig, polygonal od. polyedrisch. Ch. plattenf., wandständig, mit Pyrenoid.

1. Ecken der Zellen nicht in Stacheln auslaufend. 2.
Ecken mit Stacheln versehen. 3.
2. Zellen etwas zusammengedrückt, 3 eckig, mit leicht konkaven Seiten u. abgestutzten Ecken, 12—15—30 μ br., glatt. In Sümpfen, zerstreut. **T. muticum** (A. Br.)
Zellen in Scheitelansicht 4 eckig, Seiten tief ausgerandet, Ecken abgerundet, 6—10 (selten bis 15) μ br., 3—6 μ dick, in Seitenansicht elliptisch. In st. Gew. zwischen Algen. (Fig. 320.)
T. minimum (A. Br.)
3. Zellen mit verdicktem Mittelteil. 4.
Zellen mit 3—8 Strahlen, so daß in der Mitte kein verdickter Mittelteil bleibt, Strahlen pfriemlich, spitz. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 321.) **T. raphidioides** (Reinsch)
4. Zellen an den Ecken meist mit nur einem Stachel. 5.
Zellen an den Ecken stets mit mehreren Stacheln. 8.
5. Ecken lg. vorgezogen. 6.
Ecken nicht vorgezogen, abgerundet. 7.
6. Zellen tetraedrisch, Ecken lg. vorgezogen u. am Ende mit einem, seltner 2 derben Stacheln, 14—34 μ br. u. breiter, an den Seiten eben od. leicht eingezogen. Membran dick, 2 schichtig. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 322.) **T. regulare** (Kütz.)
Zellen 3—5 eckig, tafelf. od. polyedrisch, Ecken vorgezogen, in einen einfachen Fortsatz auslaufend. Im Pl. st. Gew. (Fig. 323.)
T. Schmidlei Schroed.
7. Zellen 3—5 eckig, Ecken in derselben Ebene liegend, abgerundet, mit je 1, selten mehreren Stacheln, Seiten leicht eingezogen, 6—40 μ dick. Sehr wechselnd in der Größe u. in der Länge der Stacheln. In st. Gew., häufig. (Fig. 324.)
T. trigonum Naeg.
Zellen 5 eckig, 13—23 μ im Durchm., Ecken abgerundet u. mit Stachel versehen, Seiten eingezogen. Wechselnd in der Länge der Stacheln u. der Größe der Zellen. (Fig. 325.)
T. caudatum (Corda)
8. Ecken gespalten od. mit geteilten Dornen. 9.
Zellen 4-, seltner mehreckig, mit meist abgerundeten, oft papillenf. vorgezogenen Ecken, an jeder Ecke mit 4—10 μ lg., sehr feinen, nach unten kaum verbreiterten, harten Stacheln, 20 μ od. weniger im Durchm. In st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 326.)
T. spinulosum Schmidle
9. Letzte Auszweigungen der Eckfortsätze 2 spitzig. 10.
Zellen tetraedrisch, Ecken abgerundet u. mit je 2 divergierenden, hornartigen, am Ende 3 spitzigen Fortsätzen, ohne Fort-

sätze ca. 10—11 μ , mit Fortsätzen ca. 20—22 μ im Durchm.
Im Pl., Berlin.

T. Marssonii Lemm.

10. Ecken in 2 Hauptfortsätze ausgezogen. 11.
Zellen tetraedrisch, Ecken in 3 lg. Fortsätze ausgezogen, die
an den Enden in je 2 (auch 3) kurzspitzige Arme ausgehen. Im
Pl., selten.

T. limneticum (Borge)

11. Zellen unregelmäßig tetraedrisch, 25—45 μ br., an den Ecken
vorgezogen u. meist tief 2 lappig u. dann wiederholt 2 lappig,
die Lappen stachelspitzig. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 327.)

T. enorme (Ralfs)

Zellen 4 eckig, Seiten eingezogen, Ecken kurz 2 lappig, Lappen
gleich, gestutzt u. kurz 2 spitzig, 31—34 μ im Durchm. Wechselt
in der Zahl der Einschnitte der Endlappen. In st. Gew., zer-
streut. (Fig. 328.)

T. lobulatum (Naeg.)

9. Familie: Hydrodictyonaceae.

Zellen unbeweglich u. sich zu ganz bestimmt geformten Kolonien
(Coenobien) zusammenschließend, die nicht durch die Teilungsrich-
tung der Zellen, sondern durch die Anordnung der Vermehrungs-
zellen bedingt werden. Vermehrung durch Zoosporen mit 2 Geißeln,
die bereits in der Mutterzelle od. außerhalb in einer Gallertblase
sich zu neuen Coenobien anordnen. Auch Kopulation von Gameten
bekannt, wodurch eine Ruhespore gebildet wird.

1. Gattung: *Pediastrum* Meyen.

Zellen zu frei schwimmenden, meist einschichtigen, rundlichen,
länglichen od. sternf., dichten od. von Lücken durchbrochenen
Kolonien (Coenobien) vereinigt, die randständigen Zellen anders ge-
staltet als die Mittelzellen. Zellkerne zu mehreren. Ch. wandständig,
gitterf. durchbrochen, mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Bildung
zahlreicher Zoosporen in einer Zelle, die in geschlossener Blase die
Mutterzelle verlassen u. sich bereits innerhalb der Blase zur Kolonie
ordnen. Außerdem werden zweigeißlige Isogameten gebildet, die
zu zwei kopulieren und eine Ruhespore bilden. — Vielgestaltige
u. deshalb unsicher begrenzte Arten.

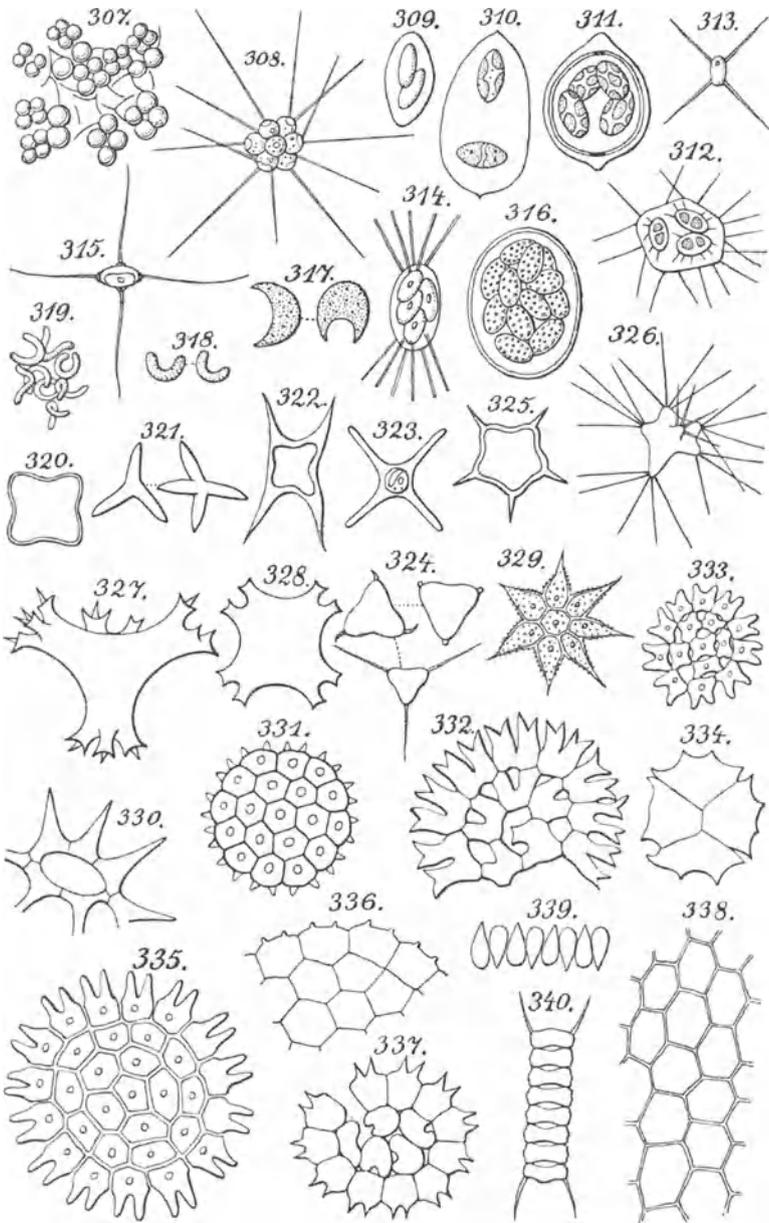
1. Randzellen der Kolonie ganzrandig. 2.

Randzellen der Kolonie ausgerandet bis 2 lappig. 3.

2. Kolonien ohne Lücken od. nur in der Mitte mit Lücke. Mittel-
zellen vieleckig, Randzellen \pm br. am Grunde verwachsen u.
der freie Teil ein gleichschenkliges Dreieck bildend. Membran
glatt od. etwas punktiert. Im Pl. st. Gew., zerstreut. (Fig. 329.)

P. simplex (Mey.)

Kolonien regelmäßig mit größeren od. kleineren Lücken.
Mittelzellen vieleckig, Randzellen am Grunde schmal verwachsen,
der freie Teil ein lg. gleichschenkliges Dreieck bildend. Mem-



bran glatt od. fein stachlig. Sehr wechselnd in der Gestalt. In st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 330.)

P. clathratum (Schroet.)

Kolonien mit 4—32, selten 64 Zellen, ca. 125 μ lg., 100 μ br. Zellen unregelmäßig, selten konzentrisch angeordnet, bisweilen stellenweise 2 schichtig, ganzrandig, Randzellen stumpfeckig od. etwas abgerundet, am Rand mit 2 kurzen Stacheln, die aber warzenf. werden od. verschwinden können. Je nach der Zellzahl außerordentlich vielgestaltig. Im Pl. st. Gew., bis in die Alpen. (Fig. 331.)

P. integrum Naeg.

3. Kolonien mit Lücken versehen. 4.
Kolonien lückenlos od. nur mit zentraler Lücke. 6.
4. Randzellen 2 zählig. 5.

Kolonien mit 8—32 Zellen in verschiedener Anordnung. Mittelzellen tief eingeschnitten u. dadurch große Lücken zwischen sich lassend. Randzellen an der Basis miteinander verwachsen, durch einen sehr tiefen Einschnitt 2 lappig, Lappen 2 zählig. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 332.)

P. biradiatum Meyen

5. Kolonien 4—16 zellig, verschieden angeordnet. Mittelzellen mit engem Einschnitt u. daher lückig. Randzellen seitlich ganz miteinander verwachsen, durch einen schmalen, bis zur Mitte reichenden Einschnitt 2 lappig, Lappen gestutzt, ausgerandet od. flach 2 spitzig. In st. Gew., zerstreut.

P. tetras (Ehrenb.)

Kolonien 8—32 zellig. Mittelzellen nur nach außen hin od. allseitig ausgerandet u. dann oft große Lücken bildend. Randzellen tief 2 lappig, nur an der Basis verwachsen, Lappen etwas verlängert, spitz od. stumpf. Außerordentlich wechselnd in Größe, Gestalt, Zellenzahl, Form der Zellen usw. In st. Gew., häufig. (Fig. 333.)

P. duplex Meyen

6. Randzellen mit gewöhnlich 2 Fortsätzen. 7.

Kolonien kreisrund, 32—40 μ im Durchm., 8—16 zellig. Mittelzellen vieleckig. Randzellen trapezisch, am Rande mit 3 hornf. Fortsätzen, von denen der mittlere größer ist. Variiert in der Zahl der Fortsätze der Randzellen: var. *alpinum* mit 4 Fortsätzen. (Fig. 334.) Im Alpengeb., Riesengeb.

P. tricornutum Borge

7. Randzellen tief zweilappig od. meist zweilappig. 8.
Randzellen nur flach ausgerandet, nicht lappig. 8.

8. Randzellen meist zweilappig, Lappen in einen hornf. Fortsatz ausgezogen, gewöhnlich übereinander, nicht nebeneinander stehend. Membran gekörnelt. In Süß- u. Brackwasser.

P. Kawraiskyi Schmidle

Kolonien kreisf., länglich, 4—64 zellig. Mittelzellen vieleckig, an den Rändern meist leicht ausgerandet. Randzellen tief od. kurz zweilappig, Lappen spitz od. stumpflich od. köpfchenf. Membran punktiert od. mit Wärzchen. Nach der Zellenzahl

außerordentlich vielgestaltig, auch in der Größe sehr wechselnd. In st. Gew., häufig. (Fig. 335.) **P. Boryanum** (Turpin)

9. Randzellen deutlich ausgebuchtet. 10.

Kolonien kreisrund. Mittelzellen 5—6 eckig. Randzellen kaum ausgerandet, sondern fast ganzrandig, mit od. ohne 2 sehr kurze Membranfortsätze am Rand. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 336.)

P. muticum Kütz.

10. Kolonien \pm kreisrund, 16—32 zellig. Mittelzellen vieleckig, am äußeren Rand eingebogen. Randzellen unregelmäßig tiefer eingeschnitten, jeder Lappen in einen ziemlich dicken, stumpfen Fortsatz auslaufend. In st. Gew., selten. (Fig. 337.)

P. constrictum Hass.

Kolonien rund, länglich bis nierenf. Mittelzellen quer verlängert, 4—6eckig, am äußeren Rand meist leicht eingeschnitten. Randzellen br., aber nur leicht buchtig ausgeschnitten, Läppchen mit od. ohne kurzes Horn. Membran hyalin od. gelblich bis rötlich, meist mit netzf. Leisten, meist körnelig. Variiert nach der Zeichnung der Zellen. In st. Gew., zerstreut.

P. angulosum (Ehrenb.)

2. Gattung: **Hydrodietyon** Roth.

Zellen zylindrisch, groß, immer je 3 verbunden u. auf diese Weise große, freischwimmende, regelmäßig 6eckige Netze bildend. Zellkerne zuletzt zahlreich. Ch. plattenf., wandständig, Pyrenoide zahlreich. Vermehrung durch Bildung von sehr zahlreichen Zoosporen, die sich bereits in der Mutterzelle wieder zu Netzen anordnen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch zweigeißlige, kleine, in sehr großer Zahl in den Zellen entstehende Isogameten, die nach dem Ausschwärmen kopulieren od. sich parthenogenetisch entwickeln. Zygosporen nach der Ruheperiode 2—5 größere Zoosporen bildend, die zu größeren polyedrischen Zellen heranwachsen, die in ihrem Innern wieder Schwärmer erzeugen, welche Netze formieren.

Netze bis $\frac{1}{2}$ m lg., Maschen sehr klein od. bis über 1 cm im Durchm. In st. od. langsam fließenden Gew., häufig. (Fig. 338.)

H. reticulatum (L.)

10. Familie: **Coelastraceae**.

Zellen zu mehreren in bestimmt geformten Kolonien zusammenlebend u. \pm fest verbunden, seltner auch in die einzelnen Zellen aufgelöst. Teilung in 2—3 Richtungen des Raumes in Tochterkolonien, die durch Zerspaltung od. Verschleimung der Mutterzellmembran frei werden. Zoosporen u. geschlechtliche Fortpflanzung fehlen. Bekannt sind *Dactylococcus*-Formen u. andere Zellformen, wodurch ein Polymorphismus der Zelle bedingt wird.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Zellen zu flachen einzelligen Kolonien vereinigt.
- a) Zellen fest verwachsen od. verbunden.
 - α) Kolonien aus 1 od. mehreren Längsreihen von Zellen bestehend. **1. Scenedesmus.**
 - β) Kolonien quadratisch angeordnet.
 - I. Zellen mondsichelf. **2. Lauterborniella.**
 - II. Zellen nicht mondsichelf. **3. Crucigenia.**
 - γ) Kolonien aus 2 kreuzweis gelagerten Zellen gebildet. **4. Didymogenes.**
 - b) Zellen nur lose, meist radial verbunden. **5. Actinastrum.**
- B. Zellen nicht zu flachen Kolonien verbunden, bisweilen einzeln.
- a) Zellen mondsichelf.
 - α) Zellen nur kurz. **6. Selenastrum.**
 - β) Zellen lg. **7. Ancistrodesmus.**
 - b) Zellen nicht so.
 - α) Kolonien kugelf. od. hohlkugelf., aus mehreren Zellen bestehend.
 - I. Zellwand glatt. **8. Coelastrum.**
 - II. Zellwand bestachelt. **9. Sorastrum.**
 - β) Kolonien aus 4, nicht kuglig gestellten Zellen bestehend. **10. Dimorphococcus.**

1. Gattung: *Scenedesmus* Meyen.

Kolonien freischwimmend, aus 2—8 (seltner mehr) Zellen, die in 1—2 Reihen mit den Längsseiten nebeneinanderliegen, gebildet. Zellen länglich, meist an einem od. beiden Enden verschmälert, unbewehrt od. mit kleinen Stacheln besetzt, häufig nur die Endzellen bedornt. Ch. glockenf., wandständig, mit Pyrenoid. Teilungen in der Längsachse.

1. Zellen ohne Warzen, Stacheln u. Längsrippen. **2.**
Zellen mit Warzen od. Stacheln. **4.**
2. Zellen wenigstens an einem Ende spitz. **3.**
Zellen zu 4—8 in der Kolonie, länglich od. länglich-ellipsoidisch bis oval, abgerundet. Kolonien eine gerade Zellreihe bildend od. Zellen abwechselnd nach der einen u. der anderen Seite hervortretend od. etwas strahlig od. scheibig angeordnet. In st. Gew., durch das Geb. **S. bijugatus** (Turpin)
3. Zellen zu 4—8 in der Kolonie, spindelf., beidendig zugespitzt od. abwechselnd an einem Pol spitz, am andern abgerundet, 4—27 μ lg., 2,5—10 μ br. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 339.)
S. obliquus (Turpin)

Zellen zu 4 in leicht zerfallenden Kolonien, beidendig allmählich zugespitzt, Endzellen sichelf. gebogen, 30—50 μ lg., 6—7 μ br. Zerstreut in Norddeutschland, Schweiz.

S. acuminatus (Lagerh.)

4. Zellen lückenlos aneinanderschließend. 5.
Zellen zu 8, einreihig. Randzellen an den Enden etwas kopff. u. mit je einem nach außen gekrümmten Stachel versehen. Mittelzellen beidendig etwas keulig u. die Mitten eingezogen, daher Fensterchen zwischen sich lassend. Im Pl., Müggelsee. (Fig. 340.)

S. perforatus Lemm.

5. Membran mit Längsrippen versehen od. allseitig mit kleinen Stacheln bedeckt. 6.

Membran ohne Längsrippen, Zellen nur an den Enden mit Stacheln od. Zähnen. 7.

6. Zellen zu 4 (od. 8) in der Kolonie, 20—22 μ lg., 8—12 μ br., ellipsoidisch od. halb eif.-ellipsoidisch, am inneren Rand leicht konvex, am äußeren fast halbkreisf., an beiden Enden, soweit sie frei sind, mit einem Knötchen versehen. Membran dick, längsrippig, so daß die Zellen in Scheitellansicht rund mit 4—6welligem Rand erscheinen. In st. Gew., Riesengbg., Alpen. (Fig. 341.)

S. costatus Schmidle

Zellen zu 2, 4, 8 geradlinig in der Kolonie, länglich-zylindrisch, beidendig stumpf, 12—18 μ lg., 3—6 μ br. Membran mit einer Längsrippe u. zahlreichen kleinen Stacheln. Sachsen, Schweiz. (Fig. 342.)

S. hystrix Lagerh.

7. Enden mit einem meist lg. Stachel. 8.

Zellen zu 4 in der Kolonie, kreuzweis od. fast abwechselnd angeordnet, eif. od. länglich eif., Enden abgerundet u. mit 2 kleinen Zähnen versehen, 5—11 μ lg., 7—8 μ br. Membran ziemlich dick. In st. Gew., Sachsen, Böhmen, Alpen.

S. denticulatus Lagerh.

8. Zellen zu 4 in einer Reihe, mittlere schräg, zylindrisch, gerade, spitzlich, äußere leicht gebogen od. fast gerade, beidendig schnabelf. verjüngt u. mit lg. gebogenem Stachel versehen. Zellen ohne Stachel 17—18 μ lg., 5—8 μ br. Sachsen, Brandenburg. (Fig. 343.)

S. opoliensis Richter

Zellen zu 2—8 in gerader Reihe, länglich bis rundlich, an den Polen stumpf od. stachelspitzig, die beiden Endzellen an den Polen mit je einem nach außen u. aufwärts gebogenen Stachel, bisweilen auch noch in der Mitte ein kleiner Stachel, Mittelzellen stachellos od. mit kleinen Stacheln. Wechselt sehr durch die Zellenzahl u. Bestachelung. In st. Gew., auch in Wasserflaschen, häufig. (Fig. 344.)

S. quadricauda (Turpin)

2. Gattung: **Lauterborniella** Schmidle.

Kolonien eben, quadratisch, aus 4 über Kreuz gestellten Zellen bestehend, die in Schleim eingehüllt sind. Zellen von oben gesehen rund od. fast keilf. u. mit dickem Dorn versehen, von der Seite halbmondf. u. mit 2 Dornen. Ch. wandständig, mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch kreuzweise Teilung, wodurch eine Tochterkolonie entsteht. Ein seitlicher Zellkern.

Zellen 3—4 μ lg., 2—3 μ br., Kolonien 6—10 μ br. Im Pl., Pfalz. (Fig. 345.) **L. elegantissima** Schmidle

3. Gattung: **Crucigenia** Morren.

Zellen verschieden gestaltet, in ebenen 4 zelligen od. mehrmals 4 zelligen Familien, die durch eine Schleimmasse zusammengehalten werden. Ch. eins, selten mehrere, wandständig, mit 1, seltner mehreren Pyrenoiden. Ein Zellkern. Vermehrung durch kreuzweise Teilung des Inhaltes innerhalb einer Zelle, die neue Kolonie dann frei werdend.

1. Zellen ohne Stacheln od. Fortsätze. 2.
- Zellen mit Stacheln od. Fortsätzen. 3.

2. Familien genau quadratisch, glatt, Zellen quadratisch, mit scharfen od. abgerundeten Ecken, 3—4 μ lg. u. br. Durch mehr abgestutzte Ecken oft fast achteckig: var. *octogona* (Fig. 346). Im Pl. st. Gew. sehr zerstreut. **C. quadrata** Morren

Zellen oval bis länglich, am Scheitel zusammenneigend, zu 4 um eine 4 eckige Öffnung gelagert, zu vielen in Familien zusammenstehend, aber nicht immer regelmäßig gelagert, 4—6 μ lg., 4—5 μ br. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 347.)

C. rectangularis (A. Br.)

3. Zellen mit einem Fortsatz. 4.
- Zellen mit je 5 Stacheln. 5.

4. Zellen länglich od. fast 3 eckig, zu 4—16 in Familien vereinigt, 4—7 μ lg., 2,5—5 μ br. An der Innenseite des äußeren Poles jeder Zelle befindet sich ein kurzes Spitzchen. Im Pl., Brandenburg, Holstein, Sachsen. **C. apiculata** (Lemm.)

Kolonien quadratisch, mit abgerundeten Ecken, vierzellig. Zellen etwa halbkreisf., 6—11 μ lg., 4—8 μ br., in der Kolonie in den Ecken gelagert, auf dem Rücken nach außen einen zarten Fortsatz bildend, mittels dessen sie an entsprechendem Fortsatz einer anderen Kolonie hängen. Sehr zerstreut. (Fig. 348.)

C. Lauterbornei Schmidle

5. Kolonien quadratisch bis rhombisch, fest geschlossen. Zellen etwa Kreissegmente bildend, die auf dem Rücken am Rand 5 kleine, sehr zarte Stacheln tragen, 5—6 μ lg. Brandenburg, Schlesien, Pfalz. (Fig. 349.) **C. staurogeniiformis** (Schröd.)

Kolonien quadratisch, meist locker. Zellen kuglig od. etwas länglich od. Kreissegmente bildend, 3—4 μ lg., auf dem Rücken mit 5 od. mehr lg., allseits abstehenden Stacheln. Statt der Stacheln kommen dunkle Punkte vor. Schweiz, Pfalz.

C. multiseta Schmidle

4. Gattung: **Didymogenes** Schmidle.

Zellen halbmondff., meist gekreuzt, mit dem Rücken gegeneinanderliegend, nach den Enden kaum verschmälert, stumpf,

je 2 in der Kolonie. Ch. zentral mit Pyrenoid. Zellkern wandständig. Vermehrung durch Vierteilung in 2 aufeinander senkrechten Ebenen (die Zellhaut soll sich mit teilen?).

Zellen 6—8 μ lg., 2 μ br. Im Pl., Pfalz. (Fig. 350, Zellen in verschiedener Stellung.)
D. palatina Schmidle

5. Gattung: **Actinastrum** Lagerh.

Zellen lg. keglig, zu 4, 8 (16) in Kolonien strahlig angeordnet, mit ihrem breiteren Basalende verbunden bleibend. Ch. wandständig, mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Zweiteilung, teils längs, teils quer.

Zellen 10—24 μ lg., 3—6 μ br. Im Pl. st. Gew., zerstreut. (Fig. 351.)
A. Hantzschii Lagerh.

6. Gattung: **Selenastrum** Reinsch.

Zellen stark sichel- od. halbmondf. gekrümmt, zu 4, selten 8 vereinigt. Ch. glockenf., ohne Pyrenoid. Vermehrung durch Teilung der Zellen der Länge nach in 2 Tochterzellen, die sich durch eine schiefe Wand nochmals teilen.

Familien 38—61 μ lg., 33—38 μ br. Zellen 16—23 μ lg. Im Pl. st. Gew., zerstreut. (Fig. 352.)
A. Bibraianum Reinsch

7. Gattung: **Ancistrodesmus** Corda.

Zellen spindel- od. nadelf., gerade od. verschiedenartig gekrümmt, abgerundet od. zugespitzt, einzeln od. kurze Zeit nach der Teilung zu kreuzweise vereinigten Bündeln vereinigt. Ch. plattenf. od. bandf., mit od. ohne Pyrenoid. Teilung des Inhaltes nach einer Richtung des Raumes, durch schräge Wände in 2—32 Zellen geteilt, Zellen heranwachsend u. durch Zerbersten od. Verschleimen der Mutterzellmembran frei werdend. — Im Pl.

1. Ch. mit 1 od. mehreren Pyrenoiden. 2.

Ch. ohne Pyrenoid. 3.

2. Zellen spindelf., etwas gebogen, 400—500 μ lg., 5—5,5 μ br., Enden spitz. Ch. eine Platte mit vielen längs liegenden Pyrenoiden. Plöner See.
A. longissimus (Lemm.)

Zellen spindelf., gerade, gekrümmt od. spiralg gedreht, 60—85 μ lg., 3—6 μ br., beidendig mit je einem 13—27 μ lg. Dorn. Ch. wandständig, 1 Pyrenoid. Im Pl. der Oder.

A. setigera (Schröd.)

3. Zellen im allgemeinen unter 100 μ lg., seltner wenig länger. 4.

Zellen bis 300 μ lg., stäbchenf.-fadenf., \pm spiralg, beidendig lg. harf. ausgezogen, bläulichgrün. Schlesien, Sachsen, Rheinprovinz.
A. Schroederi Lindau

4. Zellen bis 5 μ br. 5.

Zellen über 5 μ br. 6.

5. Zellen einzeln, halbmondf. od. S-f. gekrümmt, beidendig scharf zugespitzt, 2—3,5 μ br., bis 125 μ lg. Ch. 2. Brandenburg.

A. mirabilis (West)

Zellen einzeln, meist aber zu 2, 4—32 bündelf. vereinigt, spindelf., allmählich nach den Enden verjüngt, zuweilen in der Mitte etwas bauchig, gerade od. etwas gebogen od. gewunden, 1,5—5 μ br., bis 100 μ lg. Ch. plattenf., wandständig, am Rand leicht umgeschlagen. Sehr wechselnd in der Form der Zellen. Sehr häufig in allen Wasseransammlungen. (Fig. 353.)

A. falcatus (Corda)

6. Zellen 5—8 μ br., 4—7 mal so lg., meist gerade, an den Enden meist kürzer zugespitzt, auch stumpflich, plumper als vor., meist einzeln. Zwischen anderen Algen, zerstreut. (Fig. 354.)

A. Braunii Naeg.

Zellen 5—6 μ br., 7—9 mal so lg., aus fast eif.-lanzettlicher Mitte sehr schmal zugespitzt, sichelf. gebogen, einzeln od. zu 4 verbunden. In st. Gew., zerstreut.

A. falcata (A. Br.)

8. Gattung: **Coelastrum** Naegeli.

Zellen kuglig bis eckig, zu hohlkugligen od. hohlwürfligen, von Gallerte ungebenen Kolonien zusammengefügt. Ch. glockenf., wandständig, 1 Pyrenoid. Durch Teilungen entstehen in der Mutterzelle mehrere geißellose Tochterzellen, die sich innerhalb der Membran noch zu einer Kolonie ordnen od. einzeln frei werden u. dann eine Familie bilden. Die Zellen schließen sich durch armf. Zellfortsätze od. durch Gallertfortsätze auf der Zellhaut eng zusammen.

1. Zellen in Scheitelansicht rundlich bis eif. 2.

Zellen in Scheitelansicht eckig. 3.

2. Zellen kuglig od. nach außen leicht eif. zugespitzt, kaum abgeplattet, durch kleine Gallertflächen verbunden. Zwischenräume zwischen den Zellen viel kleiner als der Zelldurchmesser. In torfigen Gew., zerstreut.

C. microporum Naeg.

Zellen eif., stark abgeplattet, stärkste Krümmung nach außen, Zwischenräume zu groß od. größer als die Zelldurchmesser. Wie vor. (Fig. 355.)

C. sphaericum Naeg.

3. Zellen ungefähr 6eckig in der Scheitelansicht. 4.

Zellen in der Scheitelansicht 10—12 eckig, mit einer polaren Gallertverdickung od. auch mit einem zylindrischen, quer abgestutzten Zellfortsatz. In torfigen Gew. Baden.

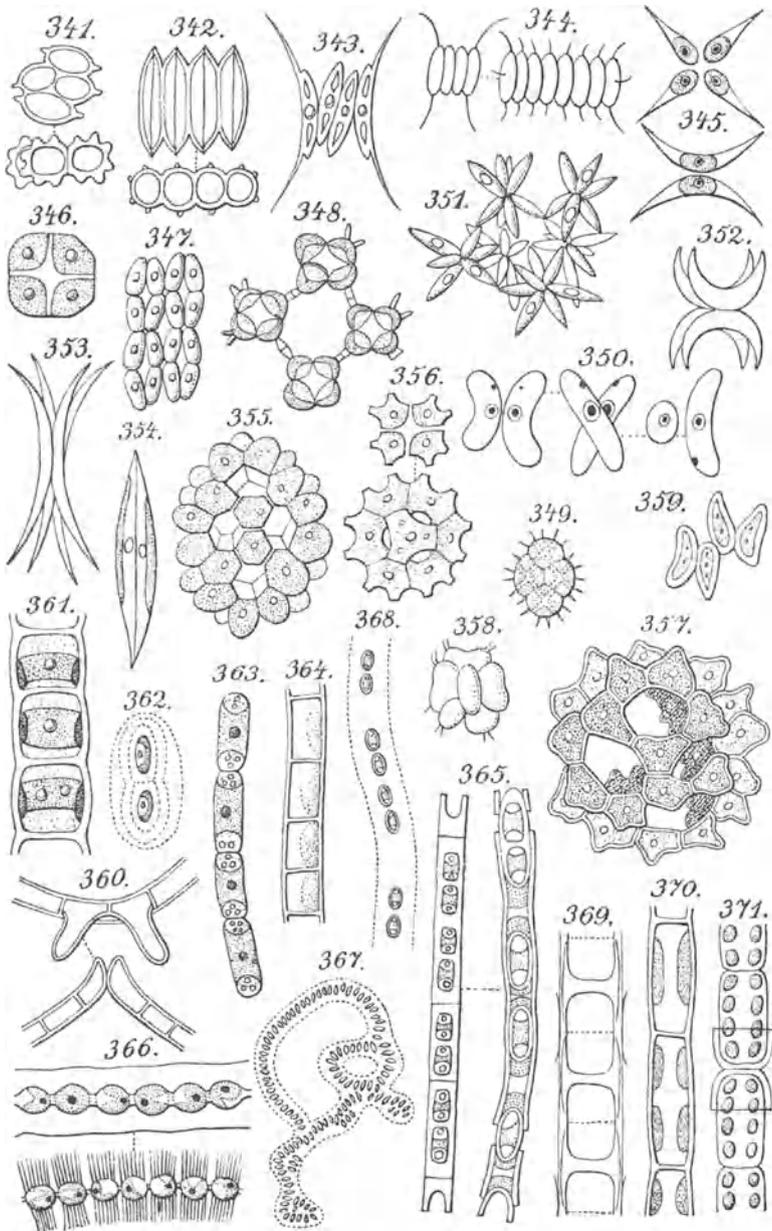
C. pulchrum Schmidle

4. Zellen in Scheitelansicht 6eckig, mit 3 polaren, quer abgestutzten Zellfortsätzen. Wie vor., zerstreut. (Fig. 356.)

C. cubicum Naeg.

Zellen in Scheitelansicht abgerundet 6eckig, mit einer polaren Gallertverdickung, zuweilen auch mit quer abgestutztem, zylindrischem Zellfortsatz. In st. Gew., Norddeutschland, Baden. (Fig. 357.)

C. proboscideum Bohlin



9. Gattung: **Sorastrum** Kütz.

Kolonien \pm kuglig, fest, aus strahlig um den Mittelpunkt angeordneten, herzf. bis keilf., nach außen buchtig ausgerandeten od. fast geraden, zweispitzigen, in der Mitte mit dem schmalen Ende verwachsenen Zellen bestehend. Vermehrung durch Auseintreten der einzelnen Zellen der Kolonie, jede Zelle rundet sich ab, wird dickwandig u. teilt ihren Inhalt. Die neuen Zellen werden durch Platzen der Membran frei u. bilden neue Kolonien. — Im Pl.

Familien kuglig, 28—32 μ im Durchm., aus 8—16 Zellen bestehend. Zellen in Scheitelansicht elliptisch, in Seitenansicht schuppenf., mit weit ausgebuchtetem oberen Rand u. vorgezogenen spitzen Ecken. In st. Gew., nicht selten.

S. bidentatum Reinsch

Familien kuglig, 23—60 μ im Durchm., aus 8—32 Zellen bestehend. Zellen keilf., am äußeren Ende fast herzf., mit abgerundeten Ecken, auf denen 2 kleinere hyaline Stacheln stehen, ca. 15 μ lg. u. fast so br. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 358.)

S. spinulosum Naegeli10. Gattung: **Dimorphococcus** A. Braun.

Zellen in freischwimmenden Kolonien zu 2—8 an den Enden von Gallertstielen sitzend, die regellos verlaufen, die äußeren Zellen br. halbmondf., die mittleren br. eif. Ch. in der Mitte der Zelle, mit Pyrenoid. Zellenden farblos. Teilungen im Innern einer Zelle, wodurch eine Tochterkolonie entsteht, die frei wird durch Reißen der Membran.

Zellen 10—20 μ lg. In st. Gew., sehr zerstreut. (Fig. 359.)

D. lunatus A. Br.II. Ordnung: **Confervales**.1. Familie: **Ulvaceae**.

Th. 1- od. 2 schichtig, aus parenchymatischen Zellen bestehend, entweder eine flache Membran od. seltner F. od. eine hohle Röhre bildend, einfach, gelappt od. verzweigt. Ungeschlechtliche Vermehrung durch 4 geißlige Zoosporen od. durch Vermehrungsakineten, die sich vom Rand des Th. ablösen, od. durch abgerissene Stücke. Geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation von 2 geißligen Gameten, die zu vielen im Gametangium entstehen.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Th. röhrig-fadenf.

1. **Enteromorpha**.

B. Th. flach ausgebreitet, membranähnlich.

- a) Th. einschichtig, nur im unteren Teil 2 schichtig. **2. Monostroma.**
 b) Th. durchgängig 2 schichtig. **3. Ulva.**

1. Gattung: *Enteromorpha* Link.

Th. sack- od. röhrenf., an der Spitze oft flach ausgebreitet, einfach od. verzweigt, in der Jugend nur mehrreihige F. bildend, zuerst ansitzend, dann oft freischwimmend. Zellen unregelmäßig geordnet od. deutliche Reihen bildend, rundlich-eckig bis länglich, Membran bisweilen ziemlich dick. Ch. groß, plattenf., mit 1 Pyrenoid. Zellkern einer. Schwärmsporen 4 geißlig, mit rotem Augenfleck. Gameten isogen, mit 2 Geißeln u. rotem Augenfleck. Zygote sofort auskeimend. — Arten schwer unterscheidbar.

1. Th. bis zur Spitze röhrig, höchstens an der Spitze zusammengedrückt-röhrig. 2.
 Th. flach, br. bis linear-lanzettlich, am Grunde mit verschmälertem Stiel, einfach, höchstens am Grunde in gleichstarke Äste geteilt, 10—50 cm lg., 1—10 cm br., an der Spitze hohl u. flach zusammengedrückt od. eine 2 schichtige Zellfläche bildend, aber nach unten wieder röhrig werdend. Zellen im Stiel längsgestreckt u. in \pm deutlichen Längsreihen, oben rundlich, vieleckig, nicht in Reihen. In den Meeren. **E. linza** (L.)
2. Zellen rundlich-vieleckig. 3.
 Zellen rundlich-quadratisch bis länglich. 4.
3. Festsitzend, dann aber später freischwimmend u. oft dichte, grüne Watten bildend. Th. bleich grün, röhrig, zylindrisch, keulig bis blasig, einfach od. spärlich verzweigt, unten mit Stiel. Zellen ziemlich groß, rundlich-vieleckig, ordnungslos, dickwandig. In der Größe sehr wechselnd, 10—200 cm lg., 0,1—10 cm br., Röhren oft gekrümmte gefaltet od. gedreht. In Süßwasser zerstreut, in den Meeren häufig. **E. intestinalis** (L.)
 Th. gelblichgrün, in verworrenen Watten, zylindrisch, röhrig, kaum verzweigt, am Grunde lg. verjüngt u. borstenf., nach oben aufgetrieben u. im Alter blasig-gekrümmt u. daher oft darmartig. Zellen ziemlich groß, rundlich-vieleckig, in Längsreihen, in der Jugend mehr rechteckig. In den Meeren, bes. auf *Fucus* ansitzend. **E. flexuosa** (Wulf.)
4. Zellen unregelmäßig gelagert. 5.
 Zellen in deutlichen Längsreihen. 7.
5. Th. 5—30 cm lg. 6.
 Th. 0,5—3 cm lg., 0,5—2 mm br., gelbgrün, gesellig wachsend, verlängert keulig, röhrig, meist stielrund, gleichdick od. blasig kraus, einfach, seltner an der Spitze etwas verzweigt. Zellen fast abgerundet-quadratisch, seltner fast 5eckig, frühzeitig ordnungslos. Nordsee, Adriatisches Meer. **E. minima** Naeg.

6. Th. 5—30 cm lg. u. 2—20 mm br., röhrig, zusammenfallend, mit verschmälertem Stiel, oben sehr schmal, stumpf, bisweilen eingeschnürt u. dann hier mit Ästen. Zellen unregelmäßig abgerundet-quadratisch, seltner undeutlich 5—6 eckig, ordnungslos. An den Meeresküsten. **E. compressa** (L.)
Th. intensiv grün, verworrene Rasen bildend, 10—30 cm lg., meist haardünn, höchstens 1 mm dick, röhrig, reich verzweigt. Hauptäste sehr verlängert, mit längeren od. kürzeren Ästen besetzt u. ebenso wie diese mit kurzen, dornf., \pm zugespitzten u. abstehend gespreizten Zweigen versehen. Zellen rundlich-eckig, ordnungslos, nur an den jüngeren Arten in Längsreihen. In den Meeren. **E. ramulosa** (Engl. Bot.)
7. Rasen bleich grün od. gelbgrün. 8.
Rasen grün, dunkelgrün, seltner fast braun. 9.
8. Th. bis 40 cm lg., fädig-röhrig, 0,5—2 mm dick, stielrundlich, meist mit zahlreichen, haardünnen, sehr verlängerten Zweigen, die mit zahlreichen verlängerten, aufrechten, rutenf. Ästchen besetzt sind. Zellen fast rechteckig, in undeutlichen Längsreihen. In den Meeren. **E. clathrata** (Roth)
Th. in verworrenen Räschen, konfervenartig, stielrund, später röhrig, 20—60 μ dick, einfach od. verzweigt. Zellen fast rechteckig, reihenweise, 8—12 μ br. u. 1—2 mal so lg., die jüngsten Ästchen aus einer Zellreihe bestehend. Salzlachen u. Nordsee. **E. salina** Kütz.
9. Zellen eckig, \pm rechteckig-länglich. 10.
Th. 1—5 (—8) cm lg., rasenbildend, grün bis bräunlich, fadenf., röhrig, stielrund od. etwas zusammengedrückt, haardünn, etwa 1 mm dick, stellenweise verbreitert, zuerst einfach, dann mit einzeln Ästen. Zellen rundlich od. eif., 4—5 μ dick, in Längsreihen, mit dicken Membranen u. oft 2 od. 4 genähert. Ostsee, Adriatisches Meer. **E. aureola** (Ag.)
10. F. röhrig, mindestens die Hauptäste hohl. 11.
Th. verworrene konfervenartige Räschen bildend. F. einfach, haarf., hin- u. hergebogen, bisweilen knotig verbreitert, aus einer einfachen, bald doppelten, zuletzt 3—4 fachen soliden Zellreihe bestehend. Zellen 10—16 μ br., bis 28 μ lg. Brackwasser an den Küsten, Salztümpel bei Leipzig. **E. pereursa** (Ag.)
11. F. im allgemeinen dünn, aber oft mehrere mm br. 12.
Th. zarte, 10—30 cm hohe, hell- bis krautgrüne Rasen bildend, an *Cladophora* erinnernd, fadenf., röhrig, sehr schlaff, borstendick, Zweige kaum haardick, zahlreich, verschieden lg., am Ende aus einer einzigen Zellreihe bestehend. Zellen fast rechteckig, längsseitig. In den Meeren. **E. plumosa** Kütz.
12. Th. rasig, bis 30 cm lg., 1—10 mm br., auch dünner. F. beidendig etwas verschmälert, nach unten hin dicht seitlich verzweigt, röhrig u. stielrund. Äste aufsteigend, über dem Grund

allmählich verbreitert, nur unten mit dünnen, anfangs abstehenden, dann gebogenen Ästchen. Zellen quadratisch, seltner undeutlich 5—6 eckig, in Längsreihen, die im Alter undeutlich werden. In den Meeren. **E. lingulata** J. Ag.

F. sehr lg., 0,5—2,5 mm dick, dunkelgrün, röhrig, stielrundlich, mit zahlreichen, meist sehr lg. aufrechten, haardünnen Ästen u. Ästchen u. mit kürzeren abstehenden, pfriemenf. Zweigen. Dünne Ästchen u. Enden der dickeren bestehen nur aus einer Zellreihe. Zellen rundlich-4eckig, längsreihig. Nord- u. Ostsee.

E. erinita (Roth)

2. Gattung: *Monostroma* Thuret.

Th. häutig, zart, zuerst festsitzend u. meist sackf., später zerreißend, sich flach ausbreitend, unregelmäßig lappig-blattartig u. oft freischwimmend. Zellen einschichtig, nur am festsitzenden Teil 2 schichtig, unregelmäßig gelagert, rundlich-eckig, nach unten zu gestreckt. Ch. plattenf., mit Pyrenoid. Zellteilungen nach 2 Richtungen. Gameten zu 4—16 in einer Zelle entstehend, kopulierend od. sich parthenogenetisch entwickelnd. — Arten sehr schlecht begrenzt.

1. Zellen ganz ordnungslos im Th.

2.

Th. 10—30 cm lg., zuerst sackf., später in zahlreiche fast lineare, dünnhäutige, wellige od. gedrehte, später am Rand gekräuselte Lappen zerschlitzt. Zellen 3—5eckig, abgerundet, ca. 16 μ br., zu 2, 3 od. 4 genähert. Nord- u. Ostsee. **M. lactuca** J. Ag.

2. Lappen des Th. irgendwie wellig od. faltig.

3.

Th. 10—20 cm lg., hellgrün, anfangs \pm sackf. rundlich, dann ausgebreitet u. in flache, br., zarte Lappen zerschlitzt. Zellen ordnungslos, unregelmäßig 4—5 eckig, abgerundet. Nord- u. Ostsee.

M. Grevillei (Thur.)

3. Th. dünn, unregelmäßig, 10—30 cm br., schlaff, hellgrün, sehr faltig, am Rand eben od. wellig. Zellen ordnungslos, 4—6 eckig, abgerundet. Ostsee, Adriatisches Meer.

M. latissimum (Kütz.)

Th. dünn, zuerst festgewachsen, dann frei, zart, schlaff, bleichgrün, faltig, Rand eben. Zellen eckig-rundlich, meist ganz ordnungslos. Westl. Ostsee.

M. oxyoecum (Kütz.)

3. Gattung: *Ulva* L.

Th. zweischichtig, blattartig, häutig, kurz gestielt od. fast sitzend. Zellen rundlich-eckig, die untere Schicht oft etwas nach unten verlängert. Kopulation von 2 geißligen Gameten. — Arten sehr unsicher.

Th. rundlich, blattartig, ungeteilt od. \pm zerschlitzt od. buchtig gelappt, bisweilen durchlöchert, \pm gestielt u. mit keil- od. herzf.

Grund, bis 60 cm u. länger. Rand glatt, dünn. In den Meeren (Meersalat).

U. latissima L.

Th. wie bei vor., aber derber, mehr gelappt u. der Rand gelappt u. meist kraus. In den Meeren.

U. rigida Ag.

2. Familie: **Ulotrichaceae.**

Th. aus unverzweigten, vielzelligen, selten wenigzelligen F. gebildet. Ch. verschieden, meist gürtelf., Zellkern einzeln. Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen mit 1 od. 4 Geißeln. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von 2 geißeligen Gameten. Auch Akineten u. Aplanosporen bekannt.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | | |
|-------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------|
| A. Ch. einfach, gürtelf. od. einseitig. | | |
| a) Querwände des F. etwa gleich dick. | | |
| α) Zoosporen mit 4 Geißeln. | | 1. Ulothrix. |
| β) Zoosporen mit 2 Geißeln. | | 2. Stichococcus. |
| b) Querwände des F. ungleich dick. | | |
| α) Zellwände ohne Gallerthüllen. | | 3. Binuclearia. |
| β) Zellwände mit Gallerthüllen. | | 4. Geminella. |
| B. Ch. aus mehreren, bisweilen zusammenfließenden Bändern od. Scheiben. | | |
| a) Ch. netzf. od. aus Bändern bestehend. | | 5. Microspora. |
| b) Ch. aus mehreren Scheiben bestehend. | | |
| α) F. in der Jugend festsitzend, vielzellig. | | 6. Tribonema. |
| β) F. von Anfang an frei, wenigzellig. | | 7. Bumilleria. |

1. Gattung: **Ulothrix** Kütz.

F. meist unverzweigt, reingrün, vielzellig. Zellen mit br., band- od. gürtelf., wandständigem Ch. u. 1—2 Pyrenoiden. Ungeschlechtliche Vermehrung durch 4 geißelige Schwärmosporen, die zu 1—4 in der Zelle entstehen. Geschlechtliche Vermehrung durch 2 geißelige Isogameten, die zu 8 od. mehr in der Zelle gebildet werden. Daneben Vermehrung durch Akineten. Bisweilen entstehen aus einer Zelle durch Teilung nach 3 Richtungen ein Zellpaket (Schizomeris-Stadium).

- | | |
|----------------------------------------------|----|
| 1. Zellen durchschnittlich über 15 μ br. | 2. |
| Zellen durchschnittlich unter 15 μ br. | 4. |
| 2. F. nicht schlüpfzig. | 3. |

F. ein dunkel- bis gelbgrünes, schleimiges, 5—30 cm lg., flutendes L. bildend, häufig gedreht, nach unten ein wenig verschmälert. Zellen 12—40, seltner bis 75 μ br., $\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ mal so lg., eingeschnürt od. nicht. Membran oft ziemlich dick u. bisweilen geschichtet. Außerordentlich variabel in der Breite u. in der Dicke der Membran sowie in der Farbe. In st. u. fließenden Gew., häufig. (Fig. 361.)

U. zonata Kütz.

3. F. rasig, freudig- od. blaßgrün, bisweilen mit kurzen Zweigen. Zellen 15—24 μ br., ebenso lg. od. nur $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ davon. Membran glatt, ziemlich dick, homogen. In torfigen Gew.

U. Kochii Kütz.

Flutende, sattgrüne, bis 4 u. mehr cm lg. Rasen bildend. Zellen 16—22(—28) μ br., $\frac{1}{2}$ —1- (selten $\frac{1}{4}$ -) mal so lg. Membran ziemlich dünn, hyalin, homogen. In langsam fließenden Gew.

U. tenuis Kütz.

4. Zellen stets über 4 μ br. 5.
 F. stumpf- od. spitzwinklig geknickt, aus den Winkeln entspringen kurze, einzellige, stets paarige Zweige. Zellen 4 μ br., 8—12 μ lg. Riesengbg. (Fig. 360.) **U. Hieronymusii** Lemm.
 5. F. schlüpfrig. 6.
 F. nicht schlüpfrig. 7.
 6. F. gelblich od. bleichgrün. Zellen 7—10 μ br., ungefähr ebenso lg. Ch. oft fast quadratisch. In Gräben, Quellen.

U. tenerrima Kütz.

F. rasig, reingrün. Zellen 10—12(—14) μ br., $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ mal so lg. Membran zart, leicht verschleimend. In Aquarien, Gräben.

U. oscillatorina Kütz.

7. Zellen im allgemeinen unter 10 μ br. 8.
 Zellen im allgemeinen über 10 μ br. 9.
 8. F. bleichgrün, oft perlschnurartig, kraus, stellenweise mit kurzen Seitenzweigen. Zellen 9—10 μ br., $\frac{1}{2}$ bis ebenso lg., an den Querwänden eingeschnürt. Membran ziemlich dick, hyalin. Variiert in der Dicke von 5—7 μ . In st. od. langsam fließenden Gew.

U. rivularis Kütz.

F. lebhaft od. gelblichgrüne, schwimmende Räschen bildend. Zellen 4—12 μ br., $\frac{1}{2}$ —2 mal so lg. Ch. bandf. ringsum der Wand anliegend. Wechselt sehr in der Dicke, die Formen aber noch nicht genügend geklärt. In st. Gew., häufig.

U. subtilis Kütz.

9. F. gelblichgrün. Zellen 12—16(—18) μ br., ungefähr ebenso lg., an den Scheidewänden nicht od. undeutlich eingeschnürt. Membran \pm dick, oft geschichtet. In Bächen.

U. aequalis Kütz.

F. blaßgrün. Zellen 11—14 μ br., so lg. od. kürzer, leicht eingeschnürt. Membran dick, hyalin, oft deutlich geschichtet. Zellinhalt nicht quadratisch, sondern kuglig od. ellipsoidisch. In torfigen st. Gew.

U. monilliformis Kütz.

2. Gattung: **Stichococcus** Naegeli.

Zellen länglich, kürzere od. längere F. bildend, bisweilen mit einer nur wenig in der Form abweichenden Basalzelle befestigt. Membran häufig Schleim bildend, Zellkern zentral, Ch. plattenf., wandständig od. zentral. Pyrenoid vorhanden, oft je 1 polar ge-

legene Vakuole. Vermehrung durch Trennung der F. in einzelne Zellen od. durch Aplanosporen, die einzeln in jeder Zelle entstehen, od. durch 2 geißlige Schwärmsporen, die einzeln entstehen. Befruchtung unbekannt.

1. Zellen schleimig od. mit dicker Schleimhülle. 2.
Zellen nicht schleimig, ohne jede Schleimhülle. Luftalgen. 4.
2. Schleimhülle ungeschichtet, F. kurz. 3.
Zellen in einem schleimigen, \pm ausgebreiteten, hell- od. gelblichgrünen L., einzeln od. zu 2 (seltner bis 4) in einer geschichteten Hülle, ohne Hülle $3-5 \mu$ br., $6-9 \mu$ lg. An feuchten Mauern, in Warmhäusern, seltner in Tümpeln, sehr zerstreut. (Fig. 362.)
S. Braunii (Lagerh.)
3. F. sehr zart, ca. $4,5 \mu$ br., bleichgrün, sehr schleimig, perlsehnurf. Zellen länglich ellipsoidisch, $1-1\frac{1}{2}$ mal länger als br. In st. Gew., zerstreut. **S. protogenita** Kütz.
F. meist einzeln, blaßgrün, bogig gekrümmt. Zellen zuerst fast 4eckig, später kuglig od. länglich, $5-7,5 \mu$ br., $1-1\frac{1}{2}$ mal so lg. In Gräben. **S. hormosiphon** Kütz.
4. F. lg., aus vielen Zellen bestehend. 5.
Zellen länglich zylindrisch, beidendig abgerundet, einzeln, je 2—4, selten mehr zu F. vereinigt, $1-8 \mu$ br., $1\frac{1}{2}-5$ mal so br., meist ein \pm ausgebreitetes L. bildend. Variiert sehr in der Größe. An feucht liegendem Holz, Pflanzen, Hutpilzen usw., häufig. (Fig. 363.) **S. bacillaris** Naeg.
5. L. nicht glänzend. 6.
L. sattgrün, seidenglänzend, in Nährlösungen an der Oberfläche schwimmend. Zellen in unverzweigten F., $5,5-7 \mu$ br., $1-3$ mal so lg. An feuchten Steinen, Mauern, Blumentöpfen bes. in Gewächshäusern. **S. nitens** Menegh.
6. L. gelblichgrün, nicht glänzend, zart, in Nährlösungen ganz untergetaucht, sonst wie vor. Zellen $6,5-8 \mu$ br. An Mauern, Stümpfen, feuchter Erde, auf Strohdächern. (Fig. 364.) **S. flaccidus** Kütz.
L. zart, freudiggrün, etwas schleimig. F. lg., vielzellig od. nicht, zuletzt wenigzellig. Zellen 5μ br., $\frac{1}{2}-3$ -, oft $3-5$ mal so lg. An Glas in Warmhäusern, Berlin. **S. fragilis** A. Br.

3. Gattung: **Binuclearia** Wittr.

F. unverzweigt, nur in der Jugend mit einem Haftorgan ansitzend, später frei, mit sehr verschiedenen dicken Querwänden. Ch. wandständig, gürtelf., ohne Pyrenoid. Schwärmerbildung unbekannt. Akineten durch Verdickung der inneren Schichten der Membran entstehend.

Zellen $6-9 \mu$ br., $1-8$ mal so lg. Membran etwa 1μ dick, an den Querwänden $1-50 \mu$ dick. In st. Gew. der Gbg. (Fig. 365.)

B. tatrana Wittr.

4. Gattung: **Geminella** Turpin.

Zellen kuglig, eif. od. spindelf., dicht aneinanderliegend od. zu \pm lg., gewöhnlich unverzweigten, freischwimmenden F. vereinigt, die mit lamellöser od. radiärstreifiger Gallerthülle umgeben sind. Ch. wandständige Platte mit 1 Pyrenoid. Vermehrung durch Quer-, selten Längsteilung u. Abtrennung von Fadenstücken. Ruhekineten bisweilen vorhanden.

1. Gallerthülle ohne radiäre Streifung. 2.

Zellen 6—7 μ lg., 6 μ br., kuglig, durch eine Verbindungsbrücke miteinander verbunden, die später kaum sichtbar ist. F. kurz, brüchig. Durch Reagenzien tritt die radiale fädige Struktur des Schleimes hervor. Torfsümpfe, Hessen. (Fig. 366, ungefärbt u. nach Behandlung mit Hämatoxylin.)

G. conjunctiva (Schmidle)

2. Zellen länglich, abgerundet. 3.

Zellen ellipsoidisch-spindelf., 12—15 μ lg., 4—6 μ br., ein- od. 2 reihig zu unregelmäßig verzweigten Schnüren vereinigt. Gallertscheide 30 μ br. Böhmen. (Fig. 367.)

G. irregularis (Wille)

3. Zellen länglich nach der Teilung kuglig, 15—16 μ br., 1—2 mal so lg., beidseitig abgerundet. Gemeinsame Gallertscheide der Familien \pm weit, oft mehrere verklebt. In st. Gew., zerstreut.

G. mutabilis Naeg.

Zellen zu 2 od. 4 genähert, reihenweise in einzeln od. gehäuft liegenden Gallertschläuchen gelagert, 8—12(—15) μ lg., 5—6(—8) μ br. Gallertschläuche 12—18 μ br. In st. Gew., zerstreut. (Fig. 368.)

G. interrupta (Turp.)

5. Gattung: **Microspora** Thuret.

F. unverzweigt, freischwimmend. Querwände ungefähr gleichdick. Die Schichten der Zellmembran verlaufen nicht kontinuierlich rund um die Zelle, sondern sie greifen über eine Querwand, also über 2 Zellen hinüber. Ch. zu mehreren, bandf., mit welligen Rändern, ohne Pyrenoide. Zoosporen zweierlei: kleine mit 2 Geißeln zu mehreren in einer Zelle entstehend, größere mit 4 Geißeln zu 1—2 in einer Zelle entstehend. — Arten sehr unsicher.

1. Membran dick. 2.

Watten bleich- bis gelblichgrün. Zellen 10—18 μ br., vor der Teilung doppelt, nachher etwa ebenso lg. Membran zart, an den Wänden kaum eingeschnürt. In st. Gew., nicht selten. (Fig. 369.)

M. floccosa (Vauch.)

2. Zellen bis 10 μ br. 3.

F. lebhaft grün, brüchig. Zellen zylindrisch, 20—25 μ br., 1—2 mal so lg. Membran dick, nicht eingeschnürt. Kommt auch 12—18 μ br. im Gbg. vor. In reinen fließenden od. st. Gew., zerstreut.

M. amoena (Kütz.)

3. Watten gelbgrün, später bleich. Zellen 5—9 μ br., 1—2., seltner 3—4 mal so lg. Membran sehr dick. In st. Gew., zerstreut.

M. stagnorum (Kütz.)

Watten flockig, flutend, lebhaft grün od. durch Eisen gelbrot. Zellen 5—10 μ br., vor der Teilung $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg., kaum eingeschnürt. Membran etwas verdickt. Wie vor.

M. abbreviata (Rabenh.)

6. Gattung: **Tribonema** Derb. et Sol.

F. in der Jugend mit Stiel aufsitzend. Zellen mit verhältnismäßig dünner Membran, die häufig geschichtet ist. Ch. zu mehreren, scheibenf., klein, mit Öl. Zoosporen mit 2 ungleichlg. Geißeln, die durch Zerfall der Zellen in H-f. Stücke frei werden. Akineten wie Aplanosporen mit u. ohne Ruhepause vorkommend. Gameten mit Kopulation (?).

F. weiche, glänzende, gelblich- od. sattgrüne, trocken etwas seidenglänzende Watten bildend, oft von ungleicher Dicke. Zellen 5—15 μ br., vor der Teilung 2—12 mal so lg., an den Wänden mäßig eingeschnürt. Wechselt sehr in Farbe u. Dicke der F. In st. u. langsam fließenden Gew., häufig. (Fig. 370.)

T. bombycinum (Ag.)

F. bleich- od. gelblichgrün, weich. Zellen 15—18 μ br., 2—4- (bis 6-) mal so lg., an den Wänden deutlich eingeschnürt, Membran zart. In st. Gew.

T. utriculosum (Kütz.)

F. lockere, angeheftete, bleichgrüne Rasen bildend. Zellen 5,5—7 μ br., vor der Teilung 3—3 $\frac{1}{2}$, nachher 2 mal so lg. Membran ziemlich dick, fest. An Steinen in Gletscherbächen in den Alpen.

T. glaciale (Kütz.)

7. Gattung: **Bumilleria** Borzi.

F. meist kurz, unverzweigt, aus locker zusammenhängenden, zylindrischen Zellen gebildet, die zu je 4 od. 8 die bei der Teilung der Mutterzelle gesprengte äußere Membranhülle kappenf. aufgesetzt tragen. Membran bei der Entlassung der Schwärmer H-f. aufreißend. Zellteilung quer, später aber auch parallel zum F. Zoosporen mit 1 lg. u. 1 kurzen (?) Geißel. Befruchtung unsicher. Akineten vorhanden.

Zellen 15—18 μ br., zu 4—16 in F. zusammentretend. Bei Basel, Lüneburger Heide. (Fig. 371.)

B. sicula Borzi

3. Familie: **Blastosporaceae**.

Th. aus einem unverzweigten F., einer od. mehreren Zellreihen od. einer Zellfläche gebildet, deren einzelne Zellen polygonal sind. Ch. sternf., Zellkern einzeln. Vermehrung durch abgerissene Stücke

od. durch Akineten u. Aplanosporen. Schwärmsporen u. Befruchtung fehlen. Die Akineten entstehen aus ganzen Zellen od. durch 4-Teilung einer Zelle. Aplanosporen entstehen durch freie Zellteilung in Aplanosporangien. Aus dem Zellfaden (Hormidium-Stadium) entsteht durch Teilung das Schizogonium- od. Prasiola-Stadium.

Einzig Gattung: **Prasiola** Ag.

Charaktere der Familie.

1. F. zuletzt 2-, selten mehrreihige Bänder bildend. 2.
Th. zuletzt stets br. flächenf. 3.
2. L. filzig, weich, freudig- od. dunkelgrün, meist weit ausgebreitet. F. gebogen, etwas starr, 9—18 (meist 10—14) μ br., zuerst einreihig, dann 2- od. mehrreihige Bänder bildend, meist unverzweigt. Auf feuchter Erde, an feuchten Felsen, Mauern, Stämmen.
P. muralis (Lyngb.)
L. zart, freudig- od. dunkelgrün. F. starr, gedreht, verflochten, etwas gekerbt, 11—14 μ br., einfach od. stellenweise 2 reihig. An Felsen u. Stümpfen. **P. crenulata** (Kütz.)
3. Luftalgen. 4.
L. rasig, freudig-grün, 12—25 mm u. mehr lg. Th. linear od. aus fadenf. od. keilf. Grund lanzettlich bis verkehrt eif., an der Spitze stumpf. Zellen zu je 4 in undeutlichen Feldern angeordnet. In kalten Quellen der Alpen. **P. fluviatilis** (Sommerf.)
4. L. rasig, ausgedehnt, dunkelgrün. Th. 2—6, selten bis 8 mm lg., am Grund stief. verlängert, nach oben allmählich verbreitert bis fächerf., am Scheitel oft gestutzt, Rand leicht eingebogen. Zellen im stief. Teil reihenweise, im verbreiterten Teil in regelmäßigen, kleinen, dichtgedrängten Feldern stehend. Am Meeresgestade von Schleswig-Holstein. **P. stipitata** Suhr
L. filzig, weich od. mehr rasig, elastisch, grün. F. gebogen, gedreht, verflochten, unverzweigt, 7—14, meist 8—10 μ br., bald sich in 2- od. mehrreihige Ketten od. in \pm ausgebreitete, blattf., krause od. fast blasige Flächen umbildend. An feuchten Mauern, Stämmen, bes. an mit Harn beschmutzten Stellen, gemein. **P. crispa** (Ag.)

4. Familie: **Chaetophoraceae**.

Th. aus meist reich verzweigten kriechenden Zellf., von denen aufgerichtete F. ausgehen, bestehend od. Zellscheiben bildend. Zellen haarlos od. mit ein- od. mehrzelligen Haaren, die am Grunde bescheidet sein können. Ch. meist einfach, plattenf. Vegetative Vermehrung durch 4- od. 2geißlige Zoosporen, Akineten od. Aplanosporen. Geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation von 2- od. 4 geißligen Isogameten.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. Th. von einer verzweigten, kriechenden od. aufrechten Zellreihe gebildet.
- a) Ch. bräunlich gefärbt. **1. Microthamnion.**
- b) Ch. rein grün gefärbt.
- α) Äste u. Zellen ohne Haare.
- I. Kalkbohrend. **2. Gomontia.**
- II. Nicht kalkbohrend.
1. Th. polster- od. flach plattenf.
 † Zellen verschieden, lg. u. blaß, kurz u. grün. **3. Chlorotylum.**
- †† Zellen gleich.
 * Pyrenoide vorhanden. **4. Stereococcus.**
 ** Pyrenoide fehlen. **5. Gloeoplax.**
2. Th. aus verzweigten, nicht polster- od. plattenf. vereinigten F. zusammengesetzt.
 † Zoosporangien keulenf. **6. Sporocladus.**
 †† Zoosporangien kaum von den vegetativen Zellen verschieden. **7. Entoderma.**
- β) Äste od. Zellen mit Haaren versehen.
- I. Epiphytisch auf Pflanzen (od. Tieren).
1. Haare mehrzellig. **8. Endoclonium.**
2. Haare einzellig.
 † Zoosporen mit 2 Geißeln. **9. Aerochaete.**
 †† Zoosporen mit 4 Geißeln.
 * In Süßwasser. **10. Chaetonema.**
 ** In Salz- od. Brackwasser. **11. Phaeophila.**
- II. Nicht epiphytisch auf Pflanzen.
1. Th. in einen deutlichen Stamm u. Äste differenziert. **12. Draparnaudia.**
2. Th. nicht in Stamm u. Äste differenziert.
 † F. durch Schleim zu kugligen od. halbkugligen Massen vereinigt. **13. Chaetophora.**
 †† F. nicht so verbunden, meist ganz ohne Schleim. **14. Stigeoclonium.**
- B. Th. eine ein- bis mehrschichtige Scheibe bildend.
- a) Zoosporen 2 geißlig, Zellen mehrkernig. **15. Ulvella.**
- b) Zoosporen 4 geißlig, Zellen einkernig. **16. Pringsheimia.**

1. Gattung: **Microthamnion** Naegeli.

Th. mit Basalzelle festsitzend, steif aufrecht, dichotom od. unregelmäßig reich verzweigt, ohne Gallert- u. Haarbildungen. Zweige seitlich aus den Zellen hervorwachsend, daher die Scheidewand erst über dem Ast angelegt. Zellen zylindrisch, Membran dünn. Ch. bandf., wandständig, hell- od. blaßgrün, ohne Pyrenoide, mit Öl.

Die Endzellen bilden sich zu Zoosporangien um (seltner auch andere Zellen), Zoosporen zu 4—8, eif., mit 2 Geißeln u. ohne Stigma.

Bis $\frac{1}{5}$ mm hoch, sehr reich u. unregelmäßig verzweigt, alle Äste so dick wie der Stamm. Zellen 3—5 μ br. Ästchen \pm abstehend, gekrümmt. In st. Gew., häufig. **M. Kuetzingianum** Naeg.

Bis $\frac{2}{3}$ mm hoch, mit reicher u. lockerer Verzweigung, Stamm u. größere Äste breiter. Zellen 3—4 μ br. Ästchen \pm anliegend aufrecht, nach den Enden hin \pm verschmälert. Wie vor. (Fig. 372.)

M. strictissimum Rabenh.

2. Gattung: **Gomontia** Born. et Flah.

Th. aus radial ausstrahlenden, unregelmäßig verzweigten F. bestehend, die auf der Unterseite Äste entwickeln, die in die Unterlage eindringen. Zellen unregelmäßig gestaltet, Ch. meist netzf. anastomosierend, mit Pyrenoid. Zoosporangien im Verlauf der horizontalen F. entstehend. Zoosporen zu 2—4, mit 4 Geißeln u. Stigma. Es können auch durch Heraustreten von Zellen aus dem Verbands Gametangien entstehen, die an der Basis stark verdickt sind u. Rhizoiden entwickeln. In ihnen entstehen zahlreiche birnf., 2 geißelige Schwärmer. Befruchtung unbekannt. In ähnlicher Weise entstehen auch Aplanosporangien, in denen kuglige, zahlreiche Aplanosporen entstehen, die zu F. auswachsen od. wieder Aplanosporangien bilden.

In alten Schalen von Mollusken, Nordsee.

G. polyrrhiza (Lagerh.)

3. Gattung: **Chlorotylum** Kütz.

Th. halbkuglig od. krustenf., häufig mit Kalkinkrustationen durchsetzt u. an der Oberfläche schleimig. Verzweigungen dicht, oft einseitig. Zellen ohne Haare, von verschiedener Ausbildung. Auf eine od. mehrere langgestreckte, chlorophyllarme Zellen folgen einige sehr kurze, chlorophyllreiche, so daß dadurch der Th. konzentrisch geschichtet erscheint. Ch. plattenf. bis bandf., mit 1 Pyrenoid. Zoosporen zahlreich im Zoosporangium entstehend, mit 2 Geißeln. Außerdem kommt es vor, daß einzelne Zellen aus dem Verband sich lösen u. 4—16 Schwärmsporen mit je 4 Geißeln hervorbringen.

L. polsterf., lebhaft- od. blaßgrün, trocken graugrün bis rötlich-braun, stark mit Kalk inkrustiert, Polster mohn- bis hanfkorngroß u. zuletzt zusammenfließend, innen regelmäßig gezont. Zellen sehr verschieden, 6—12 μ br., kurze etwa $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ mal so lg., lebhaft grün, andere 2—6 mal so lg., fast farblos. In schnellfließenden Bächen an Holz u. Steinen. (Fig. 373.) **C. cataractarum** Kütz.

L. polsterf., freudig grün, inkrustiert. F. wie bei vor. mit abwechselnd kurzen u. lg. Zellen, die aber nicht regelmäßige konzentrische Schichten bilden, sondern unregelmäßig gelagert erscheinen. An nassen Felsen u. in Bächen. Alpen. **C. mammiforme** (Balbis)

4. Gattung: *Stereococcus* Kütz.

Th. polsterf. od. krustenf., aus gegliederten, einfach od. gablig verzweigten, seltner büschelig-ästigen F. bestehend, die an der Basis bisweilen mit Haftorgan festsitzen. Zellen eif. bis zylindrisch od. fast kuglig. Ch. wandständig, oft zerrissen, mit 1—3 Pyrenoiden. Zoosporangien endständig, oft angeschwollen, Zoosporen eif.-kuglig, 2 geißlig, von der Seite flachgedrückt. Befruchtung unbekannt.

1. Zellen über 15 μ br.

2.

Zellen höchstens bis 12 μ br.

3.

2. L. scheibenf., unregelmäßig ausgebreitet, schmutzig- od. gelbgrün. F. stark verzweigt. Zellen verschieden gestaltet, 15—30 μ br., 1—2½ mal so lg. Membran dünn, später dicker u. deutlich geschichtet. An Steinen, Holz, Muscheln im Süßwasser, zerstreut. (Fig. 374.)

S. de Baryanus (Rabenh.)

Polster ca. 1 mm br., später meist zusammenfließend, ein zart blaßgrünes L. darstellend. Verästelungen aufrecht, fast gleich hoch. Untere Zellen 16—21 μ br., 2—3 mal so lg. An Wasserpflanzen, bes. Characeen.

S. pygmaeus (Menegh.)

3. L. von Anfang an \pm ausgebreitet. F. aufrecht, sehr dicht, mäßig verzweigt. Zellen 6,5—12 μ br., wenig länger. In schnellfließenden Bächen an Holz u. Steinen.

S. incrustans Reinsch

Polster ca. 1 mm br., lebhaft grün, später meist zusammenfließend, mit Kalk inkrustiert. F. u. Äste gebüschelt, im Alter fast perlschnurartig. Zellen ca. 10 μ br. u. lg., Endzellen oft angeschwollen. An Gegenständen unter Wasser, nicht häufig.

S. viridis Kütz.

5. Gattung: *Gloeoplax* Schmidle.

Th. horizontal ausgebreitete, hyaline, weiche Schleimplatten mit einschichtig zerstreut eingelagerten grünen Zellen, die ursprünglich in seitlich verzweigter Anordnung stehen, später aber verschoben u. teilweise aufrecht im Schleim gestellt werden. Membran dünn. Ch. 1 bis mehrere wandständige Platten ohne Pyrenoide. Zellkern zentral. Zoosporen einzeln in den aufrecht stehenden Zellen gebildet u. zu einem kurzen, sich dann verzweigenden Zellfaden auswachsend.

Zellen ca. 5 μ br., 2—4 mal so lg., im Alter kuglig, 8—10 μ br. An Sphagnumblättern bei Bremen.

G. Weberi Schmidle

6. Gattung: *Sporocladus* Kuckuck.

Th. klein, aus wenig verzweigten, kurzen F. bestehend. Ch. eine wandständige zerschlitze Platte mit 1 Pyrenoid. Zoosporangien durch Umwandlung seitlicher od. terminaler Zellen entstehend, kurz keulenf., mit wenigen birnf., 4 geißligen Zoosporen.

Auf Felsen zwischen anderen Algen auf Helgoland über der Wasserlinie. (Fig. 375.)

C. fragilis Kuck.

7. Gattung: **Entoderma** Lagerh.

Th. klein, unregelmäßig fadenf. od. flächenf. parenchymatisch, bisweilen sogar mehrschichtig. Zelle ohne Haarbildungen, Teilungen nur in den Endzellen. Ch. wandständig, mit 1—2 Pyrenoiden. Jede beliebige, außer der Scheitelzelle, kann zum Zoosporangium (od. Gametangium) werden, in dem sich 2—8, mit Stigma u. 4 Geißeln versehene Zoosporen bilden. Befruchtung durch Kopulation von eif. Gameten mit 2 Geißeln u. Stigma, zu 6—16 im Gametangium entstehend.

Reich verzweigt, fädig, bald eine Zellplatte bildend, oberflächlich wachsend. Randständige Zellen kleiner als die in der Zellplatte. Auf der Oberfläche von Flustra (Bryozoe), Ostsee. (Fig. 376.)

E. flustrae (Reinke)

F. stark verästelt, Zellen 3—8 μ br., 1—6 mal so lg., unregelmäßig. Auf Algen, Nordsee, Adriatisches Meer.

E. viride (Reinke)

F. wie vor., aber kräftiger, Zellen ca. 9 μ br., 7—15 μ lg. Auf Ectocarpeen, Nord- u. Ostsee.

E. Wittrockii (Wille)

8. Gattung: **Endoclonium** Szym.

Th. epi- od. endophytisch, aus einer kleinen, unregelmäßig begrenzten Bodenplatte gebildet, die seitlich od. nach oben kurze Äste entsendet, die wie bei Stigeoclonium gebaut, aber kürzer sind. Die Zellen der Bodenplatte erzeugen Gameten od. Zoosporen. Gameten eif., mit Stigma, sie kopulieren od. keimen parthenogenetisch, indem sich vielleicht ein Palmella-ähnlicher Zustand entwickelt, aus dem kleine, sich zu typischen Pflänzchen entwickelnde Zoosporen hervorgehen. Zoosporen größer als die Gameten.

In u. auf Lemna, Bremen, Plön. **E. polymorphum** Franke

9. Gattung: **Acrochaete** Pringsheim.

Epiphytisch, fadenf., unregelmäßig verzweigt, kriechend, mit kurzen, aufrechten Ästen, die teilweise an ihrem Ende eine am Grund mit Scheide umgebene Borste tragen. Ch. plattenf., Pyrenoide 1 bis mehrere. Zoosporangien mit wenigen größeren 2 geißeligen Zoosodren. Gametangien mit vielen Gameten, die kleiner, sonst ähnlich wie die Zoosporen sind.

Zwischen den Paraphysen von Chorda, Laminaria. Nordsee. (Fig. 377.)

A. repens Pringsh.

Im Th. von Fucus vesiculosus u. serratus. Ostsee.

A. parasitica Oltm.

10. Gattung: **Chaetonema** Nowak.

Th. epiphytisch, unregelmäßig verzweigt, primäre Zweige am Stamm der Nähralge kriechend, senkrecht abstehende sekundäre

Äste entsendend. Zellen zylindrisch, oft ausgebaucht u. auf den Ausbauchungen 1—2 lg. farblose, durch eine Wand abgetrennte Haare tragend, die am Grunde etwas angeschwollen, aber nicht bescheidet sind u. aus den Gallerthüllen der Nähralgen hervorragen. Ch. plattenf., wandständig, mit 1 bis mehreren Pyrenoiden. Zoosporangien mit 2 eif., 4 geißligen Zoosporen, die direkt auswachsen. Durch Sprossung von Zellen kann auch ein Palmella-Stadium gebildet werden.

In den Schleimhüllen von Algen, z. B. *Batrachospermum*, *Chaetophora*, *Schizochlamys* usw., im Süßwasser.

C. irregulare Nowak.

11. Gattung: **Phaeophila** Hauck.

Th. mikroskopisch, epiphytisch, aus kriechenden, verzweigten, gegliederten F. bestehend. Zellen auf dem Rücken 1—2 sehr lg. zarte, farblose, röhrlige, nicht abgegrenzte Borsten tragend. Ch. wandständig, mit kleinen, scheibenf. Verdickungen u. mehreren Pyrenoiden. Zoosporen zu mehreren, eif., 4 geißlig, durch die Borsten austretend.

Auf den Kalkschalen von *Spirorbis nautiloides*, westl. Ostsee.

P. Engleri Reinke

Auf Algen u. *Zostera* im Adriatischen Meer.

P. floridearum Hauck

12. Gattung: **Draparnaudia** Bory.

Th. mit Sohle aufsitzend, mit aufrechten Hauptstämmen u. büschelf., abweichenden Zweigen, ± schleimig. Zellen des Hauptstammes groß, zylindrisch aufgeschwollen, mit wenig Ch., Zellen der Äste mehrmals schmaler, lebhaft grün. Endzellen der Äste meist haarbildend. Ch. bandf., am Rande oft tief eingeschnitten. Größere u. kleinere, 4 geißlige Zoosporen vorhanden, die kopulieren können. Aplanosporen gebildet.

Th. sehr schleimig, bleich- bis freudigrün, 1—10 cm lg., rasig, zuletzt oft freischwimmend. Zellen der Stämme u. Hauptäste deutlich eingeschnürt, Endzellen in Haare ausgehend. Im Aussehen sehr wechselnd, besonders durch den Winkel, unter dem die Zweige ansetzen. In reinen st. od. langsamfließenden Gew., häufig. (Fig. 378.)

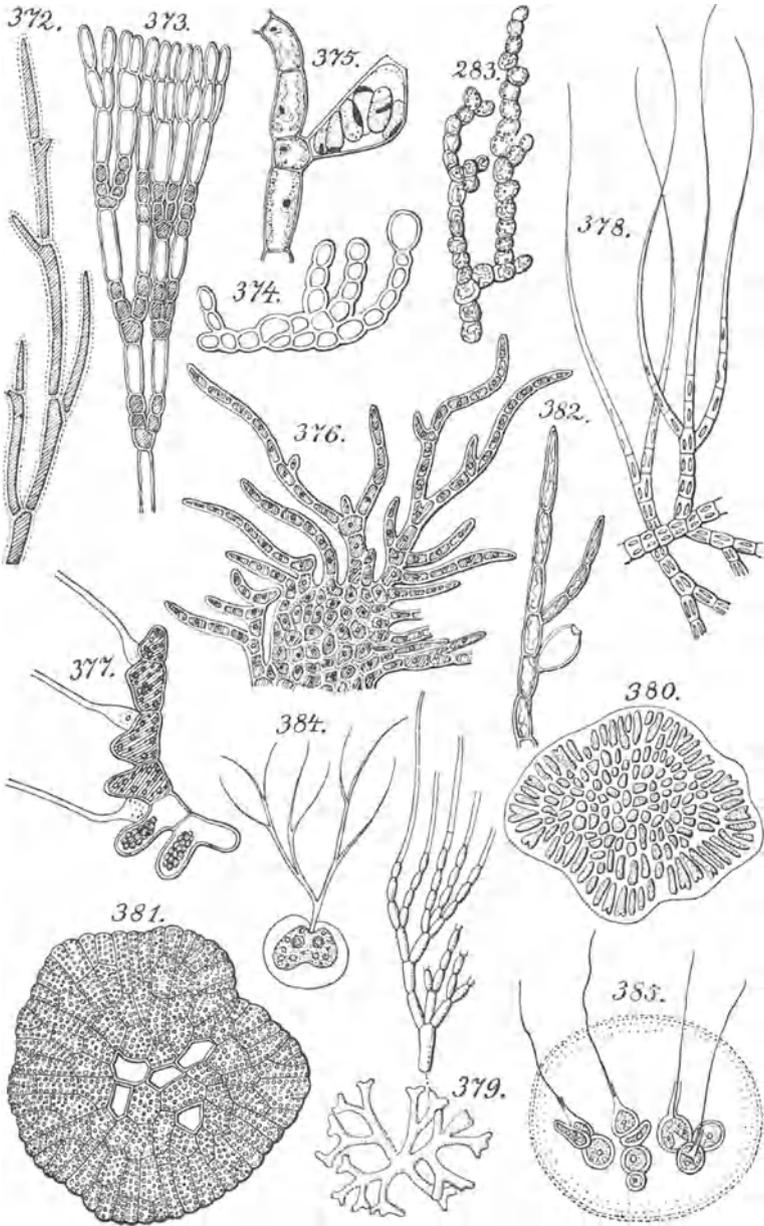
D. glomerata (Vauch.)

Th. schlüpfzig, blaß-, gelblich-, selten freudigrün, kleiner als vor. Endzellen meist ohne Haare. In st. u. fließenden Gew., nicht selten.

D. plumosa (Vauch.)

13. Gattung: **Chaetophora** Schrank.

Th. ± derb-gallertig, rundlich od. lappig, aus reich verzweigten, radial gestellten, von gemeinsamer Gallerte umgebenen F. gebildet. Unterschied zwischen Hauptstamm u. Ästen fehlt. Endzellen meist



in lg. hyaline Haare auslaufend. Zoosporen mit 4 Geißeln. Gameten mit 2 Geißeln, kopulierend. Aplanosporen bekannt.

1. Th. \pm kuglig, jedenfalls nicht gelappt. 2.

Th. lappig od. geweihartig verzweigt, meist sehr derb, fast knorpelig, lebhaft- od. gelblichgrün, 1—8 cm lg. Zellen der Hauptäste lg. zylindrisch bis fast ellipsoidisch, 10—15 μ br., 2—5 mal so lg. Einzelne Endzellen mit lg. gegliedertem Haar. Verzweigungen des Th. außerordentlich verschieden. An Steinen, Holz, Wasserpflanzen festsitzend, häufig. (Fig. 379.)

C. cornu damae (Roth)

2. Zweigenden nur selten in ein Haar auslaufend. 3.

Zweigenden fast regelmäßig in ein Haar auslaufend.

3. Th. kuglig, gesellig stehend, glatt, erbsen- bis kirschengroß, blaß- bis lebhaftgrün, Äste regelmäßig strahlig, stark verzweigt, Ästchen letzter Ordnung büschelig, gedrängt gerade, mit pfriemlichen, selten in ein Haar auslaufenden Endzellen. Hauptäste 9—15 μ br., Zweige ca. 6 μ br. Zellen alle leicht an den Wänden eingeschnürt. In st. Gew., ansitzend, häufig.

C. pisiformis (Roth)

Th. bis kirschengroß, uneben höckerig, ziemlich derb, oft mehrere zusammenfließend, schmutzig hellgrün bis schwach bräunlichgrün. Letzte Zweige büschelig, leicht gekrümmt. Hauptäste 9—12 μ br., Zweige 8—10 μ br. Zellen leicht eingeschnürt. Endzellen selten in ein Haar auslaufend. In Teichen, Gräben, nicht selten.

C. tuberculosa (Roth)

4. Th. wie bei *C. pisiformis*. F. ziemlich regelmäßig gabelteilig, Astbüschel ziemlich locker. Letzte Zweige gerade od. leicht gekrümmt, an den Enden meist in lg., farblose, gegliederte Haare auslaufend. Hauptäste 9—12 μ br., letzte Äste 7—10 μ br. Zellen kaum eingeschnürt. An untergetauchten Wasserpflanzen.

C. elegans (Roth)

Th. zuerst kuglig, dann zusammenfließend, weich gallertig, blaßgrün. F. u. Hauptäste verlängert, dichotom. Zweige fast peitschenf., Ästchen aufrecht nebeneinander, verlängert, sämtlich in ein lg., gegliedertes, hyalines Haar auslaufend. Hauptstamm 18—20 μ br. In st. Gew.

C. flagellifera Kütz.

14. Gattung: **Stigeoclonium** Kütz.

Th. selten schleimig, meist aus einer dem Substrat anliegenden Platte bestehend, die aus kriechenden, verzweigten u. meist sehr gedrängten F. besteht. Aus ihr aufrechte, verzweigte F. entspringend, mit unregelmäßigen, selten quirligen Verzweigungen. Zweige wenig vom Stamm verschieden, nicht in Büscheln, oft in ein Haar auslaufend. Ch. bandf., mit Pyrenoid. Zoosporen mit 4 Geißeln. Kopulierende Gameten mit 2 Geißeln. Akineten u. Palmellastadium bekannt.

1. Dickste Zellen selten über 10 μ br. 2.
 Dickste Zellen stets über 10 μ br. 3.

2. Th. hell- od. gelblichgrün, schlüpfrige, flutende Flocken u. Räschen bildend. F. am unteren Teil wenig, am oberen reich verzweigt. Hauptf. 6—10 μ br., letzte Äste 4—6 μ br., nicht eingeschnürt an den Wänden. In Torfsümpfen, Quellen, Brunnen, bes. im Gbg.

S. falklandicum Kütz.

Th. rasig, flutend, sehr schleimig, gelbgrün. Stämme u. primäre Zweige 7—8 μ br., alternierend Äste tragend. Zellen nicht an den Wänden eingeschnürt, etwa so lg. wie br. Letzte Zweige peitschenf., bis 3,5 μ br. In Bächen.

S. setigerum Kütz.

3. Endzellen nicht od. nur vereinzelt Haare tragend. 4.
Endzellen alle od. die meisten Haare tragend. 5.

4. Th. rasig, flutend, 12—14 mm lg., freudig grün. Verästelungen fast opponiert, 12—17 μ br., zuletzt büschelig. Letzte Zweige verkürzt, pfriemenf., ohne Haar. Zellen zylindrisch, verschieden lg., zuletzt fast alle \pm kuglig angeschwollen u. fast ebenso lg. wie br. An Wasserpflanzen in st. Gew. **S. amoenum** Kütz.

L. lebhaft grün, schlüpfrig, 4—40 mm lg. Hauptf. nach oben zu reichlicher verzweigt. Zellen 9—15 μ br., 1—3 mal so lg., an den Wänden leicht eingeschnürt. Ästchen kurz, Endzellen meist pfriemlich zugespitzt, seltner in eine kurze, farblose Haarzelle auslaufend. — Außerordentlich variabel in der Art der Verzweigung, der Dicke der Zellen. An Steinen, Holz, Wasserpflanzen im Süßwasser, häufig.

S. tenue Kütz.

5. L. rasig od. flockig. 6.

L. polsterf., schlüpfrig, lebhaft grün, 2, seltner bis 11 mm lg. Hauptf. u. Hauptäste strahlig angeordnet, nach oben büschelig verzweigt. Zellen 11—14 μ br., 1—2 mal so lg., an den Wänden deutlich eingeschnürt. Fast alle Endzellen in ein lg. Haar auslaufend. Wie vor.

S. longipilum Kütz.

6. Dickste Zellen unter 20 μ br. 7.

Hellgrüne, 1½ cm lg., schlüpfrige Flocken od. weiche Überzüge bildend. Hauptf. wenigästig, unten mit einzelnen, ziemlich abstehenden Zweigen, oben mit büschelf. gehäuften, aufrechten, den Hauptf. eng anliegenden, kurzen Ästchen. Zellen der Hauptf. 25—40 μ br., 1—3 mal so lg., oft angeschwollen, an den Wänden leicht eingeschnürt. Zellen der äußersten Ästchen halb so br., bis 9 μ herunter. Endzellen in lg., farblose, gegliederte Haare auslaufend. In st. Gew.

S. nudiusculum Kütz.

7. Zellen 1—2 mal so lg. wie br. 8.

Flocken od. Räschen 4—10 mm lg., schlüpfrig, gelbgrün. Äste sehr verlängert peitschenf., die unteren zu 2—5 genähert, die oberen einzeln od. zu 2, die Endzellen pfriemlich zugespitzt od. mit einem lg., farblosen Haar versehen. Zellen der Hauptf. 14—20 μ br., 4—8 mal so lg., die der unteren Äste 9—12 μ br., 4—6 mal so lg. In st. od. langsamfließenden Gew.

S. flagelliferum Kütz.

8. Flocken lebhaft grün, 2—6 mm lg., schlüpfrig. Hauptf. ca. 15 μ br., mit zahlreichen, oft gegenständigen, bis auf 6 μ in der Breite heruntergehenden Ästen. Zellen so lg. wie br., an den Wänden deutlich eingeschnürt. Endzellen in ein lg., farbloses Haar auslaufend. In st. Gew. **S. pusillum** (Lyngb.)

L. rasig-flockig, zart, flutend, blaßgrün, ca. 1,5 cm lg. Zellen 12—16 μ br., 1—2 mal so lg. Endzellen mit lg. farblosem Haar. Ästchen meist zerstreut, seltner gepaart. Wie vor.

S. protensum (Dillw.)

15. Gattung: **Ulvella** Crouan.

Th. linsen- od. scheibenf., in der Mitte mehrschichtig, am Rand einschichtig, Zellen in einfachen od. geteilten Reihen, selten mit haarf. Fortsätzen. Zoosporangien in der Mitte gebildet, mit 4, 8, 16 zweigeißligen Zoosporen. Ch. wandständig, ohne Pyrenoid.

Th. scheibenf., Zellen nicht immer regelmäßig reihenf. Auf Steinen, größeren Algen, Scherben, Ostsee. (Fig. 380.)

U. lens Crouan

Th. polsterf.-halbkuglig, Zellen strahlig, mehrschichtig. Auf Fucus. Ost- u. Nordsee an den Flußmündungen.

U. fucicola Rosenv.

16. Gattung: **Pringsheimia** Reinke.

Th. scheibenf., einschichtig, mit flachen Randzellen u. hohen, in der Richtung senkrecht zur Scheibe keilf. verlängerten Mittelzellen. Wachstum am Rande. Ch. plattenf., mit 1 Pyrenoid. Ohne alle Haare. Zoosporen zu wenigen in den mittleren Zellen entstehend, 4 geißlig, ziemlich groß. Gameten klein, zu vielen in den mittleren Zellen, 4 geißlig.

Auf Rhodophyceen, bes. Polysiphonia. Westl. Ostsee.

P. scutata Reinke

5. Familie: **Chroolepidaceae**.

Luftalgen. Th. aus einer flachen Zellscheibe bestehend od. aus kriechenden u. aufgerichteten, unverzweigten od. unregelmäßig verzweigten F. gebildet. Zellen oft unregelmäßig angeschwollen, mit 1 od. mehreren Zellkernen u. mehreren Ch. ohne Pyrenoide, Haematochrom stets vorhanden. Vegetative Vermehrung durch 4- od. 2 geißlige Zoosporen od. Akineten. Geschlechtliche Vermehrung durch kopulierende 2 geißlige Isogameten.

1. Gattung: **Phycopeltis** Millardet.

Th. scheibenf., fast kreisrund, aus einer Zellschicht bestehend, mit der ganzen Unterseite aufgewachsen, aus dicht gedrängten, radiären, dichotom verzweigten Zellreihen gebildet. Zellen Hämatochrom enthaltend. Ch. scheibig, wandständig, ohne Pyrenoid. Zoosporangien auf einer \pm gebogenen Halszelle stehend u. nach dem

Abfallen mehrere 2 geißlige Zoosporen bildend. Gametangien in der Ebene der Zellscheibe entstehend, viele 2 geißlige Gameten erzeugend, bisweilen kopulierend.

Th. kaum über 100 μ br., punktf., rote Flecke auf Tannennadeln, Blättern von Efeu, Rubus u. a. bildend. Baden, Elsaß. (Fig. 381.) **P. epiphyton** Mill.

2. Gattung: **Trentepohlia** Mart.

Th. aus einzelnen kriechenden od. aufrechten, unregelmäßig verzweigten, seltner fast dichotomen, vielzelligen F. bestehend. Zellen meist dickwandig, unregelmäßig, mit scheibenf., unregelmäßig eckigen Ch. u. reichlichem Hämatochrom. Die Farbe ist deshalb meist orange gelb bis rot od. braunrot, nach dem Trocknen u. Verschwinden des Hämatochroms wird sie grün. Zoosporangien auf einer hakenf. gebogenen Tragzelle, mit mehreren eif., 4 geißligen Zoosporen. Gametangien kuglig, mit vielen eif., flach gedrückten, 2 geißligen Gameten. — Sehr häufig einige Arten als Flechtengonidien vorkommend.

1. Vegetative Zellen bis 9 μ br. 2.

Vegetative Zellen über 10 μ br. 4.

2. Nicht in Warmhäusern. 3.

L. gelb- bis olivgrün od. gold- bis orange gelb, wenig nach Veilchen riechend. F. unregelmäßig verzweigt, trocken brüchig u. leicht zerreiblich. Zellen meist 3—6 μ br., selten bis 15 μ br., 1—4 mal so lg. Zoosporangien endständig, blasen- bis flaschenf. An Mauern, Erde, Brettern, Blättern in Warmhäusern.

T. lagenifera (Hild.)

3. L. dünn, klein, fast goldgelb bis rötlich, mattglänzend, trocken graugelblich. F. verzweigt, mit meist deutlich gekrümmten Ästen. Zellen 6—9 μ br., 1—3 mal so lg., in der Mitte oft bauchig aufgetrieben. Zoosporangien kuglig, end- od. seitenständig. Auf der Rinde von Tannen u. Fichten kleine Räschen bildend.

T. abietina (Flot.)

Räschen od. Überzüge rotbraun, dünn, dicht filzig. Hauptfäden od. -zweige verlängert, gekrümmt, nach der Spitze zu schmaler. Verzweigungen miteinander im Zusammenhang bleibend. Zellen 7—9 μ br., 14—35 μ lg., zylindrisch. An feuchten schattigen Felsen, hölzernen Wasserleitungsröhren, Thüringen, Sachsen, Böhmen, Schweiz.

T. velutina (Kütz.)

4. Rasen nicht od. ganz schwach nach Veilchen duftend. 5.

Rasen dünn, stark verfilzt, rotbraun, trocken grau- od. schmutzgrün, stark nach Veilchen riechend, nach dem Anhauchen auch noch lange im Herbar. F. reichlich verzweigt. Zellen 14—24 μ br., 1—2 mal so lg., Endzellen länger, dickwandig u. in der Mitte angeschwollen (Veilchenmoos). Überall in höheren Gebirgslagen, bes. an Granit.

T. iolithus (L.)

5. Nicht in Gewächshäusern. 6.
 Nur in Gewächshäusern. cfr. *T. lagenifera* (Hild.)
6. Zellen verhältnismäßig kurz, dick, unregelmäßig. L. rot bis rotbraun. 7.
 L. orangerot, trocken gelblich- bis grünlichgrau, dicht filzig od. rasig. F. reich verzweigt. Zellen 10—20 μ br., 1½—3 mal so lg., verhältnismäßig zylindrisch u. schlank. An Steinen, Mauern, Holz, Stämmen, häufig. (Fig. 382.) **T. aurea** (L.)
7. L. rotbraun, dick, ausgedehnt. F. kurz, niederliegend, unregelmäßig verzweigt, oft mit wenig entwickelten unregelmäßigen Ästen. Zellen dickwandig, unregelmäßig verbunden, an den Wänden stark eingeschnürt, trocken leicht zerreiblich u. staubig abfärbend, 14—27 μ br., 1—2 mal so lg., daher mehr rundlich. An der Rinde von Laubhölzern, Holz, seltner an Felsen u. Nadelholzrinde, häufig. (Fig. 383.) **T. umbrina** (Kütz.)
 L. rasig-filzig, rötlich bis rötlich-braun. F. mit knorrigen, ziemlich kurzen u. meist niederliegenden, spärlichen Ästen. Zellen 22—31 μ br., 1½—2 mal so lg. Auf der Rinde von Laub-, seltner Nadelbäumen, Schlesien, Böhmen, Schweiz.
T. Bleischii (Rabenh.)

6. Familie: Chaetopeltidaceae.

Epiphytische Wasserpflanzen. Th. aus flachen Zellscheiben, deren Zellen \pm locker verbunden sind, od. aus einzelnen Zellen bestehend. Zellen mit soliden Membranborsten mit od. ohne Scheiden, ohne Hämatochrom. Vegetative Vermehrung durch 2- od. 4 geißelige Zoosporen. Geschlechtliche Vermehrung durch 2 geißelige kopulierende Isogameten.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| A. Th. einzellig. | 1. Dichranochaete. |
| B. Th. mehrzellig. | |
| a) Th. aus mehreren \pm lose verbundenen Zellen bestehend. | |
| α) Mit einer Membranborste an der Zelle. | 2. Chaetosphaeridium. |
| β) Mit mehreren Membranborsten an der Zelle. | 3. Conochaete. |
| b) Th. scheibig. | 4. Chaetopeltis. |

1. Gattung: *Dichranochaete* Hieron.

Zellen festsitzend, nierenf., mit einer feinen, dichotom verzweigten, oft ziemlich lg. Borste versehen. Wandung u. Borste gallertig. Ch. kuglig, zu mehreren, mit 1 od. mehreren Pyrenoiden. 8—24 Zoosporen mit 2 Geißeln u. rotem Augenfleck gebildet, die sich festsetzen u. auswachsen.

Zellen von oben gesehen nierenf., bis $32\ \mu$ br., von der Seite halbkuglig. Borsten $80\text{--}160\ \mu$ lg. An Moosblättern, Holz, Steinen usw. im Wasser im Gbg. (Fig. 384.) **D. reniformis** Hieron.

2. Gattung: *Chaetosphaeridium* Klebahn.

Th. mehrzellig. Zellen frei im Schleim eingebettet od. häufiger durch inhaltsleere, hyaline Schläuche zu kurzen F. verbunden, \pm kuglig od. halbkuglig, in eine sehr lg., unten bescheidete Borste auslaufend. Ch. einzeln, plattenf., wandständig, mit 1 Pyrenoid. 1 Zellkern. Teilung der Zellen horizontal, so daß die untere Tochterzelle dann als Schlauch seitlich fortwächst u. sich am Ende durch eine Wand abteilt. Zoosporangien mit 4 Zoosporen. Gameten unbekannt.

Zellen kuglige Schleimmassen bildend, Schläuche zwischen den Zellen kaum erkennbar. Epiphytisch auf Wasserpflanzen, Riesengbg. (Fig. 385.) **C. globosum** (Nordst.)

Zellen ohne besonderen Schleim, Schläuche meist stark entwickelt. Epiphytisch in st. Gew. **C. minus** Hansg.

3. Gattung: *Conochaete* Klebahn.

Zellen zu mehreren in einer stark entwickelten, fast kugligen Schleimmasse liegend. Membranen in mehrere, sehr lg. u. hinfallige Borsten auslaufend, die am Grunde mit kegelf. Scheide umgeben sind. Tochterzellen zuerst von der Wandung der Mutterzelle zusammengehalten, darauf durch Schleimmassen getrennt.

Kolonien $20\text{--}40\ \mu$ im Durchm. Auf Sphagnumblättern im Ahlenmoor in Ostpreußen. **C. Klebahnii** Schmidle

4. Gattung: *Chaetopeltis* Berthold.

Th. scheibenf., einschichtig, ohne Rhizoiden ansitzend. Ch. scheibenf., zu mehreren, ohne Pyrenoide. Zellwand ohne od. mit 1—2 unbescheideten Borsten. Zoosporen zu 2—8, br. eif., 4 geißlig. Gameten zu 4—8, kurz eif., 2 geißlig, kopulierend.

Th. bis 1 mm im Durchm. An untergetauchten Wasserpflanzen in st. Gew., Hannover, Baden, Böhmen.

C. orbicularis Berth.

7. Familie: *Aphanochaetaceae*.

Th. epiphytisch, aus kriechenden, unregelmäßigen, wenig verzweigten F. bestehend. Zoosporen mit 4 Geißeln. Aplanosporen. Befruchtung von großen, wenig beweglichen Oosphären durch kleine, 4 geißlige Spermatozoiden.

Einzige Gattung: *Aphanochaete* A. Braun.

Th. epiphytisch auf anderen Algen, fädig, unregelmäßig verzweigt. Haare einzellig, an der Basis zwiebelf. angeschwollen, durch eine Scheidewand unten abgegrenzt, zu 1—6 auf der Rückenseite

jeder Zelle. Zoosporen zu 1—4 in Zoosporangien. Geschlechtliche Fortpflanzung oogam. Der weibliche Schwärmer, einzeln in einer mittleren Zelle entstehend, hat 4 Geißeln u. kommt nach kurzer Zeit zur Ruhe. Spermatozoiden zu 1—2 in kleinen Zellen an den letzten Auszweigungen entstehend.

Auf Algen u. Wasserpflanzen kriechend. (Fig. 386.)

A. repens A. Br.

8. Familie: Coleochaetaceae.

Th. festsitzend, polster- od. scheibenf., aus dichotom verzweigten, oft parenchymatisch zusammenfließenden F. bestehend. Viele Zellen tragen je ein mit Scheide versehenes ungegliedertes Haar. Zoosporen in Einzahl in den vegetativen Zellen gebildet, \pm eif., 2 geißlig. Oosphären einzeln in den Oogonien entstehend, die sich mit flaschenf. Hals öffnen. Spermatozoiden einzeln in den Antheridien gebildet, kuglig, 2 geißlig. Die befruchtete Oospore umgibt sich mit einem Rindengewebe u. keimt zu einer kleinen parenchymatischen Scheibe aus, die in den Zellen je 1 Zoospore erzeugt. Aus ihnen entsteht die normale Pflanze.

Einzige Gattung: **Coleochaete** Brébisson.

Charaktere der Familie.

1. L. polsterf. 2.
L. flach scheibenf. 3.
2. Polster grün, 1—2 mm hoch, rund, aus radial verlaufenden F. bestehend, die von einem zweizelligen Zentrum ausgehen. Zellen 20—45 μ br. u. bis 2 mal so lg. An untergetauchten Wasserpflanzen, zerstreut. **C. pulvinata** A. Br.
Polster unregelmäßig ausgebreitet, F. nicht so zahlreich, ohne zweizelliges Zentrum. Zellen ca. 25 μ br., 1—3 mal so lg. Wie vor. **C. divergens** Pringsh.
3. F. zu einer Scheibe verwachsen. 4.
Scheiben rund, aus isolierten F. bestehend. Wachstum konzentrisch, F. von einem 2 zelligen Zentrum ausgehend. Zellen 12—25 μ br., 2—3 $\frac{1}{2}$ mal so lg. An untergetauchten Blättern, zerstreut. (Fig. 387.) **C. soluta** Pringsh.
4. Nicht entophytisch. 5.
F. allmählich eine Scheibe bildend, in den Membranen wachsend. Zellen sehr verschieden groß. Borsten auf dem Rücken aufgesetzt, mit sich öffnender Scheide. In der Membran von Nitella u. unberindeten Charen, zerstreut. **C. nitellarum** Jost
5. L. rund scheibenf. 6.
L. unregelmäßig gestaltet, aus niederliegenden u. untereinander fast lückenlos einschichtig verwachsenen F. bestehend.

Zellen ca. 25 μ br. u. etwa ebenso lg. Borsten seitlich inseriert. An untergetauchten Pflanzen, ziemlich selten.

C. irregularis Pringsh.

6. Scheiben rund, flach, F. radial verlaufend, seitlich verwachsend. Zellen 8—12 μ br., etwa 2 mal so lg. Wie vor., zerstreut

C. orbicularis Pringsh.

Scheiben rund, reichlich borstentragend, F. seitlich verwachsen. Zellen 25—46 μ br., 1—3 mal so lg. Diözisch. Wie vor., zerstreut.

C. scutata Bréb.

9. Familie: Cylindrocapsaceae.

Th. aus einreihigen (seltner z. T. mehrreihigen), unverzweigten, in der Jugend ansitzenden F. gebildet. Zellen kurz, einkernig, mit dicker, meist geschichteter Membran. Vegetative Zellen können je eine größere od. 2—4 kleinere Zoosporen mit 2 Geißeln bilden. Oogonien mit 1 Oosphäre, sich in der Mitte öffnend. Spermatozoiden zu 2 im Antheridium erzeugt, seitlich austretend, mit 2 Geißeln. Oospore nicht berindet, Keimung unbekannt.

Einzigste Gattung: **Cylindrocapsa** Reinsch.

Charaktere der Familie.

Zellen kurz zylindrisch, kuglig od. ellipsoidisch, 23—30 μ br., $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ mal so lg., Membran dick, 4 fach geschichtet. Zwischen anderen Algen, Franken, Schlesien.

C. involuta Reinsch

Zellen ellipsoidisch, 23—30 μ br., Membran dick, ungeschichtet. F. an der Spitze etwas aufgetrieben u. mit 4 zu je 2 nebeneinander liegenden Zellen Wie vor., Franken.

C. nuda Reinsch

10. Familie: Oedogoniaceae.

Th. aus verzweigten od. unverzweigten, in der Jugend fest-sitzenden, einreihigen F. bestehend. Zellen zylindrisch, einkernig, Ch. groß, gitterf. Durch die Zellteilung kappenf. Membranstücke entstehend. Es bildet sich nämlich in der Zelle ein Ringwulst von Zellulose; nachdem der Zellkern sich geteilt hat u. die neue Membran angelegt ist, reißt die alte Membran über dem Ringwulst auf u. der Ringwulst dehnt sich zur neuen zylindrischen Zellmembran aus, während der abgerissene Teil der alten Membran an Kappe erhalten bleibt. Es können mehrere Kappen übereinanderstehen.

Ungeschlechtliche Vermehrung durch Zoosporen, die unterhalb des farblosen Vorderendes einen Geißelkranz tragen. Geschlechtliche Vermehrung oogam. Die Oogonien entstehen durch starke Anschwellung einer vegetativen Zelle u. bilden eine Eizelle (Oosphäre); die Membran des Oogons öffnet sich mit einer kreisrunden Öffnung od. es wird durch Abheben eines Teiles der Membran durch Kreisriß ein Deckel gebildet. Nach der Befruchtung umgibt

sich die Eizelle mit derber Membran und macht eine Ruheperiode durch.

Antheridien bei einigen durch Teilung einer vegetativen Zelle in flach scheibenf. Zellen gebildet, worin meist 2 Spermatozoiden entwickelt werden. Diese gleichen äußerlich den Zoosporen. Vielfach aber haben diese Spermatozoiden keine geschlechtliche Funktion, sondern sie stellen nur Androsporen vor, die sich an od. in der Nähe der Oogonien festsetzen u. zu einem ein- od. mehrzelligen schmalen Fädchen auskeimen (Zwergmännchen). Die oberste Zelle der Zwergmännchen wird zum Antheridium, das meist 2 Spermatozoiden entwickelt. Während bei den einzelligen Zwergmännchen die ganze Zelle zum Antheridium wird, unterscheidet man bei den mehrzelligen Zwergmännchen innere u. äußere Antheridien. Bei der Bildung der äußeren Antheridien, die bisweilen auch mehrzellig sind, erfolgt die Zellteilung mit Kappenbildung wie bei den vegetativen F. Bei den inneren Antheridien dagegen erfolgt die Teilung der Zelle ohne Kappenbildung durch eine einfache Querwand; innere Antheridien sind stets einzellig.

Als gynandrospor bezeichnet man Arten, bei denen dieselben F. Oogonien u. Androsporen erzeugen, idioandrospor solche, welche Oogonien u. Androsporen an verschiedenen F. bilden.

Bestimmungstabelle der Gattungen.¹⁾

- | | |
|------------------------------|------------------------|
| A. F. verzweigt. | |
| a) Endzellen mit lg. Borste. | 1. Bulbochaete. |
| b) Endzellen ohne Borste. | 2. Oedocladium. |
| B. F. unverzweigt. | 3. Oedogonium. |

1. Gattung: **Bulbochaete** Ag.

F. verzweigt. Basalzelle am Grunde gelappt, vegetative Zellen nach oben zu verdickt. Alle Endzellen in eine lg. hyaline, am Grunde zwiebelf. angeschwollene Borste endigend. Wachstum meist durch Teilung der Basalzellen der Zweige u. des Stammes.

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Sporen kuglig. | 2. |
| Sporen ellipsoidisch. | 9. |
| 2. Zwergmännchen etwas länger als die Oogonien. | 3. |
| Zwergmännchen kürzer als die Oogonien. | 4. |
| 3. Diözisch, gynandrospor. Oogonien etwas niedergedrückt-kuglig, gewöhnlich unter den Endborsten stehend, abstehend, Scheidewände der Stützzellen median od. etwas oberhalb der Mitte. | |

¹⁾ Die Arten lassen sich ohne genaue Kenntnis der Fruktifikationsorgane nicht bestimmen. Der Anfänger gebe sich deshalb mit steriler Oedogoniaceen keine weitere Mühe. Bisweilen ist es möglich durch Kultur in reinem, nährsalzarmen Wasser bei heller Beleuchtung die Fruktifikation herbeizuführen. Wahrscheinlich sind die Arten viel weiten verbreitet, aber nur von wenigen Stellen bisher sicher bestimmt.

Epispor glatt (?). Androsporangien zerstreut, bis 4 zellig. Zwergmännchen auf den Oosporen sitzend, mit äußerem, einzelligem Antheridium u. doppelt so lg., gebogenem Stiel. Zellen 22—25,5 μ br., 2—2½ mal so lg. Oogonien 52—60 μ br., 42—51 μ lg. Antheridienzellen 8 μ br., 21—24 μ lg. Berlin, Böhmen.

B. crassa Pringsh.

Diözisch, idioandrospor. Oogonien etwas niedergedrückt-kuglig od. etwas mehr verkehrt eif., abstehend, meist unter den Endborsten, Scheidewände der Stützzellen fast median. Epispor netzf.-grubig. Androsporangien 1—5 zellig. Zwergmännchen auf den Oosporen sitzend, mit innerem Antheridium u. oft fast doppelt so lg. gebogenem Stiel. Zellen 24—32 μ br., 2—3½ mal so lg. Oogonien 60—70 μ br., 50—58 μ lg. Antheridienzellen 13—14 μ br., 20—30 μ lg. Berlin, Südtirol.

B. gigantea Pringsh.

4. Zwergmännchen mit innern Antheridien. 5.

Diözisch, gynandrospor. Oogonien niedergedrückt-viereckig-kuglig, aufrecht od. seltner abstehend, unter den Androsporangien stehend, Scheidewände der Stützzellen am Grunde. Epispor glatt. Androsporangien meist nur über den Oogonien stehend, 1—2 zellig. Zwergmännchen meist auf den Stützzellen stehend, mit äußerem, einzelligem Antheridium u. aufrechtem, kaum doppelt so lg. Stiel. Zellen 13—18 μ br., 2—3½ mal so lg. Oogonien 34—44 μ br., 31—38 μ lg. Antheridienzelle 6—8 μ br., 9—11 μ lg. Berlin, Nieder- u. Oberösterreich. (Fig. 388.)

B. elatior Pringsh.

5. Oogonien bis 50 μ br. 6.

Diözisch, gynandrospor. Oogonien \pm niedergedrückt-viereckig-kuglig, abstehend, meist unter den lg. Endborsten stehend, Scheitelwände der Stützzellen meist \pm oberhalb der Mitte. Epispor grubig. Androsporangien zerstreut od. seltner über den Oosporen, 1—3 zellig. Zwergmännchen auf od. nahe den Oosporen sitzend, mit einzelligem Antheridium u. kürzerem, etwas gekrümmtem Stiel. Zellen 25—28 μ br., 2½—5 mal so lg. Oogonien 70—80 μ br., 56—65 μ lg. Zwergmännchen 11—14 μ br., 30—36 μ lg. Berlin, Schlesien, Thüringen, Baden, Böhmen.

B. setigera (Roth)

6. Gynandrospor. 7.

Diözisch, idioandrospor. Oogonien etwas zusammengedrückt-kuglig, abstehend, unter den Endborsten od. unter vegetativen Zellen stehend, Scheidewände der Stützzellen meist oberhalb der Mitte. Epispor feingrubig od. fast glatt. Androsporangien bis 10 zellig. Zwergmännchen auf den Oogonien sitzend, mit etwas gekrümmtem Stiel. Zellen 15—20 μ br., 3—5 mal so lg. Oogonien 39—46 μ br., 32—42 μ lg. Zwergmännchen 8—9 μ br., 23—26 μ lg. Berlin.

B. polyandria Cleve

7. Androsporangien einzellig, seltner 2 zellig. 8.

Diözisch. Oogonien niedergedrückt-kuglig, abstehend, unter den Endborsten od. den Androsporangien, seltner unter vegetativen Zellen stehend, Scheidewand der Stützzellen median od. etwas unterhalb der Mitte. Epispor deutlich grubig. Androsporangien über den Oosporen od. zerstreut stehend, 1—5 zellig. Zwergmännchen auf od. in der Nähe der Oogonien, mit etwas gekrümmtem Stiel. Zellen 16—20 μ br., 2—3½ mal so lg. Oogonien 43—48 μ br., 35—43 μ lg. Zwergmännchen 9—10 μ br., 24—26 μ lg. Berlin.

B. crenulata Pringsh.

8. Diözisch. Oogonien niedergedrückt-kuglig, abstehend, unter dem Androsporangium stehend, Scheidewand der Stützzellen fast median. Epispor grubig od. seltner fast glatt. Androsporangien 1-, seltner 2 zellig, über den Oogonien, seltner zerstreut stehend. Zwergmännchen auf den Oogonien sitzend, Stiel etwas gekrümmt. Zellen 17—20 μ br., 2—3½ mal so lg. Oogonien 40—48 μ br., 31—40 μ lg. Zwergmännchen 9—10 μ br., 21—26 μ lg. Baden, Schlesien, Böhmen, Niederösterreich.

B. intermedia de By.

Diözisch. Oogonien niedergedrückt-4eckig-kuglig od. niedergedrückt-kuglig, abstehend, unter den Androsporangien, sehr selten unter den Endborsten stehend, Scheidewand der Stützzellen meist oberhalb der Mitte. Epispor fein grubig od. fast glatt. Androsporangien einzellig, über den Oogonien stehend. Zwergmännchen auf den Oogonien sitzend, mit gekrümmtem Stiel. Zellen 14—17 μ br., 2—5 mal so lg. Oogonien 36—43 μ br., 29—36 μ lg. Zwergmännchen 9—10 μ br., 23—25 μ lg. Plön, Lüneburger Heide, Böhmen.

B. Nordstedtii Wittr.

9. Monözisch. 10.
Diözisch. 11.
10. Oogonien ellipsoidisch, abstehend, unter den Endborsten od. unter vegetativen Zellen stehend. Antheridien 1—2 zellig, aufrecht od. seltener abstehend, nahe über den Oogonien od. zerstreut. Zellen 10,5—15 μ br., 1—1½ mal so lg. Oogonien 20—25 μ br., 33—40 μ lg. Lüneburger Heide, Südbaden, Kärnten.

B. nana Wittr.

Oogonien ellipsoidisch od. länglich-ellipsoidisch, abstehend od. seltner aufrecht unter den Endborsten od. vegetativen Zellen stehend. Antheridien 1—4 zellig, aufrecht od. abstehend, nahe über den Oogonien od. zerstreut stehend. Zellen 15—20 μ br., 1½—2 mal so lg. Oogonien 26—33 μ br., 46—58 μ lg. Plön, Lüneburger Heide, Alpen.

B. mirabilis Wittr.

11. Stützzellen der Oogonien mit Scheidewand. 12.
Gynandrospor. Vegetative Zellen fast quadratisch, Hauptf. kurz, gebogen. Oogonien ellipsoidisch, abstehend, unter den Endborsten od. vegetativen Zellen stehend. Stützzellen ohne Scheidewand. Androsporangien über den Oogonien od. zerstreut

stehend. Zwergmännchen nahe den Oogonien sitzend, mit äußeren 1—3 zelligen Antheridien. Zellen 11—15 μ br., $\frac{1}{3}$ —1 mal so lg. Oogonien 22—28 μ br., 32—40 μ lg. Stiel der Zwergmännchen 11—12 μ br., 15—19 μ lg., Antheridienzellen 7—8 μ br. u. lg. Berlin, Lüneburger Heide, Wien. (Fig. 389.)

B. pygmaea Pringsh.

12. Oogonien bis 42 μ br., 69 μ lg. 13.

Gynandrospor. Oogonien ellipsoidisch, aufrecht od. abstehend, meist unter den Androsporangien stehend. Androsporangien einzellig, meist über den Oogonien. Zwergmännchen nahe den Oogonien od. auf ihnen, mit äußerem, 1—3 zelligem Antheridium. Zellen 19—25 μ br., $2\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ mal so lg. Oogonien 46—56 μ br., 70—90 μ lg. Stiel der Zwergmännchen 16—19 μ br., 29—33 μ lg., Antheridium 10—13 μ br., 7—10 μ lg. Berlin, Lüneburger Heide, Böhmen.

B. insignis Pringsh.

13. Gynandrospor. Wenig verzweigt, Zweige oft sehr lg., Zellen fast rechteckig. Oogonien ellipsoidisch, meist abstehend, unter den Endborsten od. den Androsporangien od. vegetativen Zellen stehend. Androsporangien zerstreut od. über den Oogonien stehend. Zwergmännchen in der Nähe od. seltner auf den Oogonien stehend, mit 1—4 zelligem, äußerem Antheridium. Zellen 16,5—23 μ br., $1\frac{1}{4}$ —2 mal so lg. Oogonien 31—39 μ br., 45—63 μ lg. Stiel der Zwergmännchen 14—18 μ br., 22—27 μ lg., Antheridienzellen 8—10 μ br., 5—7 μ lg. Zerstreut.

B. rectangularis Wittr.

Gynandrospor. Oogonien fast länglich-ellipsoidisch, meist aufrecht, unterhalb der Endborsten od. Androsporangien od. vegetativen Zellen. Androsporangien einzellig, über den Oogonien od. zerstreut. Zwergmännchen auf od. nahe den Oogonien sitzend, mit 1—4 zelligem, äußerem Antheridium. Zellen 18—25 μ br., $1\frac{1}{2}$ —2 mal so lg. Oogonien 32—42 μ br., 59—69 μ lg. Stiel der Zwergmännchen 12—15 μ br., 22—24 μ lg., Antheridienzellen 6—10 μ br., 6—7 μ lg. Kommt mit kleineren Dimensionen vor: var. *germanica*. Zerstreut.

B. minor A. Br.

2. Gattung: **Oedocladium** Stahl.

Th. verzweigt, teils über der Erde, grün, teils unter der Erde u. fast hyalin. Vegetative Zellen fast zylindrisch, Endzellen stumpf. Durch Teilung der Endzelle der F. u. Zweige wachsend.

Monözisch. Oogonien einzeln, fast kuglig, oft endständig. Oosporen kuglig, glatt. Antheridien zerstreut, bis 6 zellig. Oberirdische Zellen 7 μ br., 20 μ lg., unterirdische 3 μ br., bis 300 μ lg. Oosporen 45—60 μ im Durchm. Auf feuchter, sandig-lehmiger Erde bei Straßburg. (Fig. 390.)

O. protonema Stahl

3. Gattung: **Oedogonium** Link.

F. unverzweigt, mit verlängerter od. auch verkürzter Basalzelle u. meist stumpfer od. spitzlicher, selten haarf. auslaufender End-

zelle, die übrigen Zellen zylindrisch. Oogonien kuglig, eif., birnf. od. ellipsoidisch, einzeln od. reihenweise, durch ein Loch od. mit Deckel sich öffnend. Monözisch od. diözisch. Die Spermatozoiden entstehen entweder direkt in den F. (macrandrisch) od. in Zwergmännchen (nanandrisch). Die Verschiedenheiten in der geschlechtlichen Fortpflanzung sind für die einzelnen Arten charakteristisch.

A. Zwergmännchen vorhanden.

1. Zwergmännchen mehrzellig. 2.

Diözisch, gynandrospor. Oogonien einzeln od. 2—3 reihenweise, abgeflacht kuglig, mit Deckel, Kreisriß median, deutlich. Oosporen die Oogonien fast ausfüllend, glatt. Stützzellen nicht geschwollen. Androsporangien bis 6 zellig. Zwergmännchen verkehrteif., einzellig, auf den Oogonien sitzend. Zellen 9—12 μ br., 3—5 mal so lg. Oogonien 25—34 μ br., 23—28 μ lg. Zwergmännchen 6—7 μ br., 13—15 μ lg. Lüneburger Heide.

O. decipiens Wittr.

2. Zwergmännchen mit äußeren Antheridien. 3.

Diözisch, gynandrospor od. idioandrospor. Oogonien zu 1—2, \pm kuglig, mit Deckel, Kreisriß unten. Oosporen \pm kuglig, das Oogon fast ausfüllend, glatt. Stützzellen nicht od. wenig geschwollen. Androsporangien bis 7 zellig. Vegetative Zellen 4 mal wellig gebogen, Basalzelle nicht wellig. Zwergmännchen verlängert verkehrteif., meist auf den Stützzellen, mit innerem Antheridium. Zellen 15—22 μ br., 3—4 mal so lg. Oogonien 48—56 μ br., 50—75 μ lg. Zwergmännchen 8—10 μ br., 48—65 μ lg. Zerstreut. (Fig. 391.)

O. undulatum (Bréb.)

3. Oogonien mit Deckel sich öffnend. 4.

Oogonien mit Porus sich öffnend. 6.

4. Sporen ellipsoidisch., 5.

Diözisch. Oogonien einzeln od. zu 2—3(—4) reihenweise, kuglig-verkehrt-eif., Kreisriß oben. Oosporen kuglig, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, glatt. Stützzellen wie die vegetativen aussehend. Zwergmännchen auf od. nahe bei den Oogonien, mit stark gekrümmtem Stiel u. 1—7 zelligem, äußerem Antheridium. Zellen 15—20 μ br., 3—5 mal so lg. Oogonien 36—42 μ br., 43—54 μ lg. Stiel der Zwergmännchen 12—13 μ br., 24—33 μ lg., Antheridienzellen 9—10 μ br., 7—10 μ lg. Zerstreut.

O. macrandrium Wittr.

5. Diözisch, gynandrospor. Oogonien einzeln od. zu 2—7 reihenf., eif. od. eif.-ellipsoidisch, Kreisriß oben. Oosporen eif. od. ellipsoidisch, die Oogonien fast ausfüllend, glatt. Stützzellen wie die vegetativen Zellen. Androsporangien bis 8 zellig. Endzelle borstenf. Zwergmännchen gekrümmt, auf den Oogonien, mit 1 zelligem, äußerem Antheridium. Zellen 14—23 μ br., $2\frac{1}{2}$ —4 mal so lg. Oogonien 43—50 μ br., 55—72 μ lg. Stiel der Zwergmänn-

chen 10—15 μ br., 24—31 μ lg., Antheridienzellen 8—10 μ br., 10—11 μ lg. Berlin, Leipzig.

O. ciliatum (Hass.)

Diözisch, gynandrospor od. idioandrospor. Oogonien einzeln, terminal, ellipsoidisch, Kreisriß endständig. Oosporen die Oogonien ausfüllend, Epispor längsrippig, mit 23—30 sehr fein gekerbten Rippen in der Mitte der Spore, zwischen den Rippen fein quersstreifig, Endospor glatt. Stützzellen kaum angeschwollen. Androsporangien 1—2 zellig, unter dem Oogon od. an besonderen Pflanzen entstehend. Zwergmännchen gekrümmt, auf den Stützzellen, mit 2—3 zelligem Stiel u. äußerem, 1—2 zelligem Antheridium. Zellen 13—21 μ br., 3—6 mal so lg. Oogonien 38—48 μ br., 50—63 μ lg. Untere Stielzelle der Zwergmännchen 9—12 μ br., 30—38 μ lg., obere 6—8 μ br., 55—71 μ lg., Antheridienzellen 6—8 μ br., 9—15 μ lg. Zerstreut. (Fig. 392.)

O. acrosporum de By.

6. Oosporen kuglig. 7.

Oosporen ellipsoidisch. 8.

7. Diözisch, gynandrospor. Oogonien einzeln, ellipsoidisch od. fast kuglig, mit einem Loch in der Mitte sich öffnend. Oosporen kuglig, die Oogonien nicht vollständig ausfüllend, glatt. Stützzellen kaum angeschwollen. Androsporangien 1—2 zellig. Zwergmännchen meist auf den Stützzellen, mit gebogenem, bis 5zelligem Stiel u. äußerem, einzelligem Antheridium. Zellen 13—15 μ br., 2—4 mal so lg. Oogonien 30—37 μ br., 33—43 μ lg., Oosporen 27—33 μ im Durchm. Stiel des Zwergmännchens 7—12 μ br., 20—28 μ lg., Antheridienzelle 5—8 μ br., 9—10 μ lg. Zerstreut.

O. Braunii Kütz.

Diözisch, gynandrospor od. idioandrospor. Oogonien einzeln, ellipsoidisch-kuglig, mit Loch in der Mitte sich öffnend. Oosporen kuglig, die Oogonien fast ausfüllend, Epispor mit pfriemenf. Stacheln. Stützzellen nicht angeschwollen. Androsporangien 1—5 zellig. Zwergmännchen auf den Stützzellen, etwas gekrümmt, mit 1—2 zelligem, äußerem Antheridium. Zellen 18—30 μ br., $2\frac{1}{2}$ — $4\frac{1}{2}$ mal so lg. Oogonien 39—50 μ br., 41—57 μ lg. Oosporen mit Stacheln 38—47 μ br., 38—49 μ lg., Stielzelle der Zwergmännchen 10—15 μ br., 26—35 μ lg., Antheridienzelle 6—12 μ br., 6—15 μ lg. Ziemlich verbreitet. (Fig. 393.)

O. echinospermum A. Br.

8. Diözisch, gynandrospor od. idioandrospor. Oogonien einzeln od. 2—3(—4) reihenf., verkehrt eif. od. viereckig-ellipsoidisch, mit Loch oben sich öffnend. Oosporen von Form der Oogonien, glatt. Stützzellen angeschwollen. Androsporangien 1—7 zellig, im oberen Teil des Fadens gelegen. Zwergmännchen auf den Stützzellen, etwas gebogen, mit 1—2 zelligem, äußerem Antheridium. Zellen 15—23 μ br., 3—6 mal so lg. Oogonien 40—50 μ br., 55—90 μ lg. Stiel der Zwergmännchen 12—15 μ br., 35—47 μ lg., Antheridienzellen 7—10 μ br., 11—15 μ lg. Schlesien, Hannover, Baden, Böhmen, Niederösterreich.

O. Borisianum (Le Clerc)

Diözisch, gynandrospor. Oogonien einzeln od. 2—6 reihenweise, \pm eif. od. viereckig-ellipsoidisch, mit Loch oben sich öffnend. Oosporen in der Form wie die Oogonien, mit 3 facher Membran, Epispor u. Endospor glatt, Mesospor mit in Längsreihen geordneten Grübchen. Stützzellen angeschwollen. Androsporangien 1—4 zellig. Zwergmännchen auf den Stützzellen, gekrümmt, mit 1—4 zelligem, äußerem Antheridium. Zellen 25—40 μ br., 3—10 mal so lg. Oogonien 63—83 μ br., 76—105 μ lg. Stiel der Zwergmännchen 17—25 μ br., 50—75 μ G., Antheridienzellen 13—15 μ br., 12—25 μ lg. Berlin, Franken, Böhmen.

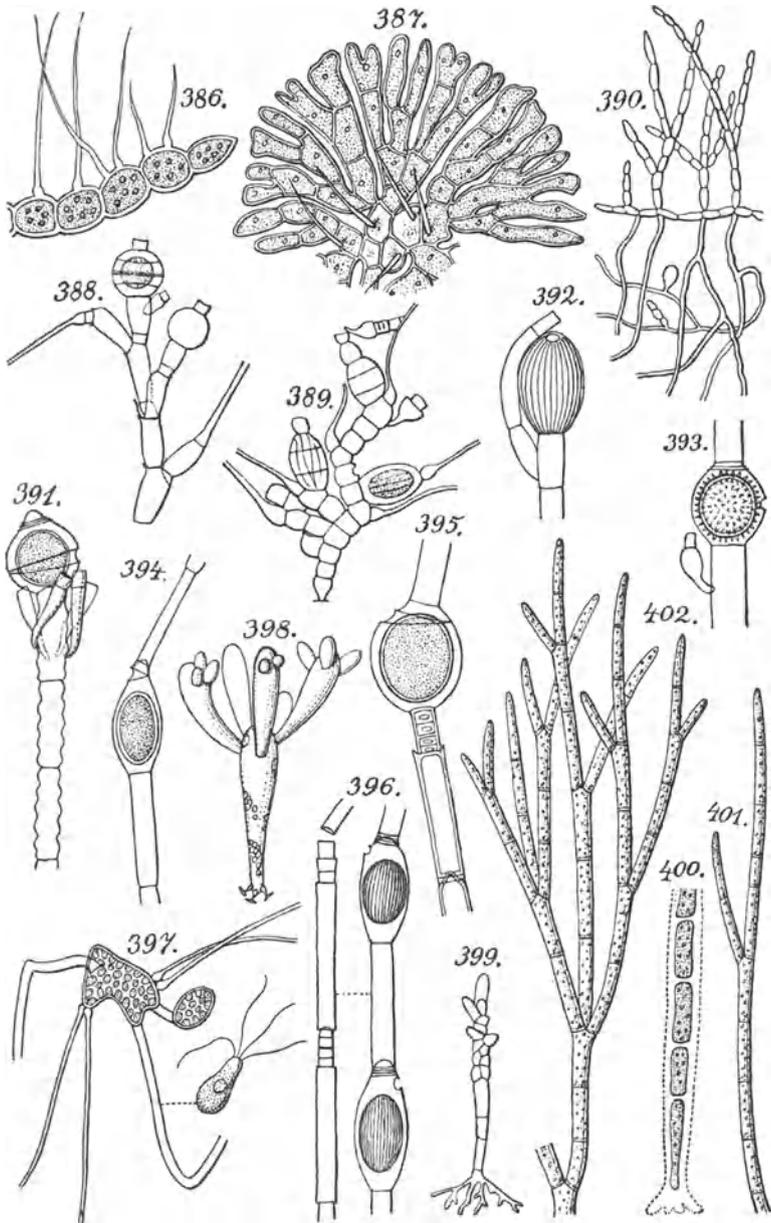
O. concatenatum (Hass.)

B. Zwergmännchen fehlen.

1. Oogonien sich mit Deckel öffnend. 2.
 Oogonien sich mit Loch öffnend. 8.
2. Oosporen ellipsoidisch. 3.
 Oosporen kuglig. 4.
3. Monözisch. Oogonien einzeln, länglich, Kreisriß oben. Oosporen ellipsoidisch, glatt. Antheridien 1—3 zellig, nahe über od. unter den Oogonien stehend od. zerstreut. Spermatozoiden zu 2. Zellen 6—11 μ br., 3—8 mal so lg. Oogonien 23—26 μ br., 41—50 μ lg. Antheridienzellen 6—9 μ br., 7—9 μ lg. Schlesien, Baden, Böhmen, Tirol. (Fig. 394.) **O. oblongum** Wittr.
- Diözisch, männliche Pflanzen etwas zarter. Oogonien einzeln, fast ellipsoidisch, Kreisriß oben. Oosporen \pm ellipsoidisch, die Oogonien fast ausfüllend, mit doppelter Membran, Epispor längsrippig, Endospor glatt. Antheridien bis 45 zellig. Spermatozoiden zu 2. Zellen der weibl. F. 18—25 μ br., $3\frac{1}{2}$ —5 mal so lg., der männlichen 15—20 μ br., 4—6 mal so lg. Oogonien 52—63 μ br., 78—90 μ lg. Antheridienzellen 15—20 μ br., 9—15 μ lg. Halle a. S. **O. tumidulum** (Kütz.)
4. Kreisschnitt in der Mitte des Oogons. 5.
 Kreisschnitt unterhalb der Mitte. 6.
 Kreisschnitt oberhalb der Mitte. 7.
5. Diözisch? Oogonien fast stets einzeln, fast doppelt kegelf.-ellipsoidisch od. doppelt kegelf.-kuglig. Oosporen ellipsoidisch bis fast kuglig, in der Mitte meist deutlich eingeschnürt, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, glatt. Antheridien? Zellen 3—6 μ br., 3—5 mal so lg. Oogonien 14—16 μ br., 15—25 μ lg. Basalzelle halbkuglig, 7—8 μ br. u. lg. Zerstreut.

O. pusillum Kirchn.

Diözisch. Oogonien einzeln, niedergedrückt-kuglig. Oosporen flach kuglig, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, glatt. Antheridien bis 10 zellig. Spermatozoiden einzeln. Zellmembran mit zarten spiralig gestellten Punkten. Basalzelle flach kuglig od. fast halbkuglig, mit vertikal gefalteter Membran. Zellen der weibl. F. 18—20 μ br., der männlichen 16—19 μ br., 2—6 mal



so lg., Oogonien 48—55 μ br., 38—48 μ lg. Antheridienzellen 16—19 μ br., 6—12 μ lg. Berlin, Lüneburger Heide.

O. punctatostriatum de By.

6. Monözisch. Oogonien einzeln, ellipsoidisch, in der Mitte mit quirlig gestellten, stumpf kugligen Vorsprüngen, in Scheitelansicht sternf. Oosporen kuglig, die Oogonien nicht ausfüllend, glatt. Stützzellen nicht angeschwollen. Antheridien 1—2 zellig. Zellen 8—10 μ br., 3—6 mal so lg. Oogonien 34—40 μ br., 32—40 μ lg. Antheridienzellen 8—9 μ br., 9—15 μ lg. Sehr zerstreut.

O. Itzigsohnii de By.

Diözisch, männliche F. etwas zarter. Oogonien einzeln, kuglig. Oosporen kuglig od. abgeflacht kuglig, die Oogonien fast ausfüllend, glatt. Antheridien bis 8 zellig. Spermatozoiden einzeln. Membranen oft inkrustiert. Zellen der weibl. F. 12—14, der männlichen F. 9—11 μ br., 2—6 mal so lg. Oogonien 32—35 μ br., 30—34 μ lg. Oosporen 30—32 μ br., 27—30 μ lg. Antheridienzellen 10—12 μ br., 9—12 μ lg. Berlin, Alpenländer.

O. inversum Wittr.

7. Diözisch, männliche F. etwas zarter. Oogonien zu 2—6 reihenf. od. einzeln, fast verkehrt-eif.-kuglig, Kreisschnitt dicht am Scheitel. Oosporen kuglig, die Oogonien fast ausfüllend, glatt. Antheridien bis 10 zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd. Spermatozoiden zu 2. Zellen der weibl. F. 14—20 μ br., 2—5 mal so lg., der männl. F. 12—16 μ br., 2—4 mal so lg. Oogonien 35—43 μ br., 36—46 μ lg., Antheridienzellen 11—15 μ br. u. 6—9 μ lg. In allen Teilen etwas kleiner: var. Nordstedtii. In Gräben, Lüneburger Heide, Baden, Böhmen, Alpenländer.

O. Pringsheimii Cramer

Monözisch. Oogonien fast stets einzeln, verkehrt-eif.-kuglig, Kreisschnitt dicht am Scheitel. Oosporen \pm kuglig, die Oogonien fast ausfüllend, glatt. Antheridien 1—5 zellig, dicht unter od. über den Oogonien. Spermatozoiden zu 2. Zellen 12—16 μ br., 3—4½ mal so lg. Oogonien 37—45 μ br., 41—53 μ lg. Antheridienzellen 8—14 μ br., 7—12 μ lg. Ziemlich häufig. (Fig. 395.)

O. crispum (Hass.)

8. Oosporen ellipsoidisch. Diözisch. 9.
Oosporen kuglig. 11.

9. Oosporenmembran glatt. 10.

Männl. F. meist etwas zarter. Oogonien einzeln, länglich, Loch oben. Oosporen ellipsoidisch, die Oogonien nicht ausfüllend, mit 3 facher Membran, Epispor auf der Unterseite gerippt, Mesospor längs gerippt, Endospor glatt. Antheridien bis 8 zellig. Spermatozoiden zu 2. Zellen der weibl. F. 14—23 μ br., 3—6 mal so lg., der männlichen 13—18 μ br., 4—6 mal so lg. Oogonien 39—51 μ br., 75—110 μ lg. Antheridienzellen 13—14 μ br., 6—16 μ lg. Zerstreut. (Fig. 396.) **O. Boscii** (Le Clerc)

10. Männliche F. meist etwas zierlicher. Oogonien meist einzeln, \pm verkehrt-eif., Loch oben. Oosporen verkehrt-eif. od. ellipsoidisch, die Oogonien ganz od. nicht ausfüllend, glatt. Antheridien bis 25 zellig. Zellen der weibl. F. 31—40 μ br., 3—6 mal so lg., der männlichen 30—37 μ br., 4—6 mal so lg. Oogonien 63—75 μ br., 85—110 μ lg. Antheridienzellen 27—35 μ br., 9—20 μ lg. Schlesien, Sachsen, Böhmen.

O. Landsboroughii (Hass.)

Männliche F. etwas zierlicher. Oogonien meist einzeln, verkehrt-eif.-ellipsoidisch, Loch oben. Oosporen ellipsoidisch bis fast kuglig, Oogonien nicht ausfüllend, glatt. Antheridien bis 20 zellig. Spermatozoiden 2. Zellen 40—49 μ br., 2—3 $\frac{3}{4}$ mal so lg. Oogonien 68—75 μ br., 90—125 μ lg. Zerstreut.

O. crassum (Hass.)

11. Loch der Oogonien in der Mediane gelegen. 12.
Loch nicht in der Mediane gelegen. 16.
12. Membran der Oosporen glatt. 13.
Membran der Oosporen nicht glatt. Diözisch. 15.
13. Diözisch, männliche u. weibliche F. ungefähr gleich. 14.
Monözisch. Oogonien einzeln, etwas niedergedrückt verkehrt-eif.-kuglig od. niedergedrückt-kuglig. Oosporen von ähnlicher Form, die Oogonien fast ausfüllend. Antheridien 1—7 zellig, zerstreut od. dicht über od. unter den Oogonien. Spermatozoiden einzeln. Zellen 7—10 μ br., 4—6 mal so lg. Oogonien 23—28 μ br., 26—31 μ lg. Antheridienzellen 6—8 μ br., 7—11 μ lg. In allen Teilen kleiner: var. vulgare. Zerstreut.

O. cryptoporum Wittr.

14. Oogonien einzeln od. zu 2—3 reihenf., verkehrt-eif. od. flach verkehrt eif.-kuglig. Oosporen \pm kuglig, die Oogonien fast ganz ausfüllend. Antheridien bis 12 zellig. Spermatozoiden einzeln. Zellen 7—10 μ br., 4—7 mal so lg. Oogonien 22—24 μ br., 22—30 μ lg. Antheridienzellen 6—8 μ br., 8—12 μ lg. Lüneburger Heide, Böhmen.

O. rufescens Wittr.

Oogonien einzeln, fast kuglig. Oosporen \pm kuglig, die Oogonien fast ausfüllend. Antheridien 1—5 zellig. Spermatozoiden zu 2. Zellen 9—16 μ br., 3—7 mal so lg. Oogonien 30—38 μ br., 33—42 μ lg. Antheridienzellen 12—14 μ br., 8—14 μ lg. Schlesien, Böhmen, Bayern.

O. sociale Wittr.

15. Oogonien einzeln, seltner zu 2, flach kuglig. Oosporen von derselben Form, die Oogonien ausfüllend, mit 3 facher Membran, Episor glatt, Mesospor grubig, Endospor glatt. Antheridien bis 8 zellig. Spermatozoiden einzeln. Zellen 7—10 μ br., 1 $\frac{1}{2}$ —4 mal so lg. Oogonien 24—27 μ br., 21—26 μ lg. Antheridienzellen 8—10 μ br., 5—11 μ lg. Berlin, Würzburg.

O. Magnusii Wittr.

Oogonien einzeln, fast kuglig. Oosporen kuglig, die Oogonien fast ausfüllend, mit glattem Endospor u. pfriemlich-stachligem

Epispor. Antheridien 2—4 zellig, meist im oberen Teil des F. Spermatozoiden einzeln (?). Zellen 9—14 μ br., 3—7 mal so lg. Oogonien 32—38 μ br., 34—41 μ lg. Antheridienzellen 10—12 μ br., 13—17 μ lg. Selten, bis in die Alpen.

O. suecicum Wittr.

16. Monözisch. 17.
Diözisch. 18.
17. Oogonien zu 2—4 reihenf. od. einzeln, \pm kuglig, Loch oben. Oosporen von derselben Form, die Oogonien fast ausfüllend, glatt. Stützzellen meist breiter. Antheridien 1—4 zellig, über den Oogonien gelegen, meist endständig. Spermatozoiden zu 2. Zellen 12—22 μ br., 2—5 mal so lg. Oogonien 38—55 μ br., 37—54 μ lg. Antheridienzellen 10—17 μ br., 9—13 μ lg. Berlin, Elsaß.

O. curtum Wittr. et Lund.

Oogonien einzeln, verkehrt-eif. od. mehr kuglig, Loch oben. Oosporen \pm kuglig, die Oogonien nicht ganz ausfüllend, glatt. Antheridien bis 4 zellig, neben den Oogonien. Spermatozoiden zu 2. Zellen 20—30 μ br., 1½—4 mal so lg. Oogonien 40—55 μ br., 45—65 μ lg. Antheridienzellen 17—24 μ br., 6—11 μ lg. Sehr zerstreut.

O. Vaucherii (Le Clerc)

18. Oogonien einzeln, nicht od. wenig angeschwollen, \pm zylindrisch, Loch oben. Oosporen die Oogonien nicht ausfüllend, kuglig bis zylindrisch, bisweilen unter der Mitte leicht eingeschnürt, seltner flach 4 eckig-kuglig, glatt. Antheridien 1—4 zellig, oft mit vegetativen Zellen abwechselnd. Spermatozoiden zu 2. Zellen 35—55 μ br., 1—2 mal so lg. Oosporen 30—52 μ br., 35—65 μ lg. Antheridienzellen 30—48 μ br., 5—10 μ lg. Zerstreut.

O. capillare (L.)

Oogonien einzeln, seltner zu 2, fast verkehrt-eif.-kuglig, Loch oben. Oosporen die Oogonien ausfüllend, \pm kuglig od. etwas eckig, glatt. Antheridien 1—4 zellig. Zellen 15—22 μ br., 3—5 mal so lg. Oogonien 40—49 μ br., 45—51 μ lg. Antheridienzellen 14—17 μ br., 7—10 μ lg. Lüneburger Heide, Hannover.

O. lautumniarium Wittr.

III. Ordnung: Siphonocladiales.

1. Familie: Valoniaceae.

Th. aus einer blasenf. od. fadenf., einfachen od. verzweigten Zelle bestehend, die auch geteilt sein kann. Von ihr Verzweigungen abgehend, die oft aus uhrglasf. Abschnitten der Hauptzelle entspringen. Vielkernig. Zoosporen 4 geißlig. Rhizoiden vorhanden.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Ch. scheibenf.

a) Th. einzellig mit lg. hyalinen, durch Scheidewand abgesetzten F.

1. Blastophysa.

b) Th. mit etagenartigen, durch Scheidewände abgetrennten Verzweigungen.

2. Valonia.

B. Ch. netzf.

3. Siphonocladus.

1. Gattung: **Blastophysa** Reinke.

Zellen groß, blasenf., mit vielkernigem, plasmatischem Wandbelag, dem zahlreiche 5—6 eckige, scheidige Ch. eingelagert sind, Pyrenoide meist vorhanden. An den Zellen sitzen durch Wände abgetrennte, hyaline, rhizoidenf. Fortsätze u. lg., oft büschlig stehende, hyaline Borsten. Vermehrung durch Austreiben farbloser, durch eine Wand abgesetzter F., an deren Ende eine neue grüne Zelle entsteht, od. durch direkte Aussprossung neuer grüner Zellen. Zoosporen zahlreich in den Zellen entstehend, mit 4 Geißeln, durch einen halsf. Vorsprung austretend.

Zellblasen 50—120 μ im Durchm., Rhizoidenf. 8—16 μ br. Auf *Hildenbrandtia*, *Dumontia*, *Enteromorpha* in der Ostsee. (Fig. 397.)

B. rhizopus Reinke

2. Gattung: **Valonia** Ginanni.

Zellen groß blasenf., am Grunde kurz rhizoidenartig verzweigt, einzellig, später durch Bildung von uhrglasf. Randzellen u. Auswachsen derselben mehrzellig. Ch. plattenf., in Spitzen ausgezogen u. netzf. gruppiert. Zoosporen im wandständigen Plasma gebildet, 4 geißlig, durch zahlreiche runde Löcher austretend.

Th. birnf. bis kuglig, 2—4 cm lg., 1—3 cm br., an der Oberfläche sprossend. Adriatisches Meer in größerer Tiefe.

V. macrophysa Kütz.

Th. erst keulenf., dann schlauchf., 1—5 mm br., etagenartig verzweigt, dichte, 1—4 cm hohe Rasen bildend. Die var. *aegagropila* bildet dichte, freiliegende Ballen mit radiärer Anordnung der Pflanzen. Im Adriatischen Meer, in flacherem Wasser. (Fig. 398.)

V. utricularis (Roth)

3. Gattung: **Siphonocladus** Schmitz.

Th. zuerst einzellig, später sich in Zellen teilend, die seitlich auswachsen u. Äste bilden, die von der Hauptzelle nicht durch eine Wand abgetrennt sind, aber durch Wände gegliedert werden. Am Grunde des Th. durch unregelmäßig verzweigte Rhizoiden befestigt. Ch. netzf. mit vielen Pyrenoiden. Zoosporen in den Astzellen entstehend, durch ein od. mehrere Löcher ausschwärmend.

Th. einzeln od. rasig, 1—3 cm lg., ca. 1 mm br., etwas keulig, einzellig, später sich in Zellen teilend. Auf Steinen u. *Cystosira* im Adriatischen Meer. (Fig. 399.)

S. pusillus (Kütz.)

2. Familie: **Cladophoraceae.**

Th. aus unverzweigten od. \pm reichlich verzweigten F. bestehend, festsitzend, später vielfach freischwimmend. Zellen meist lg. zylindrisch, mit 1 od. vielen Zellkernen, Membran oft dick u. geschichtet. Ungeschlechtliche Vermehrung durch 2- od. 4 geißlige Zoosporen u. durch Akineten. Geschlechtliche Vermehrung durch Kopulation 2 geißliger Gameten.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- A. F. gar nicht od. nur wenig verzweigt u. dann mit kurzen, oft stachelf. Ästen.
- a) Zellen mit einem od. wenigen Kernen, hier u. da mit wurzelf. Auswüchsen versehen. **1. Rhizoconium.**
 - b) Zellen mit zahlreichen Kernen, ohne wurzelf. Auswüchse.
 - α) Zoosporen ei- od. birnf. **2. Chaetomorpha.**
 - β) Zoosporen umgekehrt eif. **3. Urospora.**
- B. F. sehr reichlich verzweigt.
- a) Zellen mit einem Kern. **4. Spongomorpha.**
 - b) Zellen mit zahlreichen Kernen.
 - α) Th. Ballen od. Polster bildend, aus mehreren ursprünglich getrennten Individuen hervorgehend. Keine Zoosporenbildung. **5. Aegagropila.**
 - β) Th. keine Ballen od. Polster, höchstens lockere Watten bildend, aus einem zuerst festsitzenden F. hervorgegangen. Zoosporenbildung vorhanden. **6. Cladophora.**

1. Gattung: **Rhizoconium** Kütz.

Th. fadenf., kriechend, zuerst mit einer Basalzelle festsitzend, später frei, aus zylindrischen, teilungsfähigen Zellen bestehend, mit spärlichen, rhizoidähnlichen, meist einzelligen, kurzen Zweigen besetzt. An der Bildung des Th. beteiligen sich mehrere Individuen. Ch. plattenf., mit netzf. Durchbrechungen u. vielen Pyrenoiden. Zellkerne einzeln od. zu wenigen in der Zelle. Zoosporen in den vegetativen Zellen entstehend, durch ein Loch ausschließend, mit 2 ungleichen Geißeln, direkt zu F. auskeimend. Ruhende Akineten entstehen durch Abrundung von Zellen, die sich mit Stärke füllen u. loslösen.

Zellen 12—22 μ br., 2—4 mal so lg. Membran oft dick. Ästchen meist häufig, mehrzellig od. 2 zellig, mit kleinerer oberer Zelle. In Quellen u. Bächen, nicht selten. **R. fontanum** (Kütz.)

Zellen 10—32(—37) μ br., 2—5 mal so lg., bisweilen etwas angeschwollen u. dann ca. 45 μ dick. Membran meist nur bis 2 μ dick. Meist unverzweigt od. mit kleinen, knötchenf., ungliederten Fortsätzen. Kommt in vielen Abänderungen im ganzen Geb. vor, im Süßwasser u. an den Küsten im Salzwasser.

R. hieroglyphicum (Kütz.)

2. Gattung: **Chaetomorpha** Kütz.

F. aus kurzen, bisweilen tonnenf. angeschwollenen Zellen bestehend, unverzweigt, mit teilungsunfähiger Basalzelle, die ein korallenf. verzweigtes Haftorgan bildet. Ch. wie bei vor. Gatt. Kerne zahlreich. Zoosporen zu vielen in der Zelle, birnf., 4 geißlig. Kopulation von 2 geißligen Isogameten. Akineten mit verdickter Membran.

1. F. angewachsen bleibend. 2.
F. zuletzt freischwimmend. 3.
2. Haftscheibe schildf. F. aufrecht, 10—30 cm lg., ca. 150—500 (u. mehr) μ dick, nach dem Grunde allmählich schmalere, steif, gerade, meist dicht rasig beieinander. Zellen 1—2 mal so lg. wie br. od. kürzer, an den Scheidewänden leicht eingezogen. Nord- u. Ostsee, Adriatisches Meer. (Fig. 400.) **C. aërea** (Dillw.)
Haftscheiben schildf. F. gerade, 10—30 cm lg., 300—700 μ br., derb, steif, hornartig, lockerrasig od. einzeln. Zellen $\frac{1}{2}$ —2(—3)mal so lg. wie br., zylindrisch od. leicht angeschwollen. Nord- u. Ostsee. **C. melagonium** (Web. et Mohr)
3. Meeresbewohner. 4.
F. sehr lg., freudig- bis dunkelgrün, ziemlich steif, lockere Watten bildend. Zellen 110—154 μ br., 65—170 μ lg. Membran längsstreifig. Müggelsee bei Berlin. **C. Henningsii** Richter
4. F. dunkel- bis schmutziggrün. 5.
F. gelbgrünlich, locker verflochten, etwas steif, stellenweise gebogen, sehr lg., 100—300 μ br. Zellen bisweilen etwas angeschwollen, 1—2, seltner 4—5 mal so lg. wie br. Nord- u. Ostsee, Adriatisches Meer. **C. linum** (Muell.)
5. F. 300—700 μ br., verlängert, sehr steif, stellenweise gekräuselt, verworren. Zellen zylindrisch bis etwas angeschwollen, 1—2 mal so lg. wie br. Nordsee, Adriatisches Meer. **C. crassa** (Ag.)
F. 100—110 μ br., steif, trocken fast violettgrün. Zellen ungefähr so lg. wie br. Ostsee. **C. baltica** Kütz.

3. Gattung: **Urospora** Aresch.

F. aus kurzen, sehr selten kurz verzweigten Zellen bestehend. Basalzelle teilungsunfähig. Ch. wandständig, netzf. durchbrochen, mit zahlreichen Pyrenoiden. Kerne zahlreich. Zoosporen umgekehrt eif., hinten lg. zugespitzt, von der Seite gesehen 4 eckig, mit 4 Geißeln. Kopulation von größeren weiblichen u. kleineren männlichen, 2 geißligen Gameten. Zygosporien kuglig, glatt. Akineten durch Trennung des F. in einzelne Zellen entstehend.

Rasen meist angeheftet, verwebt, 1—8 cm hoch, gelblich- od. dunkelgrün. An Steinen, Algen in der Nord- u. Ostsee.

U. penicilliformis (Roth)

4. Gattung: *Spongomorpha* Kütz.

L. büschelig, von mehreren Individuen ausgehend. F. mehrzellig, verzweigt, mit Sproß- u. Wurzelf. Ch. wandständig, netzf., mit vielen Pyrenoiden. Zellkern einzeln. Zoosporangien interkalar reihenf. entstehend, mit vielen 2 geißligen Zoosporen. Äußerlich wie *Cladophora*.

Rasen schwammig, halbkuglig bis kuglig, 1—4 cm hoch, blaß- od. lebhaftgrün. F. 16—30 μ br., an der Basis mit zahlreichen Wurzelf., zuletzt wollig verfilzt u. ungefähr gleichmäßig verzweigt. Ost- u. Nordsee.

S. lanosa (Roth)

Rasen wie bei vor., 3—8 cm hoch, aber mehr schlüfrig, später mehr steif, oft lappig. F. 40—90 μ br. Zellen der jungen Pflanzen 8—12 mal, der älteren 1—2 mal so lg. wie br. Nord- u. Ostsee.

S. arcta (Dillw.)

Rasen dunkelgrün, dicht, 5—8 cm hoch. F. etwas steif, 80—150 μ br., Zweige abwechselnd od. oft einseitig. Zellen 1—2 mal so lg. wie br. Helgoland.

S. Sonderi Kütz.

5. Gattung: *Aegagropila* Kütz.

Th. kuglige, radiär gebaute, freischwimmende Ballen od. durch Rhizoiden angeheftete Polster bildend, aus der Verwachsung mehrerer Individuen entstehend. Zweige aufrecht, starr, \pm abstehend. Ch. netzf., wandständig, mit zahlreichen Pyrenoiden. Zellkerne zahlreich. Zoosporen u. Gameten fehlen. Vermehrung nur durch Freiwerden von Ästen od. durch Bruchstücke.

1. Salzwasserbewohner. 2.

Süßwasserbewohner. 4.

2. Zellen der Hauptf. höchstens bis 80 μ br. 3.

Th. rasen- od. ballenf., 2—5 cm hoch. F. steif, hornartig, 120—300 μ br., am Grund dichtotom, weiter oben trichotom od. unregelmäßig. Äste ziemlich lg., \pm reich mit kurzen Ästchen besetzt. Zellen 4—8 mal so lg. wie br. Helgoland, Adriatisches Meer.

A. trichotoma (Ag.)

3. Th. kuglig, bis fingerdick. Äste u. Ästchen aufrecht, steif. Zellen 4—10 mal so lg. wie br., nicht angeschwollen od. verdickt. Im salzigen See bei Halle.

A. Bulnheimii Rabenh.

Th. kuglig, von Kirschgröße od. größer. F. torulös, 25—75 μ br., Zellen 3—6 mal so lg. wie br. Zweige entfernt stehend, gespreizt, verlängert.

A. Agardhii Kütz.

4. Ballen unter 3 cm im Durchm. 5.

Ballen 7—12 cm im Durchm., schwammig. F. sehr reichlich verzweigt, 50—55 μ br., am Ende 36 μ br. Zweige abwechselnd, am Grunde oft gegenüberstehend, oben oft einseitigwendig. Zellen 5—10 mal so lg. wie br. In Seen, Mecklenburg, Alpenländer.

A. Sauteri (Nees)

5. Rasen schwammig polsterf. od. fast kuglig, dunkelgrün, 1—2 cm hoch. F. dicht aneinanderliegend, reich verzweigt, radial gestellt, steif. Zellen der Hauptf. 60—80 μ br., die der Ästchen 36—44 μ , alle etwa 4—8 mal so lg. Endzellen lanzettlich. Selten, Brandenburg, Böhmen.

A. muscoides (Menegh.)

Ballen kuglig, 1—2,5 cm im Durchm. F. steif, 45—75 μ br., in der Mitte 90, am Grunde 45 μ br., Enden keulenf. od. lanzettlich. Zellen nach oben zu verdickt, 6—12 mal so lg. wie br. Zweige abwechselnd, oft unregelmäßig. Schleswig.

A. holsatica Kütz.

Ballen kuglig, 7—12 mm im Durchm. F. torulös, 36—75 μ br., sehr reich verzweigt, steif. Zellen 2—8 mal so lg. wie br. Zweige aufrecht u. dicht gedrängt. Norddeutschland.

A. Linnaei Kütz.

6. Gattung: **Cladophora** Kütz.

Th. büschelf. od. wattenf., aus einem Individuum gebildet. In der Jugend mit Rhizoidzelle festsitzend, später frei od. noch weiter sich anheftend. Zweige lateral, seltner fast dichotom. Ch. netzf., wandständig, mit vielen Pyrenoiden. Zellkerne zahlreich. Zoosporangien in den oberen Zweigspitzen entstehend, mit zahlreichen, eif. Zoosporen, die 4 od. 2 ungleiche Geißeln besitzen. Gametenbildung fraglich. Die Arten sind kaum zu unterscheiden u. lassen sich wahrscheinlich auf wenige Sammelarten zurückführen (z. B. *fracta* u. *glomerata* im Süßwasser).

1. Im Süßwasser. 2.

Im Salzwasser. 11.

2. F. höchstens in der Jugend festsitzend, freischwimmende Watten bildend, sehr selten mit Schwärmern (Gruppe von *C. fracta*). 3.

F. angewachsen bleibend, reichlich Schwärmer bildend (Gruppe von *C. glomerata*). 7.

3. Zellen bis 6 mal so lg. wie br. od. wenn länger, Endzellen über 30 μ br. 4.

Rasen bleich- od. hellgrün, watteartig. F. unten spärlich, oben sehr reichlich verzweigt. Zellen der Hauptf. u. Hauptäste 43—110 μ br., der Endverzweigungen 24—27 μ br., alle 8—16 mal so lg. Membran zart, öfters gefaltet. Sehr variabel in der Breite der Zellen, Faltung der Membran. In st. süßen od. salzigen Gew., nicht im Meer.

C. crispata (Roth)

4. Zellen der Hauptf. 1—3 mal so lg. wie br. 5.

Zellen der Hauptf. 4—6 mal od. 3—10 mal so lg. wie br. 6.

5. Rasen bleich- od. schmutzig-grün. F. ca. 60 μ br., sehr stark verzweigt. Hauptäste fast dichotom, sehr verlängert. Zellen 40—48 μ br., 1½—3 mal so lg. In st. Gew., zerstreut.

C. oligoclona Kütz.

Rasen freischwimmend, watteartig, leicht verflochten. F. unregelmäßig verzweigt. Zellen der Hauptäste 50—120 μ br.,

1—3 mal so lg., die der Äste 15—40 μ br. 3—6 mal so lg., selten rein zylindrisch, meist etwas tonnenf. od. keulig angeschwollen, mit glatter, ziemlich dicker Membran. Ch. eng zusammenschließend, fest zusammenliegend. Zoosporangien nicht in den Enden der Zweige entstehend. — Sehr formenreich durch Verschiedenheit der Verzweigungen, durch Kalkinkrustationen. Stets die Watten sich rauhfühnend. Auffällig die f. viadrina, die papier- od. tuchartige L. über Schlamm austrocknender Gewässer bildet (Meteorpapier). In st. Gew. überall häufig. (Fig. 401.) **C. fracta** (Vahl)

6. Rasen grün. F. borstenf., meist verlängert, spärlich verzweigt. Hauptäste 76—120 μ br., meist locker verwebt, Endverzweigungen 30—45 μ br. Zellen 4—6(—10) mal so lg. wie br. Membran zart, glatt. Wechselt in den angegebenen Größen in der Gestalt der Zellen. In st. u. langsam fließenden Gew., nicht selten.

C. insignis (Ag.)

F. blaßgrün, reichlich verzweigt. Zellen der Hauptäste 84—120 μ br., die der verlängerten Seitenäste 36—44 μ br., 2—10 mal so lg., stellenweise angeschwollen. In Bächen, Brunnen, Wasserbehältern, seltner.

C. putealis Kütz.

7. Zellen der Hauptäste über 40 μ br. 8.

Rasen weich, ziemlich dicht, bleich- od. gelbgrün, niedersinkend, 1—2 cm hoch. Zellen der Hauptäste 22—40 μ br., 4—6 mal so lg. Endverzweigungen fast einseitwendig, entfernt stehend, 16—22 μ br., Zellen 1—4, etwa 3—8 mal so lg., Membran glatt, an den Wänden leicht eingeschnürt. An Steinen in Bächen im Gbg.

C. sudetica Kütz.

8. Äste u. Ästchen vom Grunde an stets frei. 9.

Äste am Grunde \pm verwachsen, dichotom od. trichotom, F. nach oben büschelig verzweigt wie *C. glomerata*. Membran meist dick. F. 2—8 cm lg., grün od. bleichgrün, Zweige am Grunde 8—120 μ br., die Zellen 5—8 mal so lg., Zweige 2. Ordnung 30—54 μ br., Zellen $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg. Vielleicht nur eine Form von *C. glomerata*. An untergetauchtem Holz, an Mühlrädern, selten.

C. canalicularis (Roth)

9. F. über 2 cm lg., meist sehr lg. 10.

F. 5—10(—15) mm lg., dunkelgrün, trocken bleich, sehr reich verzweigt u. verflochten. Hauptäste 55—75 μ br., Endverzweigungen 31—35 μ br. Zellen 4—12 mal so lg. wie br. Membran ziemlich dick, fein gestreift-faltig. An Wasserpflanzen, Halle, Berlin, Obersontheim.

C. brachystelea Rabenh.

10. Rasen 3—6 cm hoch, meist herabsinkend, gelblich- od. bleichgrün, etwas steif. Endverzweigungen dolden-kammf., niedergebogen. Zellen der Hauptf. 85—100 μ br., 3—6 mal so lg., die der Ästchen 50—60 μ br., $1\frac{1}{2}$ —2(—3) mal so lg., meist leicht angeschwollen. An Steinen in schnellfließenden Bächen.

C. declinata Kütz.

F. stets angeheftet, büschelig. Zweige vorletzter u. letzter Ordnung \pm büschelig-pinsel., meist dunkelgrün, an den Enden der Zweige stets Zoosporangien bildend. Zellen der Hauptäste 60—100 μ br., 3—8 mal so lg., die der Zweige höherer Ordnung 30—50 μ br., 2—6 mal so lg. — In der Länge der F., der Häufigkeit der Verzweigungen, Breite u. Länge der Zellen sowie in der Farbe außerordentlich wechselnd. Überall an unter dem Wasser befindlichen Gegenständen häufig. (Fig. 402.)

C. glomerata (L.)

11. Membran sehr dick, sehr deutlich geschichtet. 12.
 Membran nicht auffallend dick, nicht deutlich geschichtet. 17.
 12. F. 60—100 μ dick. 13.
 F. über 100 μ dick. 15.
 13. Rasen bleichgrün. 14.
 Rasen olivgrün, etwas steif, federig geknäuel, bis 6 cm lg. F. dichotom od. trichotom verzweigt, bis 100 μ br., Ästchen etwas einseitwendig. Zellen $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg. wie br. Membran dick, fest, an den Scheidewänden wenig eingeschnürt. Nord- u. Ostsee, Adriatisches Meer.
C. Bertolonii Kütz.
 14. Rasen dicht, etwas steif u. schwammähnlich, bis 8 cm lg. F. von Grund an reichlich verzweigt, bis 60 μ br., obere Zweige genähert, sparrig u. zurückgebogen, am Ende ca. 25 μ br. Zellen $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg. Membran dick, derb. Ostsee.

C. refracta (Roth)

Rasen bis 10 cm lg., trocken wie seidenglänzend. F. am Grund locker dichotom, oben sehr dicht verzweigt, bis 60 μ br. Äste opponiert, alternierend od. etwas einseitwendig, abstehend. Ästchen sehr kurz u. zart, einseitig. Zellen der Hauptäste 2—6 mal so lg. wie br., Membran ziemlich dick, an den Ästchen schlaffer, an den Wänden wenig eingeschnürt. Nord- u. westl. Ostsee, Adriatisches Meer.

C. albida (Huds.)

15. Rasen über 5 cm hoch. 16.
 Rasen 12—18 mm hoch, reich verzweigt. Hauptäste am Grund 55—75 μ , weiter oben 90 μ br. Ästchen ziemlich steif, lg. pfriemlich zugespitzt. Zellen $1\frac{1}{2}$ —3 mal so lg. wie br., etwas torulös. Nordsee. In der Ostsee kommt eine 2—2,5 cm hohe Form vor mit dichotomen, gespreizten, pfriemlichen Ästen (f. *divaricata*).

C. subulifera Kütz.

16. Rasen 5—30 cm hoch, dunkelgrün. F. etwas steif. Hauptäste 100—240, Ästchen 50—100 μ br., verlängert, abwechselnd, gedrängt od. locker stehend. Zellen 2—4(—6) mal so lg. wie br. Nord- u. Ostsee.

C. hirta Kütz.

Rasen 5—20 cm hoch, dunkelgrün, dicht büschelig. F. steif, reich verzweigt. Hauptäste 90—150 μ , Ästchen 60—80 μ br. Hauptäste mit abwechselnden, opponierten od. zu 3—4 quirlig stehenden, nach oben hin meist dichter stehenden, ebenso weiter verzweigten, anliegenden, aufrechten Ästchen. Zellen 3—10 mal

- so lg. wie br., die oberen fertilen tonnenf. u. nur 2—3 mal so lg. wie br. Nord- u. Ostsee. **C. rupestris** (L.)
17. F. grün, oben schlaff, unten knorpelig-steif. 18.
F. bleichgrün, schlaff. 19.
18. Rasen freudig- od. schmutziggrün, bis 25 cm lg. F. zwei- od. vielteilig 100—250 μ br. Obere Zweige dichter u. häufiger, seitliche Ästchen oft einseitwendig, 70—160 μ br. Zellen 2—8(—10) mal so lg. wie br. Nordsee, Adriatisches Meer.
C. utriculosa Kütz.
- Rasen freudigrün od. gelblich, sehr glänzend, bis 15 cm lg. F. dich- od. polychotom, bis 250 μ br., Äste u. Ästchen opponiert od. alternierend, dicht. Zellen der Hauptäste 2—4 mal so lg. wie br., die der Ästchen etwas bauchig, 1½—3 mal so lg. wie br. Nord- u. Ostsee. **C. penicillata** Kütz.
19. Hauptf. grün gefärbt. 20.
Hauptf. glashell. 21.
20. F. bleichgrün bis gelblich, schlaff, bis 15 cm lg., locker dichotom, nach oben hin trichotom verzweigt. Hauptäste 75—100 μ br., mit abstehenden, einseitigen, oft einzelligen, fast aus jeder Zelle entspringenden, ca. 45 μ br. Ästchen. Zellen 4—8 mal so lg. wie br. Nordsee, Adriatisches Meer. **C. patens** Kütz.
F. unten spärlich, oben sehr reichlich verzweigt, schwimmende Watten bildend. cfr. **C. crispata** (Roth)
21. Rasen gelblich- od. bleichgrün. 22.
Rasen bläulichgrün, 5—30 cm hoch. F. schlaff, sehr reich verzweigt u. büschelig, aufrecht, Hauptäste 60—100 μ , Ästchen 25—40 μ br. Zweige federig-büschelig, verlängert. Ästchen alternierend od. einseitig, oft fast gegenständig. Zellen 6—12 mal, der Ästchen 2—4 mal so lg. wie br. Nord- u. Ostsee.
C. glaucescens (Griff.)
22. Rasen nicht schleimig. 23.
Rasen etwas schleimig, gelblichweiß, glänzend, 10 u. mehr cm lg. F. etwas schlaff, gerade, dich- od. trichotom verzweigt, 60—150 μ br., Zweige aufrecht od. abstehend, verlängert, 25—50 μ br., einseitig, bisweilen opponiert od. zu zweien nebeneinander entspringend. Zellen 8—12 mal so lg. wie br. Ostsee, Adriatisches Meer. **C. nitida** Kütz.
23. Rasen weiß od. gelblich, glashell, sehr glänzend, schlaff, bis 30 cm lg. F. locker verflochten, entfernt dich- od. trichotom verzweigt, Hauptäste 80—140, Ästchen 25—40 μ br. Äste aufrecht od. abstehend, ohne Ästchen sehr häufig quirlig od. abstehend-einseitig. Zellen 4—12 mal so lg. wie br. Nord- u. Ostsee, Adriatisches Meer. **C. cristallina** (Roth)
Rasen bleichgrün, etwas polsterf. od. ausgebreitet verworren, 1—2 cm hoch. F. schlaff, reich u. locker verzweigt. Hauptäste 80—120, Endauszweigungen 20—40 μ br. Zweige abstehend, verlängert, abwechselnd, gegenständig od. zu 3—4 quirlig u.

ebenso wieder verzweigt. Zellen 4—12 mal so lg. wie br. Nordsee.
C. expansa (Mert.)

3. Familie: Dasycladaceae.

Th. aus einer axilen, schlauchf., großen Stammzelle ohne Scheidewände u. quirlf. stehenden, einfachen od. verzweigten, gegliederten Ästen bestehend, am Grunde mit Rhizoiden angeheftet. Die Stammzelle wächst meist unbegrenzt weiter, während die Zweige ein beschränktes Wachstum besitzen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Isogameten. Zellkerne zahlreich. Ch. zahlreich, klein, ellipsoidisch, mit einem Pyrenoid.

1. Gattung: *Dasycladus* Ag.

Stamm zylindrisch-keulenf., aus einer lg., schlauchf., dickwandigen Zelle bestehend, an der zahlreiche, dichtstehende Quirle von etwa 12 mehrfach geteilten Zweigen sitzen. Gametangien kuglig, groß, am Scheitel der ersten Zelle der Quirlzweige entstehend, von den Ästen 2. Ordnung umgeben, im Herbst reifend.

Th. 2—5 cm lg., 3—8 mm br., rasig wachsend, dunkelgrün. Adriatisches Meer. (Fig. 403.) **D. claviformis** (Roth)

2. Gattung: *Acetabularia* Lamouroux.

Einem kleinen Hutpilz gleichend, mit dünnem, zylindrischem, stark verkalktem Stiel u. kreisrundem, aus wagerecht gestellten, keulenf. Blättern zusammengewachsenem Hut. Die einzelnen Blätter bilden zahlreiche Gametangien aus, die durch den Zerfall der Pflanze frei werden u. im Frühjahr reifen.

Einzeln od. in Rasen, 4—10 cm lg., Stiel ca. 0,3 mm dick, Hut 5—12 mm br., graugrün bis fast weiß. An Felsen im Adriatischen Meer. (Fig. 404.) **A. mediterranea** Lamx.

4. Familie: Sphaeropleaceae.

Th. aus unverzweigten Zellf. bestehend, die stets frei schwimmen u. vielkernige langgestreckte Zellen haben. Ch. Ringe bildend, die mehrere Pyrenoide enthalten u. durch Vakuolen getrennt sind. Kerne zahlreich. Zoosporen fehlen. Antheridien u. Oogonien ohne äußere Veränderung aus den vegetativen Zellen entstehend. Oosphären in größerer Zahl in den mit kleinen Löchern sich öffnenden Oogonien gebildet. Spermatozoiden langgestreckt, mit 2 Geißeln, in großer Zahl in den sich mit kleinen Löchern öffnenden Antheridien gebildet. Oosporen mit derber, skulptierter Membran. Die Oospore keimt mit einer od. mit 2—8 Schwärmsporen aus, die 2 Geißeln be-

sitzen, sich bei der Keimung stark strecken u. nach starker Vermehrung der Kerne u. Pyrenoide Scheidewände bilden.

Einzig Gattung: **Sphaeroplea** Ag.

Charaktere die der Familie.

Zellen 250—1400 μ lg., 30—65 μ br. Selten. (Fig. 405.)

S. annulina Ag.

IV. Ordnung: **Siphonales.**

1. Familie: **Bryopsidaceae.**

Th. ursprünglich einzellig, reich verzweigt, aus kriechenden rhizomähnlichen F. bestehend, mit aufrechten Stämmchen und meist fiederig stehenden Blättchen, gewöhnlich \pm dichte Rasen bildend. Verzweigungen nach der Spitze hin kürzer werdend, ähnlich wie bei Farnwedeln. Zoosporen fehlen. Geschlechtliche Fortpflanzung durch Kopulation von verschiedenen großen Gameten. Makrogameten (weibliche) spitz birnf., mit großem, grünem Ch. Mikrogameten (männliche) $\frac{1}{3}$ so groß, mit kleinem, gelblichem Ch.

Einzig Gattung: **Bryopsis** Lamouroux.

Fiederästchen sich in Gametangien umbildend.

Th. aufrecht, doppelt gefiedert. Nord- u. Ostsee, Adriatisches Meer. (Fig. 406.) **B. plumosa** (Huds.)

Rasig, aus dicht verworrenen, dunkelgrünen, unregelmäßig weitläufig verästelten F. bestehend. Diese F. oben od. in der Mitte mit abwechselnden od. opponierten Fiederchen besetzt. Adriatisches Meer. **B. duplex** de Not.

2. Familie: **Derbesiaceae.**

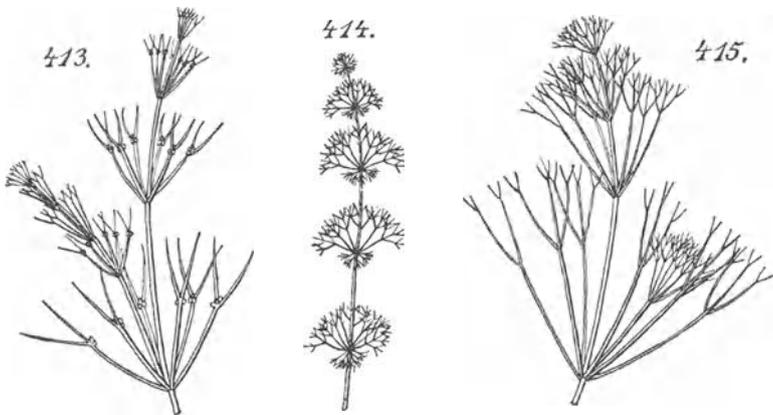
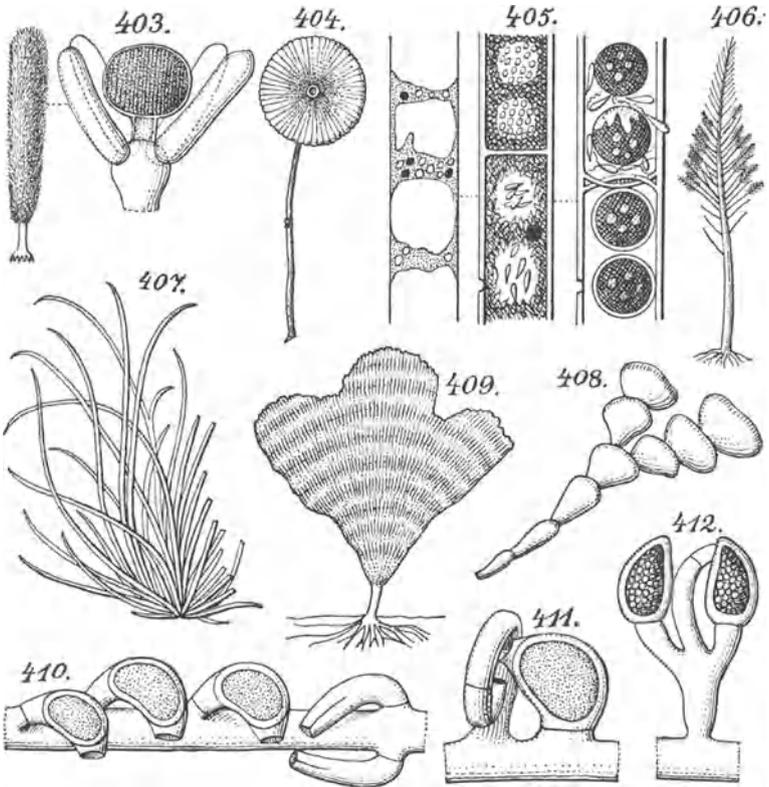
Th. einzellig, unregelmäßig od. dichotom verzweigt, keine Differenzierung in Stamm u. Blättern zeigend. Zoosporen in kurzen, angeschwollenen, seitlichen, abgegliederten Ästen gebildet, fast kuglig, mit einem Kranz von Zilien. Sonstige Fruktifikation unbekannt.

Einzig Gattung: **Derbesia** Sol.

Charaktere die der Familie.

Dunkelgrün, 5—10 mm hoch, rasenbildend, aus schlaffen, 12—24 μ dicken, unregelmäßig verzweigten F. bestehend. Nordsee, Adriatisches Meer. **D. neglecta** Berth.

Dunkelgrün, 3—12 cm hoch, büschelig-rasig, aus einfachen od. mit etwas abstehenden Ästen u. Ästchen besetzten Stämmchen gebildet. Adriatisches Meer. (Fig. 407.) **D. Lamourouxii** (Ag.)



3. Familie: **Codiaceae.**

Th. aus einer ursprünglich ungeteilten, später auch geteilten Zelle bestehend, die sehr reich verzweigt sein kann. Zweige locker od. so dicht verflochten, daß ein Parenchym vorgetäuscht werden kann, das auch in Mark- u. Rindenschicht differenziert sein kann. Gliederung in Stamm u. Blätter fehlt, Rhizoiden vorhanden. Bei *Codium* sind kopulierende Makro- u. Mikrogameten vorhanden mit 2 Geißeln.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

- | | |
|-----------------------------------------|---------------------|
| A. Th. aus kettenf. Gliedern bestehend. | 1. Halimeda. |
| B. Th. nicht so. | |
| a) Th. fächerf. ausgebreitet. | 2. Udotea. |
| b) Th. nicht fächerf. | 3. Codium. |

1. Gattung: **Halimeda** Lamouroux.

Th. aus plattgedrückten, herz- od. nierenf. Gliedern bestehend, die mit kurzen Stielchen zusammenhängen u. verzweigte Rasen bilden. Mit Rhizoiden ansitzend, stark inkrustiert, gelbgrün bis weiß.

Th. 5—15 cm hoch, opuntienartig gegliedert. Adriatisches Meer. (Fig. 408.)

H. tuna (Ell. et Sol.)

2. Gattung: **Udotea** Lamouroux.

Th. flach blattartig, gestielt, Stiel verzweigt, rund, mit Mark u. Rinde. Flacher Teil oft keilf., mit konzentrischen Zonen.

Stiel 1—5 cm lg., 1—3 mm dick, der flache Teil 2—8 cm lg., 90—120 μ dick. Adriatisches Meer. (Fig. 409.)

U. Desfontainii (Lamx.)

3. Gattung: **Codium** Ag.

Th. stielrund od. kuglig, nicht inkrustiert, mit lockerem Markgewebe, aus dichtstehenden, keulenf. Ästen gebildetem Rindengewebe. Dunkelgrün.

Th. stielrund, meist regelmäßig dichotom verzweigt, 10—50 cm lg., 3—8 mm dick, mit krustig ausgebreitetem Fußstück. Oberfläche zart behaart, schlüpfzig. Adriatisches Meer.

C. tomentosum (Huds.)

Th. kuglig, etwas niedergedrückt, 10—20 cm im Durchm., mit feinen Rhizoiden angeheftet, innen mit F. durchzogen u. mit Flüssigkeit gefüllt, später hohl. Adriatisches Meer. **C. bursa** (L.)

4. Familie: **Vaucheriaceae.**

Th. aus lg., verzweigten, einzelligen F. bestehend, wovon sich nur die Geschlechtsorgane durch Wände abgliedern. Zoosporangien

an den Spitzen der Äste durch Wand abgegliedert, Zoosporen mit zahlreichen, über den ganzen Körper verteilten Geißeln. Aplano-sporen vorhanden. Oogonien mit einer Oosphäre, an der Spitze sich öffnend, Antheridien mit zahlreichen, 2 geißeligen Spermatozoiden.

Einzige Gattung: **Vaucheria** DC.

Charaktere die der Familie.

1. Antheridien mit seitlichen Ausstülpungen. 2.
Antheridien ohne seitliche Ausstülpungen. 3.
2. Polster schmutzig- od. dunkelgrün, hahnenkammf. Oogonien aufrecht, meist zu 1—2, rechts u. links des Fruchtestes u. unterhalb des Antheridiums, gestielt od. sitzend, länglich, oval, etwas gegen das Antheridium geneigt, mit sehr kurzem Schnabel. Reife Oospore mit dreischichtiger Membran. Antheridien am hornartig gekrümmten Ende des Fruchtestes, an der Basis verbreitert, gewöhnlich mit 2 seitlichen Ausstülpungen. F. 55—99 μ br. Oosporen 99—137,5 μ lg., 77—104,5 μ br. Am Rande von Gewässern u. auf feuchter Erde, verbreitet. **V. geminata** (Vauch.)
L. polster- od. rasenartig, hellgelbgrün od. graugrün, meist mit Kalk inkrustiert. Oogonien zu 1—2(—3) an einem Fruchtest, der das Antheridium trägt, oval bis \pm kuglig, aufrecht, nicht gegen das Antheridium geneigt, mit sehr kurzem Schnabel. Oosporen mit 3 schichtiger Membran. Antheridien aufrecht, endständig, mit 1—2(—4) seitlichen Ausstülpungen. F. 22—55 μ br. Oosporen ca. 60—70 μ im Durchm. Bäche, an Brunnen. Halle, Böhmen. **V. de Baryana** Woron.
3. Antheridien gerade od. nur wenig gekrümmt. 4.
Antheridien horn- od. schneckenartig gekrümmt. 7.
4. F. über 50 μ br. 5.
F. unter 45 μ br. 6.
5. Diözisch. Rasen schmutziggrün bis bräunlich, dick. F. 50—200 μ br., entfernt verzweigt, oft fast dichotom. Oogonien ungestielt, kuglig, wagrecht stehend, einzeln od. zu 2—6 nebeneinander, bis 110 μ br. Antheridien oval od. länglich-zylindrisch, oben zugespitzt. In st. Gew., eine Form mit größeren Oosporen auch im Meer. **V. dichotoma** (L.)
Rasen locker, wenig verzweigt, in lockeren, freischwimmenden Watten od. in dichten polsterf. Lagern. Oogonien meist zu 2 zusammen, kurz gestielt od. sitzend, schief eif., in einen kurzen Schnabel ausgezogen, Membran fein längsstrichelig. Oospore kuglig, mit 3 schichtiger Membran, ca. 72—78 μ im Durchm. Antheridien zylindrisch, zugespitzt, meist einzeln auf beiden Seiten der Oogoniumreihe. F. 60—71,5 μ br. In st. u. langsam fließenden Gew., selten. **V. aversa** Hass.
6. Rasen aus dicht verflochtenen, reich verzweigten F. bestehend, blaß- od. graugelbgrün bis bräunlich, am Grunde od. frei oben schwimmend. Oogonien schief eif. bis vogelkopff., zu 1—6

hintereinander am F. stehend. Oosporen kuglig bis eif., 49—61 μ lg., 44—60 μ br. Antheridien zylindrisch, nach vorn zugespitzt, zu 1—2 neben den Oogonien. F. 33—44 μ br. In fließenden Gew., verbreitet. (Fig. 410.)

V. ornithocephala Ag.

Rasen locker, freischwimmend. Oogonien zu 1—6 reihenweise, vogelkopfförmig, meist aufrecht, kurz gestielt, schlank wie bei vor. Oosporen kuglig, 55—61 μ im Durchm. Antheridien einzeln, zylindrisch, zugespitzt. F. 22—33 μ br. Besonders in st. Gew.

V. polysperma Hass.

7. Oogonien auf den F. sitzend od. nur kurz gestielt. 8.

Oogonien u. Antheridien zusammen auf besonderen Fruchtästen. 9.

8. Im Wasser dicke, polsterf., immer sterile Rasen, auf feuchtem Boden zartfädige Überzüge bildend. Meist nur ein Oogonium und ein Antheridium nebeneinander ausgebildet. Oogonien bauchig, schief eif., kurz u. meist horizontal geschnäbelt. Oospore grau, grobkörnig, Membran 3 schichtig. Antheridien gewunden, am Ende eines geraden od. hornf. gebogenen od. schneckenf. eingerollten Astes. F. 33—50 μ dick. Oosporen 66—77 μ lg., 55—77,5 μ br. Auf feuchtem Boden u. in fließendem Wasser, zerstreut. (Fig. 411.)

V. repens Hass.

Rasen freischwimmend od. am Grunde. Oogonien zu 2 nebeneinander u. dazwischen ein Antheridium od. ein Oogon u. ein Antheridium nebeneinander. Oogonien dicker eif. als bei vor., Schnabel schief. Oosporen wie bei vor. Antheridien gewunden, auf geradem od. hornf. gebogenem Ast. F. 49—83 μ dick. Oosporen 66—99 μ lg., 60—77 μ br. In st., seltner in fließenden Gew.

V. sessilis (Vauch.)

9. F. bis höchstens 66 μ br. 10.
F. stets über 66 μ br. 11.

10. Überzüge filzig, gelblichgrün, aus starren, unregelmäßig verzweigten F. bestehend. 1—2(—)3 Oogonien am Fruchtast unterhalb des Antheridiums sitzend, eif., konvex-plan od. konvex-konkav, die gerade od. konkave Seite dem Antheridium zugekehrt. Oosporen mit 4 schichtiger Membran, mit den Oogonien abfallend. Antheridien einzeln, endständig, hornf. od. schneckenf. eingerollt. F. 38—55 μ br. Oosporen 66—88 μ lg., 55—66 μ br. Auf feuchter Erde, seltner in fließendem Wasser, zerstreut. (Fig. 412.)

V. hamata (Vauch.)

Verworrene grüne Überzüge auf feuchter Unterlage, im Wasser bis 8 cm hohe Rasen bildend. Oogonien einzeln, kuglig-eif. bis plankonvex, die flache Seite dem Antheridium zugekehrt. Oosporen mit 4 schichtiger Membran, mit dem Oogon abfallend. Antheridium terminal, spiral- od. schneckenf., 1—1½ mal eingerollt. F. 49—66 μ br. Oosporen 82—121 μ lg., 60—90 μ br. Auf feuchter Erde od. bespülten Felsen, seltner in st. Gew.

V. terrestris Lyngb.

11. Lockere, freischwimmende Watten od. dünne Polster bildend. 2—6 Oogonien am Fruchttast unterhalb des Antheridiums, eif. bis kuglig, mit ziemlich lg., meist abwärts geneigten Stielen. Oosporen mit 3 schichtiger Membran, mit dem Oogon abfallend. Antheridien einzeln, endständig, schneckenf. od. spiralgig gebogen. F. 60—77(—105) μ br. Oosporen 71—83 μ lg., 66—77 μ br. In Bächen u. Teichen, zerstreut. **V. uncinata** Kütz.

Feine, verworrene Überzüge od. lockere, freischwimmende Watten bildend. Oogonien zu 2—6, am kurzen Fruchttast unterhalb des Antheridiums, gestielt, halbkuglig, ellipsoidisch bis konvex-konkav, Stiele aufwärts gerichtet. Oosporen mit 3 schichtiger Membran. Antheridien einzeln, endständig, schneckenf. od. hornartig gebogen. F. 66—83 μ br. Oosporen 66—77 μ lg., 60—65 μ br. In st. Gew. u. auf feuchter Erde, zerstreut.

V. racemosa (Vauch.)

5. Familie: Phyllosiphonaceae.

Th. einzellig, fadenf. verzweigt, seltner mit einzelnen Querwänden, endozootisch. Vermehrung durch Aplanosporen. Zoo-sporen u. Gameten unbekannt.

Einzige Gattung: **Ostreobium** Born. et Flah.

Th. reichverzweigte, oft anastomosierende, vielkernige Schläuche bildend, die unregelmäßig eingeschnürt sind. Endverzweigungen keulenf. aufquellend u. Aplanosporangien bildend, in denen viele kleine, kuglige, sofort auswachsende Aplanosporen entstehen.

In Muschelschalen endozootisch. Westl. Ostsee.

O. Quekettii Born. et Flah.

VII. Klasse: Charophyta.

Einzige Familie: Characeae.¹⁾

Algen, die in Wurzel, Stamm, Zweige u. Blätter differenziert sind u. oogame Befruchtung haben. Mit Chlorophyllkörnern.

Wurzeln langfädig, unberindet, an den verdickten Gliederungen Seitenwurzeln treibend. Oft mit Knöllchen versehen, die Stärke speichern u. als Reservestoffbehälter dienen.

Stamm aus \pm lg. Internodien u. kurzen Knotenzellen bestehend. Aus letzteren entsteht durch Teilung ein Zellkranz, der zu Blättern auswächst, ferner die Zellen, welche als Berindungszellen die Internodien umhüllen, u. endlich bei vielen Arten der Stipularkranz, der kleine warzenf. od. nadelf. Blättchen bildet u. einfach od. doppelt sein kann.

Blätter quirlig stehend, bei den Nitelleen aus einem einfachen Hauptstrahl bestehend, der am Ende einen Quirl von Nebenstrahlen trägt die wieder so verzweigt sein können, bei den Chareen da-

¹⁾ Man vergleiche wegen der Einzelheiten die Einleitung S. (16).

gegen bilden die Blätter Internodial- u. Knotenzellen wie die Stengel u. besitzen an den Knoten einfache Blättchen. Vielfach sind bei den Chareen auch die Blattinternodien berindet.

Die Berindung geht von den Knotenzellen nach oben u. unten hin aus u. wird von einfachen F. gebildet, die in Internodialzellen u. Knoten gegliedert sind. Das sind die Haupt- od. Mittelreihen. Von diesen Knoten können abermals Knoten ausgehen, die wieder nach oben u. unten hin F. bilden, aber keine Knotenzellen mehr besitzen. Das sind die Zwischenreihen. Aus den nicht auswachsenden Knoten können isodiametrische Zellen hervorgehen od. einfache od. gebüschelte Stacheln. Obwohl die Zahl der Rindereihen in gewissem Verhältnis zur Blattquirlzahl steht, so bleiben die Verhältnisse durchaus nicht bei allen Arten gleich, sondern modifizieren sich sehr mannigfach.

Geschlechtsorgane nur an den Knoten od. Verzweigungen der Blätter stehend, bei *Tolypella* auch an der Basis. Bei monözischen Arten stehen sie dicht nebeneinander, bei den wenigen diözischen getrennt an verschiedenen Knoten od. Blättern desselben Exemplars.

Die Antheridien sind kuglig, bei der Reife lebhaft rot gefärbt, sich mit 8 ineinander greifenden Klappen (Schildern) öffnend, die in der Mitte nach innen zu einen Griff (Manubrium) tragen. An dem Manubrium entstehen terminal länglich-rundliche Zellen, an denen lg., gewundene, durch Querwände in zahlreiche, flach scheibenf. Zellen geteilte F. entspringen. In jeder dieser Scheibenzellen entsteht ein Spermatozoid. Es stellt einen sehr dünnen, mit 3—4 Umgängen spiral-schraubig gewundenen F. dar, der vorn verdünnt, hinten etwas verdickt ist u. vorn 2 lg., sehr zarte Geißeln trägt.

Die Oogonien (Sporenknöspchen) haben meist eif. bis eif.-kuglige Gestalt, die Eizelle (Kern) wird von den Hüllzellen umgeben u. trägt am Scheitel das Krönchen. Die 5 Hüllzellen umhüllen die Eizelle von frühester Jugend an u. wachsen bei der Vergrößerung des Oogons spiralig um den Kern herum u. schneiden an der Spitze je eine Zelle ab. Diese Zellen werden zum 5 zelligen od. bei nochmaliger Teilung zum 10 zelligen Krönchen (*Nitella*). Der Kern (Oospore) hat außen, den spiraligen Hüllzellen entsprechend, Leisten u. ist gelblich bis schwarz gefärbt.

Die Zellen enthalten zahlreiche Chlorophyllkörner; das Plasma befindet sich in lebhafter Rotationsbewegung. Sehr häufig verschwindet die grüne Farbe der Pflanzen unter einer Inkrustation von Kalk, wodurch die Pflanzen, besonders in trockenem Zustande, brüchig werden.

Die Characeen bewohnen nur reines Wasser u. finden sich häufig in den kleinsten Ansammlungen. Viele lieben sehr tiefes Wasser, auch in Salzwasser leben viele.

Bestimmungstabelle der Gattungen.

A. Krönchen des Sporenknöspchens 10 zellig (*Nitelleae*).

a) Blätter gabelteilig.

1. *Nitella*.

- b) Blätter nicht gabelteilig, sondern einfach od. verzweigt mit stärkerem Hauptteil. **2. Tolypella.**
- B. Krönchen 5 zellig (Chareae).
- a) Ohne Stipularkranz. **3. Tolypellopsis.**
- b) Mit Stipularkranz.
- α) Sporenknospchen unterhalb der Antheridien stehend, stets unberindet. **4. Lamprothamnus.**
- β) Sporenknospchen nicht unterhalb der Antheridien stehend (nur die diözischen Arten berindet).
- I. Sporenknospchen zwischen den Antheridien stehend, unberindet od. unvollkommen berindet. **5. Lychnothamnus.**
- II. Sporenknospchen über den Antheridien stehend (nur die diözischen Arten ganz berindet).

6. Chara.1. Gattung: **Nitella** Ag.

Stengel u. Blätter unberindet, weich, bisweilen auch mit Kalk inkrustiert. Blätter zu 5—8 quirlig stehend, oft einige weniger entwickelt, mit stets eingliedrigem, nur einen blättchenbildenden Knoten besitzenden Hauptstrahl, an dessen Gipfel die Nebenstrahlen entspringen, die wieder ähnlich gegliedert sein können. Antheridien u. Sporenknospchen nur an den Blättern u. Blättchen, nicht in den Blattachsen, bei den monözischen Arten die Antheridien zu oberst.

1. Blätter nur einmal geteilt. 2.
Blätter mehrmals geteilt. 5.
2. Fruktifikationsorgane ohne Gallerthülle. 3.
Fruktifikationsorgane von einer Gallerthülle umgeben. 4.
3. Diözisch, 25—30 cm hoch, aber auch noch größer, meist reich verzweigt, mit od. ohne Köpfchenbildung, meist dunkel- bis schwärzlichgrün, häufig inkrustiert. Blätter meist zu 6 im Quirl, alle gegabelt. Blättchen bis zur Spitze gleich dick, am Ende spitz u. mit einem kleinen, meist unbedeutenden Zipfelchen. Antheridien ungleich groß. Sporenknospchen meist zu 2, mit abfallendem Krönchen u. stark entwickeltem Halsteil, 450—510 μ lg., 400—460 μ br. Kern eif., 300—360 μ lg., 240—300 μ br., mit 6—7 dicken, stumpfen Leisten, dunkelbraun bis schwarz. Frühj., Somm. frucht. In st. Gew., auch in Bächen, verbreitet.

N. opaca Ag.

Monözisch, 30—40 cm hoch, aber noch länger werdend, in mäßig verzweigten, lockeren, lichtgrünen Büschen. Blätter meist zu 6 im Quirl, daneben noch einige kahlorische. Antheridien kleiner als bei vor. Sporenknospchen 600—900 μ lg., 500—750 μ br., Hüllzellen mit 7—9 Windungen. Kern länglich, 380—500 μ lg., 280—400 μ br., dunkelbraun bis schwarz, mit 6—8 stumpfen, starken Leisten. Frühj., Somm. frucht. In st. u. wenig fließenden Gew., gemein. (Fig. 413.) **N. flexilis** (L.)

4. Diözisch, mittelgroß, oft in dichten Büschen, bisweilen zonenartig inkrustiert, dünnstenglig, meist ziemlich hellgrün. Blätter meist zu 6, bisweilen noch 2 akzessorisch in geballten, dicht köpfchenartigen od. aufgelösten Quirlen. Weibliche Blätter einfach, ohne Seitenblättchen, nur mit einem die Sporenknöspchen \pm überragenden Mittelstrahl. Membran am Ende der Blättchen verdickt u. in eine hyaline Spitze ausgezogen. Antheridien einzeln, 400—450 μ dick. Sporenknöspchen meist zu 2—5, 500—580 μ lg., 420—480 μ br., mit 7—8 Streifen. Kern 300—350 μ lg., 270—320 μ br., ohne vorspringende Kanten. — Bei der einen Formenreihe fehlt die Köpfchenbildung ganz (formae dissolutae), bei der anderen ist die Köpfchenbildung stets deutlich ausgeprägt (formae capituligerae). In st. Gew., bes. im Westen verbreitet.

N. syncarpa (Thuill.)

Diözisch, zarter u. heller grün als vor. u. noch stärker köpfchenbildend. Blätter zu 8 im Quirl, nicht mit akzessorischen Blättern, auch die weiblichen fertilen mit Blättchen neben den Sporenknöspchen u. dem Mittelstrahl. Blattenden nicht verdickt, stumpf od. fein zugespitzt. Antheridien einzeln, bis 600 μ dick. Sporenknöspchen zu 2—3, mit abfallendem Krönchen, 520 μ lg., 480 μ dick. Kern kuglig, 280—360 μ lg., dunkelbraun bis schwarz, mit 6 stark vorspringenden Leisten. Frühj. frucht. In Wiesengräben, Lehmgruben verbreitet, aber unbeständig.

N. capitata (Nees)

5. Quirle ohne od. nur mit vereinzelt akzessorischen Blättern. 6.

Monözisch. Blätter zu 8 im Quirl, regelmäßig 2 mal geteilt, akzessorische Blätter meist zu 16, abwärts gerichtet, nur einmal geteilt. Geschlechtsorgane an allen Teilungsstellen aller Blätter. Sporenknöspchen zu 1—2, länglich eif., mit stark rot gefärbten Hüllzellen u. nicht abfallendem Krönchen. Kern hell bis tief schwarzbraun, eif., 300—350 μ lg., 280—320 μ br., mit 6—7 schwachen Leisten. Die ganze Pflanze mit dünner schlüpfriger Schleimschicht. Inkrustation vorkommend. In Seen des Alpengeb. (Fig. 414.)

N. hyalina (DC.)

6. Fruktifikationsorgane ohne Gallerthülle. 7.

Monözisch. Fruktifikationsorgane mit Gallerthülle. Sehr zart, 2—8(—15) cm hoch, untere Blattquirle meist aufgelöst, obere sehr dicht, fast büstenartig stehend. Blätter meist 8 im Quirl, 2 mal, seltner 3 mal geteilt. Sporenknöspchen mit den Antheridien meist in Einzahl zusammenstehend, 290—330 μ lg., 220—270 μ br., mit hyaliner Hülle. Kern kuglig bis länglich, 200—280 μ lg. dunkelrotbraun bis fast schwarz, mit 6—7 scharfen, meist hellrotgelb geflügelten Leisten. In Wiesengräben, seichten Ausstichen, Tümpeln, selten. **N. batrachosperma** (Reichenb.)

7. Endsegmente lg., Blättchen des letzten Blattknötens deutlich. 8.

Monözisch, sehr durchsichtig hellgrün, mit sehr dickem Stengel u. Blättern. Sterile Blätter anscheinend ungeteilt, unter der

Lupe ist am Ende eine Gabelung zu erkennen, aber der Mittelstrahl u. die Blättchen sind zu höckerf. Gebilden reduziert, die krönchenartig dem dicken Hauptstrahl aufsitzen. Fertile Blätter stark verkürzt, viel dünner, meist mit 2 Sporenknöspchen u. einem Antheridium an der Gabelung. Krönchen nicht abfallend. Kern hell bräunlichgelb, 260—290 μ lg., 240—270 μ br., mit 6—7 scharfen, weit vortretenden, dünnen Leisten. Selten, Westdeutschland, Wien.

N. translucens (Pers.)

8. Kern mit schwachen Leisten. 9.

Monözisch, meist über mittelgroß, meist sparrig, reich verästelt u. dicht buschig. Blätter zu 6 im Quirl, 2 mal, die fertilen 3 mal geteilt. Sporenknöspchen meist einzeln, Kern mit 7 dicken, scharf hervortretenden, mit gezählter Membran geflügelten Leisten, fein netzgrubig, bis fast schwarz, 260—360 μ lg. In größeren Seen u. Teichen, verbreitet. (Fig. 415.)

N. mucronata A. Br.

9. Monözisch, klein wie *N. tenuissima*, stengelarm u. sehr spärlich verzweigt. Blätter zu 6 im Quirl, 3(—4) mal vielstrahlig geteilt, Zellwände sehr derb, gewöhnlich dichte Köpfchen bildend. Sporenknöspchen 240—300 μ lg., 210—260 μ br. Kern hellbraun, 180—250 μ lg., 155—180 μ br., mit 7—8 sehr feinen scharfen Leisten, Membran netzf. grubig. Selten.

N. tenuissima (Desv.)

Monözisch, sehr schlank u. zart mit auffallend lg. feinen Blättern. Quirle fast völlig aufgelöst, sehr hellgrün, durchscheinend, nie inkrustiert. Blätter 2—3(—4) mal vielstrahlig geteilt. Antheridien sehr klein, 220—250 μ dick. Sporenknöspchen 290—330 μ lg., 230—270 μ br., mit 8 fach gewundener, schwach gefärbter Hülle. Kern länglich-kuglig, gelbbraun, 225—270 μ lg., 200—250 μ br., mit 6—7 schwachen Leisten. — Man unterscheidet 3 Formenreihen: f. *genuinae* mit 3 mal geteilten Blättern, fast ohne Köpfchenbildung, f. *heteromorphae* mit 1—2 mal geteilten Blättern, köpfchenbildend, f. *simpliciores*, Teilung der Blätter ebenso, nicht köpfchenbildend. Besonders in torfhaltigen Gew., zerstreut. (Fig. 416.)

N. gracilis (Smith)

2. Gattung: *Tolypella* A. Braun.

Blätter meist einfache Zellreihen od. ein- od. mehrmal nicht gablig geteilt, aber dann stets der Mittelstrahl kräftiger als die Seitenstrahlen, die einfache Zellreihen darstellen. Geschlechtsorgane an den Teilungsstellen der Blätter u. in den Blattachseln. Antheridien terminal auf einzelligen kurzen Strahlen, von zahlreichen Sporenknöspchen umgeben. Monözisch.

- | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Endzellen der Blätter spitz. | 2. |
| Endzellen der Blätter stumpf. | 3. |
| 2. Sehr kräftige, bis 60 cm hohe Art mit mäßiger Verzweigung. Blätter zu 8—12 im Quirl, die sterilen ungeteilt, die fertilen meist | |

zweimal geteilt, mit kurzer, spitzer, den sterilen Blättern bisweilen fehlender Endzelle. Kern \pm kuglig, 250—300 μ lg., hell- bis schwarzbraun, mit 8—9 feinen, wenig deutlichen Streifen, Membran glatt, mit Kalkinkrustation. In Sümpfen u. moorigen Gräben mit langsammfließendem Wasser, zerstreut. (Fig. 417.)

T. prolifera (Ziz.)

Kleiner als vor., reicher u. dichter verzweigt, mit sehr dichten Köpfchen u. meist etwas inkrustiert. Alle Blätter geteilt, zu 6—7 im Quirl, dazwischen meist etwa ebenso viele akzessorische. Kern oval bis fast kuglig, 320—400 μ lg., hellbraun, mit 9—11 feinen, scharf vortretenden Leisten, Membran sehr feinwarzig, verkalkt. Frühj. frucht. In seichten Gew., zerstreut.

T. intricata (Trentep.)

3. Kleiner u. zarter als vor., stets inkrustiert. Sterile Blätter ungeteilt, Endzelle lg. u. stumpf. Sporenknöschen mit stark verlängertem Halsteil. Kern hell- bis dunkelbraun, 280—350 μ lg., länglich-kuglig, mit 7—9 sehr feinen, aus einer dünnen Lamelle bestehenden Streifen, Membran schwammig. Frühj. frucht. In tiefen st. Gew., selten.

T. glomerata (Desv.)

Zart, höchstens bis fußhoch, meist hellgrün od. bräunlich grün, sehr selten inkrustiert. Sterile Blätter ungeteilt, mit lg. stumpfer Endzelle, fertile meist einmal geteilt. Kern dunkelrotbraun, 390—480 μ lg., 340—450 μ br., mit meist 7—8 stark vortretenden, stumpfen Leisten, Membran glatt. Im Brackwasser der Meeresküsten.

T. nidifica (Müll.)

3. Gattung: **Tolypellopsis** v. Leonardi.

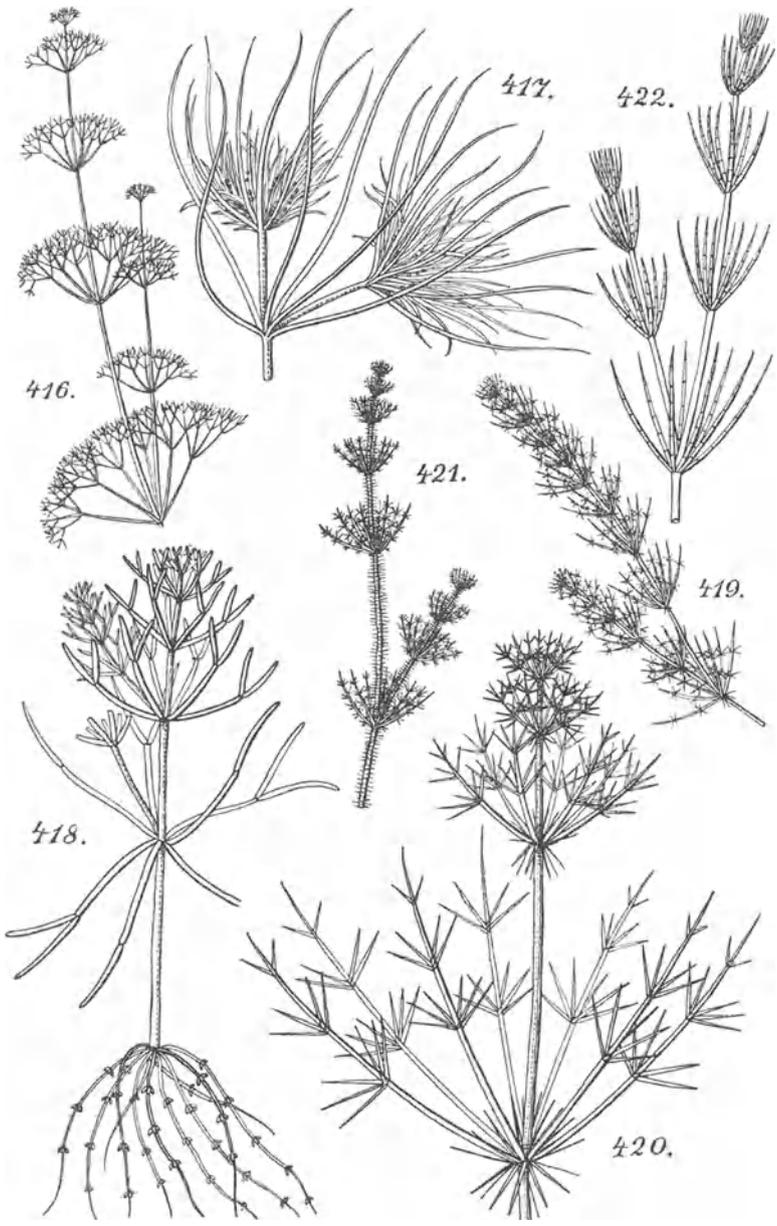
Berindung von Stengel u. Blättern sowie Stipularkranz fehlend, an ihrer Stelle sind 3 kleine Zellen des Blattbasilarknotens am Grunde der Blattaußenseite stärker entwickelt. Blätter mit 1—2 Knoten, an denen 1—2 ungeteilte, einzellige Blättchen stehen können. Antheridien u. Sporenknöschen an Stelle von Blättchen, erstere einzelnstehend, ungestielt, genau auf der Bauchseite des Blattes, letztere einzeln od. zu 2, mit ganz kurzer, oft gemeinsamer Stielzelle auf der Bauchseite des Blattes. Halsteil der Hüllzellen schnabelf. verlängert, Krönchen klein, abgerundet, mit schmalen, nach oben zu dünner werdenden, nicht aufrechten Zellen. Diözisch.

Bis 80 cm hoch, Stengel 1—2 mm dick. Blätter zu 6 im Quirl, 2—3 gliedrig. Sporenknöschen kuglig-eif., 1,2—1,4 mm lg., mit 8—9 Streifen. Kern mit 7 schwarzen Kanten. Sehr auffällig sind die sternf. kreideweißen Reserveknöllchen, die an den im Schlamm steckenden Teilen sitzen. Nicht häufig. (Fig. 418.)

T. stelligera (Bauer)

4. Gattung: **Lamprothamnus** A. Braun.

Unberindet, mit einfachem Stipularkranz, dessen Blättchen in der Zahl mit den Quirlblättern übereinstimmen. Blätter mit



mehreren blättchenbildenden Knoten. Antheridien über den Sporenknöspchen an den Blattknoten, selten in den Blattachseln sitzend.

Quirlblätter zu 8, starr, mit meist 5 Knoten, an deren 3 untersten feine nadelf. Blättchen stehen. Sporenknöspchen länglich-kuglig, 650—800 μ lg., 410—500 μ br., mit 10—16 wenig auffälligen Streifen. Kern fast schwarz, mit meist 9—12 Streifen. An den unterirdischen Teilen wachsen kleine weiße, einzellige Reserveknöllchen. Meeresküsten von Pommern u. Schleswig-Holstein. (Fig. 419.)

L. alopecuroides (Del.)

5. Gattung: **Lychnothamnus** Ruprecht.

Berindung sehr unvollständig od. ganz fehlend. Stipularkranz aus einer Reihe nadelf. Zellen in doppelter Zahl der Quirlblätter bestehend. Blätter zu 7—10 im Quirl mit meist 2—3 blättchenbildenden Knoten, Blättchen nadelf. spitz u. fein. Sporenknöspchen einzeln zwischen 2 Antheridien an den Blattknoten.

20—30 cm hoch, schlank, regelmäßig verzweigt, oft dicht buschig. Sporenknöspchen 1,1—1,3 mm lg., 0,7—0,8 mm br., mit sehr niedrigem, kleinem Krönchen. Kern dunkel rotbraun bis schwarz, mit 7—8 niedrigen, aber scharfen Kanten. In st. Gew., selten. (Fig. 420.)

L. barbatus (Meyen)

6. Gattung: **Chara** Vaillant.

Berindet od. unberindet, stets mit Stipularkranz. Blätter unverzweigt, mit einzelligen Blättchen, bei den entrindeten Arten meist ebenfalls berindet. Diözisch od. monözisch, wobei die Sporenknöspchen über den Antheridien an den Blattknoten stehen.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Stipularkranz einreihig. | 2. |
| Stipularkranz zweireihig. | 3. |
| 2. Monözisch, 10—40 cm hoch, reich verzweigt u. buschig, hellgrün u. durchsichtig, unberindet, meist nicht inkrustiert, biegsam. Stipularkranz kräftig, mit ebenso vielen Blättchen wie Quirlblättern. Blätter zu 8—11 im Quirl, 2—5 gliedrig u. an allen Knoten blättchenbildend, aber nur an der Bauchseite mit ausgebildeten Blättchen, am kurzen Endglied des Blattes ein sehr kleines, 3 spitziges Krönchen bildend. Antheridien u. Sporenknöspchen einzeln od. zu 2—3. Sporenknöspchen eif., ca. 750 μ lg., 440 μ br. Kern fast schwarz, 420—550 μ lg. u. ca. 320 μ br., mit meist 8—9 stumpfen, wenig vortretenden Leisten. Spätsom. frucht. In flachen, kleineren Gew., sehr zerstreut. | |

C. coronata Ziz.

Monözisch, der vor. ähnlich, aber weniger biegsam, sparriger, steifer, reich verzweigt, meist hellgrün od. durch Inkrustation graugrün. Stengel berindet. Stipularkranz kräftiger. Blätter zu 8—9 im Quirl, dick, Internodialzellen \pm aufgeblasen, Endglied mit den Blättchen ein 3spitziges Krönchen bildend. Blätt-

ehen allseitig entwickelt. Meist unter 1—3 Samenknospchen ein Antheridium. Sporenknospchen länglich-kuglig, 800 μ lg., 500 μ br., mit 8—10 Streifen u. auffallendem, kräftigem Krönchen. Kern mit meist 8 \pm vortretenden Kanten, schwarz, 500—550 μ lg., 280—340 μ br. Berlin, Kärnten.

C. scoparia Bauer

3. Zahl der Reihen der Rindenröhrchen mindestens doppelt so groß wie die Zahl der Blätter des darüberstehenden Quirls. 4.

Diözisch, Stengel dicht mit feinen, nadelf., büschlig stehenden Stacheln besetzt, bis 30 cm hoch, meist nur 7—15 cm, wenig verzweigt, hell- bis dunkelgrün, sehr selten inkrustiert. Rindenröhrchen in gleicher Zahl wie die Quirlblätter. Stipularkranz 2 reihig, mit nadelf. Blättern, gut entwickelt. Blätter zu 8—11 im Quirl, 5—6 gliedrig, außer dem Endglied berindet. Blättchen stachelf., dünn, spitz, ringsum gleichmäßig ausgebildet. Männliche Pflanzen zarter, im Geb. noch nicht gefunden. Sporenknospchen einzeln an den unteren 2—4 Blattknoten, 550—850 μ lg., 360—550 μ br., mit 11—13 Streifen u. niedrigem, br. Krönchen. Kern ohne Kalkhülle, schwarz, mit 11—12 feinen, scharf hervortretenden Kanten. — Variiert sehr im äußeren Aussehen. Man unterscheidet die Formenreihe longispinae, deren Stacheln länger sind, als der Stengel br. ist, u. brevispinae, deren Stacheln nicht so br. wie der Stengel sind. Im Salzwasser des Binnenlandes u. der Meeresküste, nicht selten. (Fig. 421.)

C. crinita Wallr.

4. Zahl der Rindenreihen 3 mal so groß wie die Zahl der Blätter des darüberstehenden Quirls. 5.

Zahl der Rindenreihen nur 2 mal so groß. 10.

5. Monözisch. 6.

Diözisch. 8.

6. Stacheln nur wenig entwickelt, Kern schwarz. 7.

Etwa 20—25, selten 40 cm hoch, buschig, meist reich verzweigt, Internodien kaum länger als 4 cm. Blätter meist kürzer, dichte Knäuel um den Stengel bildend, aber nicht anliegend. Stacheln sehr verschieden, aber oft kaum sichtbar, sehr fein u. zart, so lg. od. länger als die Dicke des Stengels. Stipularkranz deutlich, Blätter des oberen Kranzes länger. Blätter zu 9—10 im Quirl, mit 6—8 Gliedern, von denen 5—7 berindet sind. Blättchen reich entwickelt, aber die auf der Rückenseite nur halb so lg. Je ein Antheridium u. Sporenknospchen zusammen an den 3—4 ersten Blattknoten. Sporenknospchen eif., 650—800 μ lg., 320—400 μ br., mit 12—15 Windungen der Hüllzellen. Kern eif., hellbraun, mit 11—14 scharfen, weit vortretenden Kanten. Selten, Berlin, Schleswig, Nordbaden.

C. tenuispina A. Br.

7. Meist 20—30 cm hoch, kräftig, in fließendem Wasser bis 1 m lg., reichlich verzweigt, inkrustiert, Blättchen wenig entwickelt,

Stipularkranz kaum erkennbar. Berindung sehr regelmäßig 3 reihig, Bestachlung fehlend. Blätter zu 6—9 (meist 7—8) im Quirl, steif, trocken spröde, 6—9 gliedrig, bis auf das kurze, 1—2 zellige Endglied berindet. Meist je 1 Antheridium u. Sporenknöspchen in den ersten 3—4 Knoten der Blätter. Sporenknöspchen länglich bis eif.-kuglig, 800—1100 μ lg., 590—700 μ br., mit 15—16 Windungen der Hüllzellen u. starkem, bis 150 μ hohem Krönchen. Kern eif. bis länglich-walzenf., schwarz, mit 12—14 wenig hervortretenden Leisten. — Außerordentlich variabel in der Länge, in der Ausbildung des Stipularkranzes, Größe der Blättchen. In süßem Wasser überall häufig, auch in fließenden Gew. (Fig. 422.)

C. fragilis Desv.

Der vor. sehr ähnlich, aber zarter, 6—10(—15) cm hoch, reich verzweigte, dichte, niedrige Büsche bildend. Stengel dünn, hart, Internodien meist kürzer als die Blätter. Stipularkranz in der oberen Reihe meist stärker entwickelt. Blätter sehr dünn u. lg., meist zu 7—8 im Quirl, nach der Spitze zu schopfartig, meist 7—8 gliedrig, nacktes Endglied kurz, 2 zellig. Blättchen wie bei vor. Sporenknöspchen eif., ca. 950 μ lg., 600 μ br., mit 13—14 Windungen der Hüllzellen. Kern schwarz, mit 11—12 Streifen. Sehr zerstreut in der Ebene bis ins Gbg

C. delicatula Ag.

8. Stachelbildung deutlich. Von den Blättchen sind meist 5 an der Seite u. vorn länger entwickelt. 9.

Sehr verschieden hoch, 10—15 cm, mit stets harten, glänzenden Stengeln u. Blättern, die ohne Blättchen zu sein scheinen, nicht inkrustiert, rein grün od. gelblich grün, vollständig stachellos. Stipularkranz unvollkommen entwickelt, besonders untere Reihe. Blätter zu 7—9 im Quirl, schlank, lg., derb, meist 8—11 gliedrig, an den Knoten eingeschnürt, nur das kurze, 1—2 zellige Endglied nackt. Blättchen an sterilen Knoten fehlend, an männlichen eins, an weiblichen meist 3 vorhanden. Sporenknöspchen einzeln, länglich eif., 850—1150 μ lg., 320—550 μ br. Kern schwarz, mit 12—13 sehr wenig vortretenden Leisten. In brackigen Seen an der Meeresküste.

C. connivens Salzm.

9. Meist 20—30 cm hoch, aber auch kleiner od. länger, Stengel fadenf., Stacheln einzeln, zerstreut, inkrustiert u. deshalb hervortretend, dünn, nadelf., bisweilen gebogen. Stipularkranz deutlich. Blätter meist zu 7—8 im Quirl, meist 6—7 gliedrig, das kurze, 1—2(—3) zellige Endglied unberindet. Blättchen rings um den Knoten entwickelt, meist die vorderen länger. Fertil meist nur die ersten beiden Blattglieder. Sporenknöspchen 750—900 μ lg., 400—550 μ br., mit verschieden geformtem Krönchen, dessen Zellen niemals zusammenneigen. Kern schwarz, mit 11—13 schwachen, stumpfen Leisten. An den Wurzeln im Herbst einzellige, kuglige, kreideweiße Knöllchen. — Außerordentlich

formenreich. Je nachdem die Stacheln der Dicke des Stengels gleich sind od. länger, od. aber die Stacheln die Stengeldicke nicht erreichen u. undeutlich werden, unterscheidet man die Formenreihen longispinae u. brevispinae. In st., seltner fließenden Gew., besonders in Gegenden mit Salzgehalt, stellenweise sehr häufig. (Fig. 423.)

C. aspera (Deth.)

Kräftiger u. größer als vor. Bestachlung sehr verschieden, Stacheln einzeln od. in Büscheln, nadelf. od. mehr dick warzenf. Blätter kräftiger als bei vor., zu 9—10 im Quirl, 5—8 gliedrig. Blättchen fast gleichmäßig entwickelt, nach oben kleiner werdend. Sporenknöspchen einzeln, 850—1000 μ lg., 400—550 μ br. Kern schwarz, mit 11—13 stumpfen Leisten. Brackwasser bei Schleswig.

C. galioides DC.

10. Mittelreihen der Stengelrindenzellen stärker entwickelt, deshalb die Stacheln auf den Kanten des Stengels. 11.

Mittelreihen der Stengelrindenzellen schwächer entwickelt, daher die Stacheln in den Furchen des Stengels. 17.

11. Monözisch. 12.

Diözisch, mittelgroß, dickstenglig u. dickblättrig, sparrig, starr, sich stachlig anfühlend, im Leben an den Enden \pm lebhaft ockerrot. Berindung zweireihig, Stacheln auf den Kanten. Stacheln dick, zerstreut. Stipularkranz stark entwickelt, 2-, seltner 3 reihig, mit kurzen, dicken Blättern. Blätter 6—7 im Quirl, mit dickem, stark aufgeblasenem, nacktem Endglied. Blättchen dick. Sporenknöspchen ca. 1,3 mm lg., 0,8 mm br., mit 18 Streifen u. flachem, sehr br. Krönchen. Kern 900—1050 μ lg., 600—700 μ br., nach Entfernung der Kalkhülle hell gelbbraun, mit 14—16 wenig vortretenden Streifen. — Variabel, die einen Formen haben die Blättchen an jedem Knoten ungefähr gleich ausgebildet (isoptilae), bei den anderen sind die Blättchen auf der Rückseite des Stengels unvollkommen od. gar nicht ausgebildet (heteroptilae). In Landseen, Altwässern, aber auch im Brackwasser von Meeresbuchten. (Fig. 424.)

C. ceratophylla Wallr.

12. Kern stets verkalkt, durch Aufbrausen in Salzsäure nachweisbar, Pflanzen meist ebenfalls inkrustiert. 13.

Nicht inkrustiert, rein grün, 2—90 cm lg. Berindung 2 reihig, die Stacheln auf den Kanten, aber gelegentlich auch in den Furchen stehend. Stacheln reichlich, einzeln od. zu 2—4 gebüschelt, kurz u. dick od. lg. u. nadelf. Stipularkranz kräftig, 2 reihig, Blätter wie die Stacheln. Blätter zu 8—11 im Quirl, sehr verschieden lg., 5—7 gliedrig, das letzte, 1—3 zellige, nackt. Blättchen verschieden entwickelt, die seitlichen meist länger als die vorderen. Meist nur ein Antheridium u. ein Sporenknöspchen zusammenstehend. Sporenknöspchen eif. bis eif.-kuglig, bis 1300 μ lg. u. 800 μ br., mit 14—16 Umgängen der Hüllzellen. Kern fast völlig schwarz, kalklos, mit 11—14 stark ausgebildeten

Leisten. Im Herbst kleine, weiße, unregelmäßige Reserveknöllchen an den Wurzeln vorhanden. — Wechselnd im Habitus u. in der Länge der Stengel u. Blätter. Man unterscheidet 3 Formenreihen: *elongatae*, sehr hohe, wenig verzweigte Formen, mit sehr lg., zu 10—12 im Quirl stehenden Blättern, *majores*, mittelgroß, kräftig, mit kurzen, zu 8—9 im Quirl stehenden Blättern, u. lg. Internodien, *condensatae*, klein, buschig, mit kurzen Blättern u. kurzen Internodien. Im Meere, seltner Brackwasser.

C. baltica (Fr.)

13. Kern schwarz.

14.

Meist kräftig, 40—50(—70) cm hoch, Berindung 2-, seltner fast 3 reihig. Stacheln ungleich ausgebildet, einzeln od. in Büscheln, verschieden lg. Stipularkranz 2reihig. Blätter zu 7—10 im Quirl, von 1—7, meist 3 cm Länge, meist 6 gliedrig, mit nacktem Endglied. Blättchen bei sterilen Knoten gleichmäßig entwickelt, bei fertilen die hinteren Blättchen kürzer. Nur je ein Antheridium u. Sporenknöspchen zusammenstehend. Sporenknöspchen 1—1,2 mm lg., 750—850 μ br., mit 12—14 Streifen u. br., kräftigem Krönchen. Kern dunkelbraun, mit meist 11 starken, von beiden Seiten hohl zugeschärften Leisten. — Wechselt in der Größe u. Form der Stacheln. In schwach salzigem Wasser von Landseen u. in der Nähe der Meeresküsten. (Fig. 425.)

C. intermedia A. Br.

14. Stacheln der Rinde nicht od. nur ganz schwach entwickelt, stets einzeln, Blättchen auf der Rückenseite kaum entwickelt. 15.

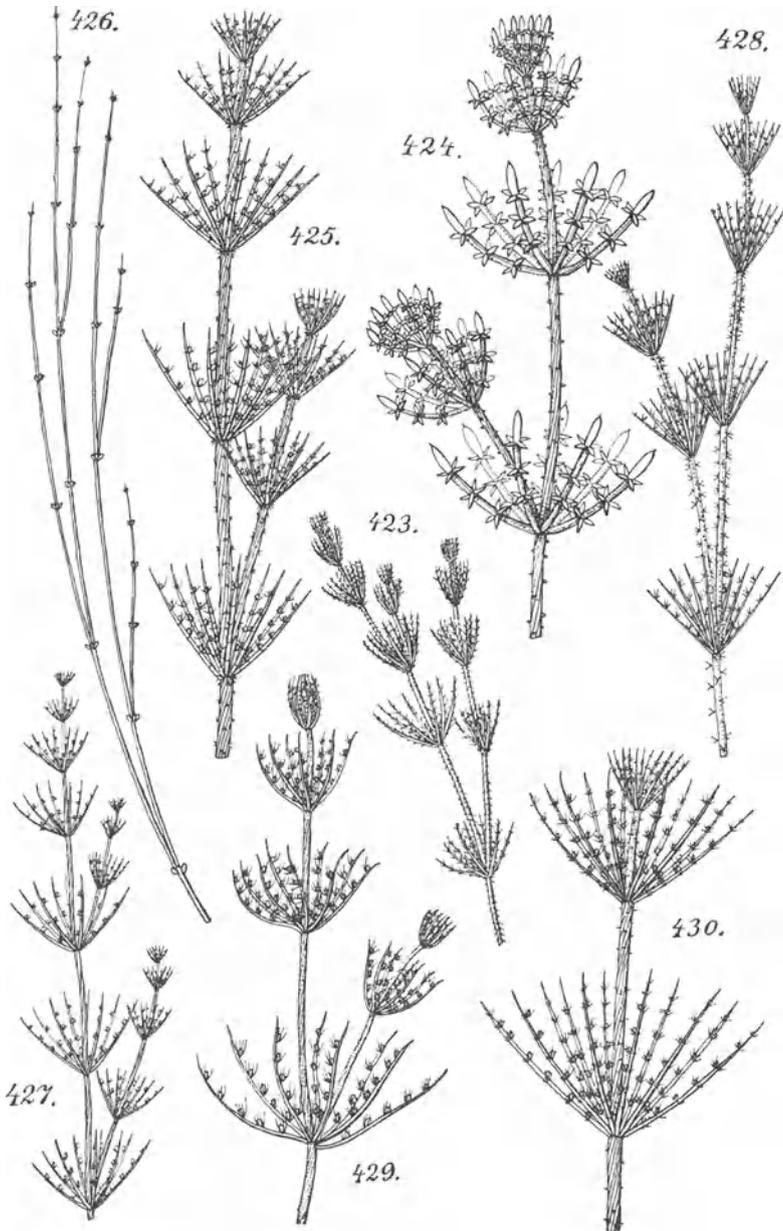
Stacheln der Rinde stets stark entwickelt, alle od. einige büschelig, Blättchen rings um den Blattknoten ungefähr gleich entwickelt.

16.

15. Bis 40 cm lg., fadenf., mit stark reduzierter Blattbildung, stets inkrustiert. Berindung zweireihig, deshalb die kaum entwickelten Stacheln auf den meist wenig vortretenden Kanten. Stipularkranz klein. Blätter zu 6—8 im Quirl, meist kaum $\frac{1}{2}$ mm lg. u. meist mit einem berindeten Glied u. dem nackten, 2—3 zelligen Endglied. Blättchen auf der Rückseite wärzchenf., auf der Bauchseite etwas stärker entwickelt. Sporenknöspchen ca. 900 μ lg., 600 μ br., mit 12—15 Streifen u. gestutztem, br. Krönchen. Kern dunkelbraun od. sehr dunkel rotbraun, niemals ganz undurchsichtig schwarz, mit 12—14 stark vorragenden Kanten. In tieferen Seen, östl. Norddeutschland. (Fig. 426.)

C. jubata A. Br.

Sehr ähnlich *C. foetida*, aber schwächer, ca. 20—30 cm hoch, mäßig verzweigt, beim Trocknen weniger zusammenfallend. Berindung zweireihig, Stacheln auf den Kanten, aber oft schwer entscheidbar, ob sie nicht in den Furchen sich befinden (Unterschied von *C. foetida*!), meist wenig entwickelt u. schwer sichtbar. Stipularkranz klein, 2 reihig, oft unregelmäßig. Blätter zu 6—8(—10) im Quirl, meist 5 gliedrig, mit 2—4 berindeten Gliedern



u. einem nackten, mehrzelligen Endglied. Blättchen auf der Rückenseite des Blattes nicht od. wenig entwickelt. Sporenknöspchen lg. zylindrisch, 750—1000 μ lg., 550—750 μ br., mit 12—16 nach der Entfernung des Kalkes deutlich erkennbaren Streifen, Krönchen an der Spitze meist verbreitert. Kern schwarz, eif. bis länglich eif., 550—670 μ lg., 350—420 μ br., mit 11—14 stark hervorragenden, meist stumpfen Leisten. — Sehr formenreich. Beim Typus unterscheidet man die Formenreihe *microteles*, bei der das nackte, 2—3 zellige Endglied kürzer od. nur unwesentlich länger ist als das letzte berindete Internodiumdu. *macroteles*, bei der das nackte, 3—5 zellige Endglied mulst mehrfach länger als das letzte berindete Internodium ist. Die Var. *hispidula* ist durch gröbere Bestachlung, durch kräftigeren Wuchs u. Entwicklung der Blätter u. Blättchen von der Hauptform verschieden u. gliedert sich ähnlich wieder in Formen. (Fig. 427.)

C. contraria A. Br.

16. Kräftig, 15—25 cm lg., wenig verzweigt, sehr rauh u. reich bestachelt. Berindung zweireihig. Stacheln zu 3—5 büschlig, oft im Kalk der Inkrustation verborgen. Stipularkranz 2reihig, sehr stark entwickelt, Blättchen spitz, nadelf. Blätter zu 6—8 im Quirl, ca. 1 cm lg., ganz starr, schräg nach oben gerichtet, 6—9 gliedrig, Endglied 2 zellig, unberindet. Fertil nur die untersten 3—4 Glieder, sehr oft ganz steril. Je ein Antheridium in Sporenknöspchen zusammenstehend. Sporenknöspchen eif., 800—1000 μ lg., 600—700 μ br. Kern ganz schwarz, mit 8—10 als schmale Vorsprünge auftretenden Leisten. Nur im kalten Wasser von Alpenseen.

C. strigosa A. Br.

Zierlicher als *C. hispida*, 20—40 cm hoch, mäßig verzweigt, reich bestachelt. Stacheln meist zu 2—5 büschlig, nicht ganz gleichmäßig verteilt. Berindung etwas unregelmäßig 2 reihig, fast 3 reihig. Stipularkranz 2reihig, stark entwickelt. Blätter eng aufrecht, zu 6—10 im Quirl, meist nur 1 cm lg. meist 7 gliedrig Endglied sehr kurz, 2 zellig, unberindet. Fertil nur 3—4 Glieder, meist je ein Antheridium u. Sporenknöspchen zusammen. Sporenknöspchen eif., bis 1,2 mm lg., 700 μ br., nach Entfernung des Kalkes mit 12—13 Streifen. Kern fast schwarz, mit 12 deutlichen Leisten. In Seen, Altwässern, Ausstichen, zerstreut. (Fig. 428.)

C. polyacantha A. Br.

17. Stengel vollständig berindet, Blätter nackt od. nur 1—2 unterste Glieder berindet, indessen auch die unberindeten noch fertil. Monözisch. 18.

Stengel u. Blätter vollkommen berindet bis auf 1 od. einige sterile Endglieder. Monözisch. 20.

18. Blätter z. T. berindet. 19.

Im Habitus mit *C. foetida* übereinstimmend. Berindung 2 reihig, Mittelreihen schwächer, daher die Stacheln in den Furchen. Stacheln einzeln, klein. Stipularkranz 2 reihig. Blätter

typisch ganz unberindet, aber Übergänge zu *C. foetida* vorhanden. Endglieder meist 3 zellig. Blättchen auf der Rückenseite verkümmert, die anderen ziemlich lg. Meist 3 Blattglieder fertil, von denen 2 od. mindestens das letzte unberindet ist, bei *C. foetida* dagegen alle fertilen Blattglieder berindet. Meist je 1 Antheridium mit 1, seltner 2 Sporenknöspchen zusammen. Sporenknöspchen oval, 800 μ lg., 450 μ br., mit 13—14 Streifen. Kern braun, seltner schwarz, mit meist 11 Streifen. In Seen, Schleswig, Alpenländer.

***C. gymnophylla* A. Br.**

Mittelgroß, aber auch größer od. kleiner, reich verzweigt, ziemlich dünn, inkrustiert. Berindung meist regelmäßig 2 reihig, Mittelreihen schwächer, Stacheln in den Furchen. Stacheln stets einzeln, sehr verschieden, oft nur an den jüngsten Teilen sichtbar. Stipularkranz klein, 2 reihig. Blätter ziemlich lg., 6—11 (meist 7) im Quirl, mit meist 3—4 berindeten Gliedern u. einem meist 3 zelligen, nackten Endglied, nur die berindeten Glieder fertil. Blättchen lg., nur auf der Innenseite entwickelt. Meist je 1 Antheridium u. Sporenknöspchen zusammen. Antheridien leuchtend zinnberrot. Sporenknöspchen eif., ca. 750—800 μ lg., 450—550 μ br., mit 12—15 Streifen. Kern hell- bis kastanienbraun, mit 11, seltner 12—14 Leisten. — Formenreichste Art. Man unterscheidet 3 Formenreihen: *subinermes*, Stachelwarzen klein, kaum mit der Lupe erkennbar, kleiner als die Stipularblättchen; *subhispidae*, Stachelwarzen meist mit bloßem Auge erkennbar, ungefähr von Stengeldicke; *paragymnophyllae*, Blätter in der Regel mit weniger als 2 berindeten Gliedern, teilweise mit unberindeten sterilen Blättern in sonst fertilen Quirlen. In allen st. Gew. von der Ebene bis ins Gbg., häufig. (Fig. 429.)

***C. foetida* A. Br.**

Mittelgroß, wie vor., aber in allen Teilen dicker u. starrer. Berindung wie bei vor., aber die Zwischenreihen stärker entwickelt, die Furchen tiefer. Stacheln in den Furchen, einzeln, kurz, dick, zerstreut. Blätter zu 8—10 im Quirl, steif, hart, dick, meist 4—5 gliedrig, mit 1 (seltner 2) nacktem Endglied. Blättchen kräftig, kurz, sehr dick, alle stumpf abgerundet. Sonst wie bei vor. Ziemlich selten.

***C. crassicaulis* Schleich.**

20. Blättchen auf der Rückseite des Blattes bis höchstens halb so lg. wie auf der Bauchseite. 21.

Der *C. hispida* sehr ähnlich, aber nicht od. wenig inkrustiert, meist 30—40 cm hoch, Berindung 2 reihig, nicht immer typisch. Stacheln in den oft sehr flachen Furchen, meist sehr zahlreich, nadelf., spitz, steif abstehend, meist zu 5—8 büschlig. Stipularkranz sehr stark entwickelt, 2 reihig, etwa von Stachellänge. Blätter steif, gerade gestreckt, hart u. brüchig od. aber schlaffer u. dann zurückgebogen, zu 7—8 im Quirl, mit meist 5—6 berindeten Gliedern u. einem 2—3 zelligen, kurzen nackten Endglied.

Blättchen auf der Rückenseite fast so lg. wie auf der Bauchseite, jedenfalls gleichmäßiger wie bei den folg. Je 1 Antheridium u. Sporenknöspchen zusammen. Sporenknöspchen eif., 1,2—1,3 mm lg., 600—700 μ br., 13—15 Windungen der Hüllzellen. Kern dunkelbraun, mit 11—12 stumpfen, starken Leisten. Im Meer-od. Brackwasser, Ostseegebiet. **C. horrida** Wahlst.

21. Dicht buschig, sparrig, rauh inkrustiert, meist ziemlich lgblättrig. Stacheln meist stärker als bei *C. foetida*, nicht so lg. u. zahlreich wie bei *C. hispida*, meist in Bündeln zu 3, niemals nadelf. spitz. Stipularkranz kräftig. Blätter zu 8—10 im Quirl, mit 4—6 berindeten Gliedern u. 1 nackten, 2—3 zelligen Endglied. Sporenknöspchen 1—1,1 mm lg. Kern dunkel schwarzbraun, mit 12 schmalen Leisten. In Seen, sehr zerstreut.

C. rudis A. Br.

Kräftigste Art, über fußhoch, wenig verzweigt, einzeln od. zu wenigen aufsteigend. Berindung sich stellenweise abhebend, 2 reihig. Stacheln oft fast fehlend, dünn, nadelf., meist zu 3 büschlig. Stipularkranz 2 reihig, kräftig entwickelt. Blätter starr, sparrig abstehend, zu 9—11 im Quirl, mit 4—7 berindeten Gliedern u. einem meist 2 zelligen Endglied. Sporenknöspchen eif., 1,2—1,35 mm lg., 600—700 μ br., mit 13—15 Windungen der Hüllzellen. Kern dunkelbraun bis schwarz, mit 11—13 niedrigen, stumpfen Leisten, um die Leisten bleibt meist noch eine lappige bräunliche Membran zurück. — Sehr formenreich. Man unterscheidet Formen mit Stacheln, die so lg. od. länger sind, als der Stengel dick ist, u. mit Stacheln, die kürzer sind als der Stengeldurchmesser. In tieferen Seen, nicht selten. (Fig. 430.)

C. hispida L.

Verzeichnis der Gattungen, Arten, Varietäten und Abbildungen.

Die in Klammern stehende Zahl bezeichnet die Nummer der Figur. Die Abbildungen sind den Werken von Kirchner, Lemmermann, Migula und Schönfeldt entnommen.

- abbreviata* (Spirul.) (37) 27.
abbreviatum (Gomph.) (433) 191.
abscissa (Petalom.) 117.
acaroides (Mallom.) 96.
Achnanthes 150.
achromaticum (Peridin.) 126.
acicularis (Dactylococcops.) 4.
 — (Nitzsch.) 195.
aciculiferum (Peridin.) 126.
acinus (Anison.) (200) 119.
actinastroides (Synedr.) 147.
Actinoeyclus 133.
Actinoptychus 134.
acuminatum (Gomph.) (442) 193.
 — (Gyros.) (320) 161.
acus (Eugl.) 108.
 — (Heteron.) (197) 118.
 — (Synedr.) (271) 146.
acutiuscula (Amph.) (419) 188.
acutum (Pleurost.) (390) 180.
adscendens (Caloth.) 69.
aequalis (Cymb.) 186.
aeruginea (Caloth.) 68.
 — (Merismop.) 15.
aerugineocoerulea (Lyngb.) 34.
aerugineum (Coelosph.) 18.
aeruginosa (Gloeoc.) 5.
 — (Microc.) 14.
aeruginosum (Gymnodin.) (206)
 121.
aeruginosus (Synech.) (3) 3.
aestuarii (Lyngb.) 35.
affine (Dinobr. bavar. v.) 101.
 — (Neid.) 160.
affinis (Anab.) 52.
 — (Cymb.) (400) 182.
 — (Synedr.) 147.
 — (Trachelom.) (180) 111.
affixa (Merismop.) 15.
Agardhii (Osc.) 24.
agilis (Trepom.) 91.
alata (Amphipr.) 157.
 — (Rhizos.) 139.
alatum (Petal.) (73) 60.
alatus (Phacus) 110.
alpestris (Calon.) (312) 159.
alpina (Cymb.) (408) 184.
 — (Gloeoc.) 7.
 — (Nav.) 168.
alpinus (Chrooc.) 10.
alternans (Cercob.) 74.
ambigua (Fischer.) (80) 63.
ambiguum (Phorm.) 31.
americana (Nav.) 177.
amoena (Osc.) 25.
amphibia (Nitzsch.) 200.
 — (Osc.) (34) 26.
amphicephala (Cymb.) (399) 182.
 — (Synedr.) (274) 146.
amphiceros (Fragil.) (262) 144.
Amphidinium 120.
amphigomphus (Neid.) (317) 160.
Amphimonas 87.
amphioxys (Craton.) (277) 148.
 — (Nitzsch.) (450) 195.
Amphipleura 181.
Amphiprora 156.
amphisbaena (Calon.) 158.
Amphithrix 66.
Amphora 187.
amphoridium (Salping.) 80.
amphoropsis (Auric.) 157.
amylophagus (Phyllom.) (122) 86.
Anabaena 49.
anceps (Stauron.) (388) 179.
 — (Surir.) (475) 201.
anguina (Osc.) 22.
angularis (Amph.) 187.
angulatum (Chaetoc.) 136.
 — (Pleuros.) (323) 162.
angustata (Tryblion.) (447) 194.
angustatum (Gomph.) 192.

- angustus (Uroph.) (139) 92.
 animalis (Osc.) 24.
 anisococca (Anab.) 50.
 Anisonema 118.
 anomalum (Diatom.) 142.
 Anthophysa 83.
 Aphanizomenon 53.
 Aphanocapsa 10.
 Aphanothece 11.
 apiculata (Nitzsch.) (455) 196.
 apiculatum (Glenodin.) 123.
 aponina (Gomphosph.) 16.
 appendiculata (Nav.) (330) 166.
 arbuscula (Colac.) 112.
 arcuatus (Actinoc.) 133.
 arcus (Craton.) (276) 147.
 — (Eunot.) (279) 148.
 arenaria (Melos.) 129.
 — (Schizoth.) 40.
 argus (Epith.) (427) 190.
 arhabdomonas (Monas) 82.
 armata (Trachelom.) (181) 111.
 Arthrospira 27.
 Ascoglena 112.
 aspera (Cymb.) 183.
 — (Mastigam.) 73.
 — (Trachyn.) (318) 160.
 Astasia 113.
 Asterionella 147.
 asteromphalus (Coscinod.) 131.
 Astrosiga 79.
 atomoides (Nav. minim. v.) 178.
 atomus (Nav.) 179.
 atra (Riv.) 70.
 atrata (Gloeoc.) 5.
 attenuatum (Gyros.) 161.
 augstumalis (Anab.) 52.
 augur (Gomph.) (439) 193.
 Auliscus 133.
 Aulosira 55.
 aurantiaca (Schizoth.) 42.
 aurantiofuscus (Chrooc.) 10.
 aureus (Styloc.) (150) 97.
 Auricula 157.
 aurita (Bidd.) (242) 137.
 austriaca (Cymb.) (411) 186.
 autumnale (Phorm.) (39) 29.
 azollae (Anab.) 49.

 Bacillaria 194.
 bacillaris (Amph.) 189.
 bacilliformis (Nav.) (384) 178.
 bacillum (Nav.) (374) 177.

 Balfouriana (Diatomell.) (253) 140.
 baltica (Mastogl.) 156.
 — (Nitzsch.) 195.
 balticum (Gyros.) 161.
 batrachorum (Trichom.) 90.
 Baueriana (Dichoth.) 70.
 bavaricum (Dinobr.) 101.
 Beccariana (Riv.) 71.
 berlinensis (Stephanod.) 131.
 — (Synedr.) 147.
 Biasolettiana (Riv.) (92) 71.
 biceps (Chrysop.) (151) 97.
 Bicoeca 77.
 bicostatus (Campylod.) 205.
 Biddulphia 137.
 biformis (Aphanoc.) 11.
 binodis (Frag. constr. v.) 145.
 — (Nav.) (379) 178.
 bipes (Peridin.) (216) 124.
 bipunctata (Lyngb.) (41) 33.
 biseriata (Surir.) (477) 202.
 bisulcatum (Neid.) (315) 160.
 bituminosus (Chrooc.) 9.
 bodanica (Cyclot.) 130.
 Bodo 84.
 bodo (Cercob.) 74.
 Boeckii (Brebiss.) (393) 180.
 borealis (Amphor. coffeif. v.) 188.
 — (Nav.) 168.
 — (Sympl.) 36.
 Boryanum (Phorm.) 31.
 Borzia 27.
 botrytis (Codonos.) (106) 79.
 brachysira (Nav.) (349) 170.
 Braunii (Caloth.) (88) 69.
 — (Mastogl.) (299) 155.
 — (Schizoth.) 41.
 — (Stigon. ocell. v.) 64.
 Brebissonia 180.
 Brebissoniana (Amphipr.) 157.
 Brebissonii (Capsos.) (83) 65.
 — (Nav.) (329) 166.
 — (Nitzsch.) 196.
 brevicaudatus (Phacus) (178) 110.
 brevipes (Achnanth.) 151.
 brevis (Osc.) 24.
 Brightwellii (Dityl.) (246) 138.
 brunea ((Aphanoc.) 10.
 bruneolus (Synech.) 3.
 Buetschlii (Mastigam.) 74.
 Bulnheimiana (Nitzsch.) (449) 195.
 byssoidea (Tolyp.) 60.

- caespitosa (Hyella) (23) 20.
 calcicola (Nost.) 49.
 — (Schizoth.) 41.
 caldariorum (Aphanoth.) 12.
 — (Chrooc.) 9.
 — (Gloeoc.) 5.
 — (Oscill. sanct. v.) 23.
 — (Symp. musc. v.) 36.
 caliciformis (Dinobr.) 100.
 Caloneis 158.
 Calothrix 66.
 campanulata (Cercom.) 77.
 Campylodiscus 205.
 Campyloneis 154.
 cancellata (Nav.) (363) 174.
 capitata (Synedr.) (273) 146.
 Capronii (Surir.) (482) 204.
 Capsosira 65.
 capucina (Fragil.) (265) 145.
 cardinalis (Nav.) (327) 164.
 carinata (Donkin.) (304) 156.
 carneum (Nost.) 46.
 — (Plect.) (70) 57.
 cartilaginea (Symp.) 35.
 Castagnei (Aphanoth.) 13.
 catenatum (Cylindrosp.) 54.
 catenula (Anab.) 53.
 caudata (Mallom.) 96.
 — (Trachelom.) 112.
 caudatus (Bodo) 85.
 — (Phacus) 110.
 cavernarum (Gloeoth. pal. v.) 3.
 celer (Bodo) 85.
 centralis (Coscinod.) 131.
 Cephalothamnion 83.
 Ceratium 123.
 Ceratoneis 147.
 Cercobodo 74.
 Chaetoceras 136.
 chalybaea (Osc.) 25.
 Chamaesiphon 21.
 chatamensis (Exuv.) 126.
 Chilomonas 102.
 chlorina (Osc.) 25.
 chromata (Ochrom.) 99.
 Chromulina 94.
 Chroococcus 7.
 Chrysamoeba 95.
 Chrysococcus 97.
 Chrysopyxis 97.
 Chrysosphaerella 96.
 chtonoplastes (Microc.) 37.
 cincta (Nav.) (356) 172.
 cinctum (Glenodin.) 123.
 — (Peridin.) (213) 124.
 cinctus (Cosinod.) 132.
 circinalis (Anab.) (61) 51.
 circulare (Merid.) (259) 142.
 cistula (Cymb.) (403) 183.
 Cladomonas 88.
 Clarkii (Salping.) 80.
 Clastidium 21.
 Clausii (Nitzsch.) 196.
 closterium (Nitzsch.) (452) 195.
 clypeus (Campylod.) (489) 205.
 coarctata (Achnanth.) (291) 151.
 cocconeiformis (Nav.) (372) 176.
 Cocconeis 151.
 Codonocladium 79.
 Codonosiga 79.
 Coelosphaerium 17.
 coeruleum (Nost.) 45.
 coffeiformis (Amph.) (418) 188.
 cohaerens (Chrooc.) 9.
 Colacium 112.
 Colodictyon 89.
 Colponema 86.
 comatum (Cylindrosp.) 54.
 commune (Nost.) 48.
 communis (Nitzsch.) (469) 200.
 commutans (Mastigam.) 74.
 commutata (Amph.) (423) 189.
 — (Nitzsch.) (456) 196.
 compacta (Gomphosph. lac. v.) 16.
 compressus (Trigonom.) (136) 91.
 compta (Cyclot.) (226) 130.
 concharum (Pleuroc.) 20.
 conferta (Aphanoth.) 12.
 confervacea (Nav.) 169.
 confervicola (Caloth.) 68.
 — (Chamaes.) (27) 21.
 confluens (Gloeoth.) 3.
 conglomerata (Gloeoc.) 5.
 consociatum (Phalanst.) 82.
 constrictum (Gomph.) (443) 193.
 — (Merid.) (260) 142.
 construens (Fragil.) (266) 145.
 Contarenii (Caloth.) 69.
 contenta (Nav.) (344) 169.
 contorta (Lyngb.) 33.
 contracta (Anab. spir. v.) 50.
 convallaria (Salping) (111) 80.
 convoluta (Merismop.) 15.
 coracina (Gloeoc.) 4.
 cordata (Streptom.) (126) 88.
 coriacea (Schizoth.) (50) 40.

corium (Phorm.) 32.
 Coscinodiscus 131.
 costatum (Sceleton.) (225) 129.
 costatus (Urceol.) 117.
 costulata (Nav.) 171.
 crassa (Anab. spir. v.) 50.
 crassula (Dentic.) (251) 140.
 crassum (Petal.) 60.
 crassus (Chrooc.) 9.
 crenata (Ochrom.) 99.
 crenulata (Melos.) 129.
 crepidinum (Gloeoc.) 6.
 crinitum (Chaetoc.) (239) 136.
 crispum (Scyt.) 58.
 crotonensis (Fragil.) (264) 144.
 cruciata (Stephanop.) 129.
 cruciatus (Actinoc.) (234) 133.
 crucicula (Nav.) (376) 177.
 crucigera (Nav.) (367) 175.
 cruenta (Osc.) 26.
 crustacea (Leptoch.) (85) 66.
 crustaceum (Petal.) 59.
 cryptocephala (Nav.) (351) 170.
 Cryptoglena 112.
 Cryptomonas 103.
 crystallina (Licmoph.) 141.
 cuprea (Pleuroc.) 20.
 curvata (Astas.) 113.
 — (Rhoicosph.) (444) 193.
 curvatus (Chamaes.) 21.
 curvipes (Osc.) 23.
 curvula (Nitzsch.) (457) 198.
 cuspidata (Cymb.) 183.
 — (Nav.) (366) 175.
 cuticulare (Nost.) 44.
 Cyathomonas 89.
 cycloppum (Amphim.) 87.
 — (Cephaloth.) (117) 83.
 cyclostomus (Urceol.) (193) 116.
 Cyclotella 129.
 cylindrica (Anab.) 50.
 cylindricum (Dinobr.) 101.
 Cylindrospermum 54.
 Cylindrotheca 138.
 Cymatopleura 201.
 Cymbella 181.
 cymbiformis (Cymb.) (406) 184.
 Dactylococcopsis 4.
 dactylus (Nav.) (339) 168.
 Dangeardii (Astas.) (187) 113.
 Danilewskyi (Trypanos.) 77.
 delicatula (Anab.) 52.

delicatulum (Pleuros.) (324) 162.
 Dendromonas 83.
 densum (Petal.) 60.
 dentata (Surir.) (480) 202.
 Denticula 140.
 dermochroa (Gloeoc.) 6.
 descissus (Tetram.) (132) 89.
 deses (Eugl.) (172) 107.
 Desmarella 79.
 Desmonema 56.
 Diatoma 142.
 Diatomella 140.
 dicephala (Nav.) 171.
 Dichothrix 69.
 didyma (Diplon.) 158.
 Dietelii (Holop.) (17) 16.
 digitatum (Phalanst.) (113) 82.
 digitoradiata (Nav.) (364) 174.
 Dimerogramma 145.
 Dimorpha 74.
 Dinema 119.
 Dinobryon 100.
 Dinomonas 86.
 diodon (Eunot.) (285) 149.
 Diplocolon 61.
 Diplomita 88.
 Diploneis 157.
 Diplosiga 80.
 Diplosigopsis 80.
 discus (Spongom.) 88.
 dispar (Scoliopt.) 162.
 dispersus (Chrooc.) 8.
 dissipata (Nitzsch.) (467) 200.
 distans (Gleoth.) 2.
 — (Melos.) (223) 128.
 Distigma 113.
 distorta (Tolyp.) 61.
 Ditylium 138.
 divergens (Dinobr. cyl. v.) 101.
 — (Nav.) (326) 164.
 Donkinia 156.
 dubia (Gloeoc.) 6.
 — (Mallom.) 96.
 — (Nitzsch.) (463) 199.
 — (Symp.) 35.
 dubium (Coelosph.) 17.
 — (Neid.) (314) 160.
 dura (Riv.) 71.
 echineis (Campylod.) (486) 205.
 echinulata (Riv.) (93) 72.
 edax (Bodo) 85.
 Ehrenbergii (Cymb.) (404) 183.

- Ehrenbergii (Eugl.) 108.
 — (Eunot.) (287) 150.
 elabens (Microc.) 13.
 elegans (Dentic.) (252) 140.
 — (Marsson.) (22) 18.
 — (Merism.) 15.
 — (Surir.) 204.
 ellipso sporum (Nost.) 48.
 elliptica (Anab.) (62) 51.
 — (Cymatopl.) (474) 201.
 — (Diplon.) (308) 158.
 — (Fragil.) (263) 144.
 — (Mastogl.) 156.
 elongatum (Diatom.) 142.
 — (Pleuros.) 162.
 elongatus (Synecch.) 3.
 entophy tum (Nost.) 44.
 Entosiphon 118.
 epiphytica (Lyngb.) 33.
 Epithemia 189.
 ericetorum (Schizoth.) (51) 42.
 erinaceum (Gomph.) 191.
 erosa (Cryptom.) (166) 103.
 Eucampia 137.
 euchlora (Trachelom.) 111.
 Euglena 116.
 Euglenopsis 116.
 Eunotia 148.
 Eutreptia 112.
 excentricus (Coscinod.) (232) 132.
 exigua (Coccon.) (297) 154.
 — (Eunot.) (278) 148.
 exiguum (Gomph.) (434) 191.
 exilis (Coccon.) (296) 152.
 — (Nav.) 170.
 Exuviaella 126.

 familiaris (Synedr.) (272) 146.
 fasciata (Celon.) (313) 159.
 fascicularis (Dactylococops.) (4) 4.
 fasciculata (Cercom.) 76.
 — (Nitzsch.) 198.
 — (Schizoth.) 39.
 fastigiata (Mallom.) 96.
 favosum (Phorm.) 30.
 favus (Tricerat.) (245) 138.
 fenestrata (Tabell.) (256) 141.
 firma (Microc.) 14.
 Fischerella 63.
 fissum (Spirodin.) (208) 122.
 fissus (Hexam.) (138) 91.
 flagelliforme (Nost. com. v.) (58) 46.
 flava (Aphanoc.) 10.
 flavicans (Chromul.) (141) 94.
 flexella (Coccon.) (294) 152.
 flocculosa (Tabell.) (257) 141.
 flos aquae (Anab.) 51.
 — (Aphaniz.) (64) 53.
 — (Microc.) (13) 14.
 Flotowii (Nav.) 169.
 fluviatilis (Pleuroc.) (25) 20.
 foetidus (Hydrur.) (144) 95.
 foliaceum (Glenodin.) (209) 122.
 — (Nost.) 46.
 fenticola (Phorm.) 30.
 fontinalis (Hapalos.) (79) 62.
 forcipata (Nav.) (350) 170.
 formicina (Sterrom.) (115) 83.
 formosa (Asterion.) 147.
 — (Calon.) (311) 159.
 — (Osc.) 25.
 foveolarum (Phorm.) 28.
 Fragilaria 144.
 fragilis (Schizoth.) 39.
 frequentissima (Diplosigops.) (112) 80.
 Friesii (Schizoth.) (49) 39.
 Froelichii (Osc.) = limosa (Osc.) 23.
 Frustulia 180.
 frustulum (Nitzsch.) (468) 200.
 fruticulosa (Cladom.) (129) 88.
 fuliginous (Chrooc.) 10.
 fusca (Caloth.) 69.
 — (Eugl.) 108.
 fuscescens (Schizoth.) (52) 42.
 fuscolutea (Aphanoc.) 10.
 — (Gloeo th.) 2.
 — (Microc.) 14.
 fuscum (Gymnodin.) 121.
 fuscus (Chamaes.) 21.
 fusiformis (Amphim.) 87.
 — (Hexam.) 91.
 — (Salping.) 80.

 Gallionii (Synedr.) 146.
 gastrum (Nav.) 174.
 geminata (Osc.) 26.
 gemma (Surir.) (479) 202.
 gibba (Nav.) 167.
 — (Rhopalod.) (429) 190.
 gibberula (Rhopalod.) (430) 190.
 — (Tropidon.) (303) 156.
 gigas (Coscinod.) 131.
 glauca (Merismop.) (15) 15.
 Glenodinium 122.
 globiceps (Nav.) (337) 167.

- globosa* (Amphim.) (125) 87.
globosus (Bodo) 85.
globuliferum (Heteron.) 118.
Gloeocapsa 4.
Gloeothece 2.
Goepfertiana (Microch.) = *tenera* (Microch.) 55.
Gomphonema 190.
Gomphosphaeria 16.
Gonyaulax 123.
Gonyostomum 104.
gothica (Tetrap.) 16.
gracile (Aphaniz.) 53.
 — (Chaetoc.) 136.
 — (Gomph.) (435) 192.
gracilis (Actinopt.) 134.
 — (Chamaes.) 21.
 — (Cylindroth.) (249) 138.
 — (Cymb.) 186.
 — (Eugl.) (173) 107.
 — (Eunot.) (280) 148.
 — (Licmoph.) (258) 141.
 — (Nav.) (358) 172.
 — (Nitzsch.) (464) 199.
 — (Surir.) (481) 204.
 — (Xenoc.) 20.
gracillima (Asterion.) (275) 147.
gracillimum (Plect.) 57.
Grammatophora 140.
granulata (Eugl.) 107.
granulosum (Trypanos.) (102) 77.
gregaria (Nav.) 175.
Grevillei (Aphanoc.) (11) 11.
 — (Campylon.) (298) 154.
 — (Mastogl.) (301) 156.
grisea (Microch.) 55.
griseolum (Dinema) (202) 119.
Gymnodinium 121
gypsophila (Dichoth.) (90) 70.
Gyrosigma 160.

haematites (Riv.) 71.
haematodes (Eugl.) 107.
 — (Gloeoc.) 6.
hallensis (Anab.) 52.
halophila (Nav.) (365) 175.
 — (Schizoth.) 40.
halophilum (Nost.) (59) 49.
Hansgirgianum (Scyt.) 59.
Hantzschiana (Tryblion.) (448) 194.
Hantzschii (Stephanod.) (230) 131
Hapalosphion 62.
Harrisonii (Fragil.) (267) 145.

Hassallii (Anab.) 51.
Hauckiana (Achnanth.) 151.
Hauckii (Hemiaul.) (248) 138.
helvetica (Cymb.) 184.
helveticus (Chrooc.) 8.
Hemiaulus 138.
Hemidinium 120.
hemiptera (Nav.) (342) 168.
Heppii (Diploc.) (77) 61.
Heteronema 117.
heterospora (Aphanoth.) 12.
heterotrichus (Hydroc.) (48) 38.
Heufleri (Schizoth.) 41.
Heufleriana (Nitzsch.) (461) 198.
Hexamitus 91.
hibernicus (Campylod.) (487) 205.
hiemale (Diatom.) 142.
Hieronymusii (Anab.) 53.
 — (Hydroc.) 37.
 — (Lyngb.) (42) 33.
 — (Phorm.) 31.
Hilseana (Cyclot.) 130.
hirundinella (Ceratium) (211) 123.
hispida (Trachelom.) (182) 112.
hispidulus (Phacus) 109.
Hofmanni (Scyt.) (72) 59.
Holopedia 16.
holsatica (Lyngb.) 33.
 — (Microc.) 15.
holsaticum (Dinobr. cyl. v.) 101.
hominis (Trichom.) 90.
Homoeothrix 66.
homoeotrichus (Hydroc.) (47) 37.
hormoides (Stigon.) 63.
humerosa (Nav.) (369) 176.
humifusum (Nost.) 49.
hungarica (Nav.) (352) 171.
 — (Nitzsch.) (460) 198.
hyalinum (Spirodin.) 121.
Hyalobryon 101.
hydroides (Sympl.) 36.
Hydrocoleus 37.
Hydrocoryne 61.
Hydrurus 95.
Hyella 18.
Hymenomonas 98.

jaculans (Pleurom.) (121) 86.
janthina (Amphith.) (86) 66.
javanicum (Scyt.) 59.
ichthyoblabe (Microc.) 13.
Jenneri (Arthr.) (36) 27.
impressa (Eunot.) 149.

- inaequalis (Anab.) 53.
 incerta (Microc.) (14) 14.
 — (Nav.) 172.
 inconspicua (Nitzsch.) 200.
 inconspicuum (Peridin.) 126.
 incrustans (Chamaes.) 21.
 — (Petalom. crust. v.) 59.
 incurvum (Menoid.) 114.
 inflatus (Hexam.) 91.
 informe (Stigon.) 64.
 infusionum (Isoc.) (53) 43.
 insignis (Chrooc.) 8.
 integra (Nav.) (378) 177.
 intermedia (Eugl.) 108.
 interrupta (Diplon.) (306) 158.
 — (Nav.) (336) 167.
 interruptum (Phorm.) 31.
 intestinalis (Uroph.) 92.
 intricatum (Gomph.) (436) 192.
 inundatum (Phorm.) 31.
 invertens (Mastigam.) (96) 74.
 involvens (Petal.) 60.
 iridis (Neid.) 160.
 irrigua (Osc.) 26.
 Isactis 70.
 Isocystis 43.
 Isthmia 137.
 Juergensii (Melos.) 128.
 Juliana (Gloeoc.) 7.
 — (Homoeoth.) (87) 66.
 Julianum (Scyt.) 59.
 jurana (Hyella) 20.

 Kernerii (Xenoc.) (24) 20.
 Kihlmani (Nost.) 45.
 Klebsii (Astas.) 113.
 koehliensis (Eunot.) (284) 149.
 Kuetzingii (Coscinod.) (231) 132.
 — (Dentic.) 140.
 — (Lyngb.) 32.
 Kuetzingiana (Cyclot.) (227) 130.
 — (Gloeoc.) 6.
 — (Nitzsch.) (471) 200.
 Kuetzingianum (Coelosph.) (21) 18.

 lacertae (Bodo) 84.
 — (Trichom.) 90.
 — (Trichomast.) (134) 90.
 lacinosum (Chaetoc.) (240) 136.
 lacustre (Amphidin.) (204) 120.
 — (Aphaniz.) 53.
 lacustris (Bicoec.) (103) 77.

 lacustris (Gomphosph.) 16.
 — (Lyngb.) 33.
 — (Microc.) 37.
 — (Multic.) (95) 73.
 — (Nav.) 176.
 — (Oncob.) (19) 17.
 — (Tetrac.) (254) 140.
 laeve (Chaetoc.) 136.
 laevis (Exuv.) (219) 127.
 Lagerheimii (Lyngb.) 32.
 laminosum (Phorm.) 29.
 laminosus (Hapalos.) 63.
 lanata (Tolyp.) = tenuis (Tolyp.)
 61.
 lanceolata (Achnanth.) (290) 151.
 — (Cymb.) (405) 183.
 — (Mastogl.) (302) 156.
 — (Nav.) (362) 174.
 — (Nitzsch.) (466) 199.
 lanceolatum (Gomph.) 192.
 lardacea (Schizoth.) 41.
 lata (Nav.) (343) 168.
 — (Petalom. Steinii var.) (194)
 117.
 lateritia (Schizoth.) 40.
 latiuscula (Calon.) 159.
 latum (Peridin.) 124.
 Lauterbornii (Hyalobr.) (163) 102.
 — (Osc.) 25.
 laxa (Anab.) 53.
 — (Aphanoth.) 13.
 — (Aulos.) (68) 55.
 — (Dendrom.) 83.
 legumen (Nav.) (335) 167.
 — (Pleurost.) (391) 180.
 Lemmermannii (Anab.) 51.
 lepidoptera (Tropidon.) 156.
 lepidula (Calon.) 159.
 Lepocinelis 109.
 leptoceros (Cymb.) (412) 186.
 Leptochaete 66.
 Leptomonas 76.
 Lewisii (Trypanos.) 77.
 licheniforme (Cylindrosp.) 55.
 Licmophora 141.
 lima (Exuv.) = chatamensis (Exuv.)
 126.
 limnetica (Lyngb.) (40) 32.
 — (Osc.) (33) 26.
 limneticus (Chrooc.) (9) 8.
 limosa (Osc.) (29) 23.
 linckia (Nost.) 45.
 Lindavii (Lyngb.) (43) 34.

- lineare (Rhabdod.) (2) 3.
 linearis (Coccon.) 152.
 — (Gloeoth.) 3.
 — (Nitzsch.) (465) 199.
 — (Surir.) (478) 202.
 lineatus (Coscinod.) (233) 132.
 lineolata (Amph.) (424) 189.
 Lithodesmium 138.
 litomesa (Mallom.) (146) 96.
 litorea (Nodul. spum. v.) 43.
 livida (Gloeoc.) 5.
 lobatus (Nostoch.) (84) 65.
 longicauda (Cercob.) (98) 74.
 — (Phacus) (177) 110.
 longipes (Achnanth.) (289) 151.
 longiseta (Mallom.) (147) 96.
 — (Rhizos.) (250) 139.
 longispina (Chrysosph.) (148) 97.
 loxodes (Colpon.) (123) 86.
 lucidum (Phorm.) 30.
 lunaris (Eunot.) 149.
 lunula (Pyroc.) (203) 120.
 luridum (Phorm.) 29.
 lutea (Lyngb.) 32.
 luteola (Aphanoth.) 12.
 Lyngbya 32.

 macrococcus (Chrooc.) 8.
 macrospora (Anab.) 51.
 macrosporum (Nost.) 48.
 magma (Gloeoc.) (6) 6.
 major (Eunot.) 148.
 — (Lyngb.) 34.
 — (Nav.) (340) 168.
 — (Nodul. spum. v.) 43.
 — (Spirul.) (38) 28.
 majus (Cylindrosp.) 54.
 Mallomonas 95.
 mamillosum (Stigon.) 64.
 marchicum (Cylindrosp.) (65) 54.
 margaritaceum (Nost.) 48.
 margaritifera (Osc.) 23.
 marginata (Microc.) 13.
 marina (Grammat.) (255) 141.
 — (Rhodom.) (165) 102.
 Marssoniella 18.
 Marssonii (Dinobr.) (160) 100.
 — (Lepoc.) (175) 109.
 — (Merismop.) 16.
 — (Peridin.) (214) 124.
 — (Salping.) 80.
 Martensiana (Lyngb.) 34.
 — (Lyngb.) = Kuetzingii (Lyngb.) 32.

 Mastigamoeba 73.
 Mastigocoleus 62.
 Mastogloia 155.
 maximus (Synech. aerug. v.) 3.
 mediocancellata (Petalom.) 117.
 medium (Chaetoc.) 136.
 — (Dinobr. soc. v.) 101.
 melanocephala (Lyngb.) 36.
 Melosira 127.
 membranacea (Aphanoc.) 11.
 membraninus (Chrooc.) 9.
 Meneghiniana (Cyclot.) (228) 130.
 — (Spirul.) 28.
 Menoideum 114.
 Meridion 142.
 Merismopedia 15.
 mesolepta (Nav.) (334) 167.
 micans (Proroc.) (220) 127.
 microcephala (Coccon.) 152.
 — (Cymb.) (398) 182.
 — (Nitzsch.) 200.
 Microchaete 55.
 Microcoleus 36.
 Microcystis 13.
 Microglena 95.
 microscopica (Aphanoth.) 13.
 microscopicum (Nost.) 48.
 microspora (Aphanoth.) 12.
 — (Platyth.) (100) 76.
 microstauron (Nav.) 164.
 minima (Nav.) (382) 178.
 minimus (Bodo) (119) 85.
 — (Chrooc.) 8.
 minor (Chrooc.) 8.
 — (Coscinod.) 132.
 — (Pleuroc.) 20.
 minuscula (Nav.) (385) 179.
 minutissima (Anab.) 53.
 — (Coccon.) (295) 152.
 — (Nitzsch.) (472) 200.
 minutissimum (Coelosph.) 18.
 minutula (Cyclot.) 130.
 — (Riv.) = Biasolettiana (Riv.) 71.
 minutum (Nost.) 46.
 — (Stigon.) 64.
 minutus (Chrooc.) 7.
 mirabile (Scyt.) 58.
 molaris (Nav.) 164.
 molle (Phorm.) 28.
 Monas 82.
 moniliformis (Actinoc.) 133.
 — (Desmar.) (109) 79.
 — (Melos.) 128.

- monococca (Gloeoth.) 2.
 monodon (Eunot.) 149.
 Monosiga 78.
 Montagnei (Melos.) 128.
 montana (Aphanoc.) 10.
 — (Gloeoc.) 5.
 montanum (Gomph.) (438) 192.
 Mougeotii (Osc.) 26.
 mucicola (Lyngb.) 32.
 Muelleri (Schizoth.) 42.
 multiciliatum (Spiron.) (140) 92.
 muralis (Aphanoth.) 12.
 — (Gloeoc.) 5.
 — (Lyngb.) 36.
 — (Nav.) (387) 179.
 muscae domesticae (Cercom.) (101) 76.
 muscicola (Cylindrosp.) 54.
 muscorum (Lyngb.) (45) 36.
 — (Nost.) 49.
 mutabilis (Bodo) 85.
 — (Fragil.) 145.
 — (Ochrom.) (156) 99.
 — (Oicom.) 76.
 mutans (Dimorph.) (97) 74.
 mutica (Nav.) (383) 178.
 Multicilia 73.
 myochrous (Scyt.) (71) 58.
- Naegeliana (Gomphosph.) (18) 17.
 Naegeli (Aphanoc.) 11.
 nasuta (Rhynchom.) (124) 86.
 nasutum (Hemidin.) (205) 121.
 natans (Coelosph.) 17.
 — (Riv.) (94) 72.
 Navicula 162.
 naviculiformis (Cymb.) (402) 183.
 nebulosum (Heteron.) 118.
 Neidium 159.
 nervosa (Isthm.) (244) 137.
 nidulans (Aphanoth.) 12.
 — (Leptoch.) 66.
 nigra (Lyngb.) 34.
 nigrovaginata (Schizoth.) 41.
 nitida (Riv.) 71.
 Nitzschia 195.
 nivalis (Melos.) 129.
 nobilis (Nav.) 168.
 Nodularia 43.
 Nordstedtii (Cryptom.) 103.
 Normanni (Amph.) (417) 187.
 Normannii (Coscinod.) 133.
 Nostoc 43.
- nostocarum (Plect.) 57.
 Nostochopsis 65.
 nummuloides (Melos.) 128.
- obliquum (Entos.) 118.
 obliterated (Chrooc.) 9.
 oblonga (Eugl.) 107.
 — (Nav.) 174.
 — (Salping.) 80.
 — (Trachelom.) 111.
 obscurum (Phorm.) 30.
 obtusa (Nitzsch.) (462) 198.
 obtusangula (Surir.) 204.
 obtusiuscula (Cymb.) (410) 184.
 obtusum (Pleurost.) 179.
 ocellata (Epith.) (428) 190.
 ocellatum (Scyt.) 59.
 — (Stigon.) (82) 64.
 ochracea (Chromul.) 94.
 — (Lyngb.) 33.
 — (Microc.) 14.
 Ochromonas 99.
 octocostatus (Tropidosc.) (198) 118.
 oculata (Bicoec.) 77.
 oculatum (Glenodin.) 123.
 oculus iridis (Coscinod.) 131.
 Oicomonas 76.
 olivaceum (Gomph.) (432) 191.
 Oncobyrsa 17.
 operculata (Cyclot.) (229) 130.
 operculatum (Amphidin.) 120.
 orichalcea (Melos.) 128.
 ornata (Amphipr.) 157.
 — (Osc.) 23.
 Orsiniana (Dichoth.) 70.
 oscillans (Phacus) 110.
 oscillarioides (Anab.) (60) 50.
 Oscillatoria 22.
 ovale (Anison.) (201) 119.
 ovalis (Amph.) (421) 188.
 — (Diplon.) (309) 158.
 — (Surir.) (484) 204.
 ovata (Cryptom.) 103.
 — (Monos.) (105) 78.
 ovatus (Bodo) 85.
 — (Cercob.) 75.
 ovum (Lepoc.) 109.
 oxyuris (Eugl.) 108.
- palea (Gloeoth.) 3.
 — (Nitzsch.) (470) 200.
 pallida (Aphanoth.) 13.
 — (Schizoth.) 40.

- pallidum (Coelosph.) (20) 17.
 pallidus (Chrooc.) 8.
 paludosa (Amphipr.) (305) 157.
 — (Aphanoc.) 10.
 — (Eunot.) 149.
 paludosum (Nost.) 44.
 paludosus (Microc.) 37.
 palustre (Dinobr. cyl. v.) 101.
 palustris (Gonyaul.) (212) 123.
 panniforme (Stigon.) 64.
 papyraceum (Phorm.) 31.
 paradoxa (Bacill.) (445) 194.
 Paralia 129.
 parallela (Eunot.) 149.
 paramaecium (Chilom.) (164) 102.
 parasitica (Caloth.) 68.
 — (Microc.) 14.
 — (Stylochrysal.) (153) 98.
 parietina (Caloth.) (89) 69.
 — (Sympl.) 35.
 Parkeri (Gyros.) 161.
 parmelioides (Nost.) 44.
 Paroliniana (Gloeoc.) 4.
 parva (Cymb.) (407) 184.
 — (Nav.) (341) 168.
 parvula (Nitzsch.) (459) 198.
 parvulum (Gomph.) (437) 192.
 — (Pleurost.) 179.
 parvulus (Phacus) 110.
 Passerianium (Nost.) 48.
 pectinalis (Eunot.) 148.
 pediculus (Amphor. oval. v.) 188.
 — (Coccon.) (292) 152.
 pediforme (Dinobr. cyl. v.) 101.
 Penardii (Peridin.) 124.
 penicillata (Tolyp.) (75) 61.
 pelliculosa (Nav.) (386) 179.
 pellucida (Amphipl.) (397) 181.
 pellucidum (Menoid.) (189) 114.
 Peranema 116.
 peregrina (Nav.) (359) 172.
 perforata (Trachelom.) 111.
 Peridinium 123.
 perpusilla (Amph.) (415) 187.
 — (Nav.) (345) 169.
 persicinum (Phorm.) 28.
 Petalomonas 117.
 Petalonema 59.
 petiolatum (Poteriod.) (104) 78.
 Phacus 109.
 Phalansterium 82.
 phoenicenteron (Stauron.) (389) 179.
 phormidioides (Plect.) 57.
 Phormidium 28.
 Phyllomitus 86.
 pigra (Cryptogl.) (186) 113.
 piriformis (Codon. botr. v.) 79.
 pisciformis (Eugl.) 106.
 piscinale (Nost.) 46.
 piscinalis (Aphanoth.) 12.
 pisum (Riv.) 72.
 placentula (Coccon.) (293) 152.
 — (Nav.) (361) 174.
 plana (Isoc.) (91) 70.
 platysoma (Nav.) (355) 171.
 Platythea 76.
 Plectonema 56.
 Pleurocapsa 20.
 Pleuromonas 86.
 pleuronectes (Phacus) (179) 110.
 Pleurosigma 161.
 Pleurostauron 179.
 polymorpha (Tolyp.) 60.
 polyonca (Nav.) (331) 166.
 Poteriodendron 78.
 praerupta (Eunot.) (283) 149.
 prasina (Aphanoth. stagn. v.) 11.
 princeps (Osc.) (30) 23.
 proboscidea (Osc.) 22.
 procerum (Chaetoc.) (238) 136.
 producta (Mallom.) 96.
 productum (Neid.) (316) 160.
 profunda (Osc.) 26.
 prolifica (Osc.) 24.
 Prorocentrum 127.
 prostrata (Cymb.) 187.
 proteus (Amph.) (420) 188.
 — (Distigm.) (188) 113.
 protracta (Nav.) (377) 177.
 protuberans (Dinobr.) 100.
 pruniforme (Nost.) 44.
 pseudobacillum (Nav.) 177.
 puella (Diplon.) (307) 158.
 pulchella (Synedr.) (269) 145.
 pulcherrima (Mallom.) 96.
 pulchra (Aphanoc.) 11.
 pulverea (Microc.) 15.
 pulvinata (Caloth.) 68.
 — (Schizoth.) 39.
 pulvisculus (Glenodin.) 122.
 punctata (Auric.) 157.
 — (Cyclot.) 130.
 — (Gloeoc.) 5.
 — (Merismop.) 15.
 — (Tryblion.) (446) 194.
 punctifera (Microgl.) (145) 95.

punctiforme (Nost.) 44.
 pupula (Nav.) (381) 178.
 purpurascens (Phorm.) 29.
 — (Schizoth.) 41.
 purpurea (Gloeoc.) 6.
 pusilla (Cymb.) (409) 184.
 — (Nav.) (371) 176.
 — (Scytom.) (195) 117.
 pusillum (Spirodin.) 122.
 pusio (Amph.) 188.
 puteale (Plect.) 57.
 putrida (Osc.) 25.
 pygmaea (Nav.) 170.
 Pyrocystis 120.
 pyrum (Phacus) (176) 110.

 quadrangularis (Sphenom.) 114.
 quadridens (Peridin.) (217) 126.
 quadrijuncta (Cyclot.) 130.

 Rabenhorstii (Riv.) 72.
 radians (Chaetoc.) 136.
 — (Chrysamoeb.) (143) 95.
 — (Synedr.) 146.
 radiata (Astros.) (108) 79.
 radiatus (Cercob.) 74.
 — (Coccinod.) 132.
 radiosa (Cyclot.) 130.
 — (Nav.) 174.
 radiosum (Plect.) 57.
 Ralfsii (Actinoc.) (235) 133.
 — (Campylod.) (485) 205.
 ramosus (Hyalobr.) 102.
 Reinhardtii (Cymb.) 186.
 — (Nav.) (360) 172.
 reniformis (Anab.) 50.
 reticulata (Trachelom.) 111.
 reticulatum (Coelosph.) 17.
 Retzii (Phorm.) 31.
 reversa (Nitzsch.) (451) 195.
 Rhabdoderma 3.
 raphidioides (Dactylococcops.) (5) 4.
 rhenanum (Plect.) 57.
 Rhipidodendron 88.
 Rhizosolenia 139.
 Rhodomonas 102.
 Rhicosphenia 193.
 rhomboides (Frustul.) (395) 180.
 rhombus (Bidd.) 137.
 Rhopalodia 190.
 rhynchocephala (Nav.) (353) 171.
 Rhynchomonas 86.
 Rivularia 70.

rivulariarum (Lyngb.) 33.
 rivularioides (Hydroc.) 38.
 rivularis (Aphanoc.) 11.
 — (Leptoch.) 66.
 — (Oncob.) 17.
 — (Pleuroc.) 20.
 robusta (Amph.) (416) 187.
 — (Eunot.) (288) 150.
 — (Surir.) 204.
 Roeseana (Melos.) 129.
 Rosanoffii (Chromul.) (142) 95.
 roseola (Hymenom.) (152) 98.
 roseolum (Plect.) = carneum (Plect.)
 57.
 Rostafinskii (Chamaes.) 21.
 rostrata (Oicom.) 76.
 rostratus (Tetram.) 89.
 — (Uroph.) 92.
 Rotaeana (Nav.) 178.
 rotans (Trepom.) (137) 91.
 rotatorium (Trypanos.) 77.
 rubescens (Osc.) 24.
 rubra (Schizoth.) 39.
 rufescens (Chrooc.) 9.
 — (Chrysoc.) (149) 97.
 — (Riv.) 71.
 — (Schizoth.) 40.
 rupestris (Dactylococcops.) 4.
 — (Gloeoc.) 5.
 — (Tetrac.) 140.
 rupicola (Gloeoc.) 7.
 rutilans (Amphipl.) (396) 181.

 sabulosus (Chrooc.) 9.
 salina (Gloeoc.) 4.
 — (Melos.) (221) 128.
 — (Riv.) 72.
 salinarum (Gomph.) (431) 191.
 — (Nav.) (354) 171.
 — (Pleuros.) 162.
 Salpingoeca 79.
 saltans (Bodo) 85.
 sancta (Osc.) (28) 23.
 sanguinea (Eugl.) (171) 107.
 — (Gloeoc.) (7) 7.
 saxicola (Aphanoth.) 12.
 — (Lyngb.) 34.
 saxonica (Frust. rhomb. v.) 180.
 — (Surir.) 204.
 scalproides (Gyros.) (322) 161.
 scandinavica (Nav.) (370) 176.
 Sceletomema 129.
 Schizothrix 38.

- Schröteri (Osc.) 26.
 Schultzei (Osc.) 25.
 Scoliopleura 162.
 scopulorum (Caloth.) 68.
 — (Gloeoc.) 7.
 scripta (Microc.) 14.
 sculpta (Nav.) (348) 170.
 sculptus (Aulisc.) (236) 134.
 scutelloides (Nav.) (368) 175.
 scutum (Nav.) (346) 169.
 Scytonema 117.
 Scytonema 58.
 semen (Gonyost.) (168) 104.
 — (Nav.) (375) 177.
 seminulum (Nav.) (380) 178.
 sertularia (Dinobr.) (161) 100.
 setifera (Thaumatom.) (169) 104.
 setigera (Rhizos.) 139.
 setigerum (Clastid.) (26) 21.
 Shuttleworthiana (Gloeoc.) 6.
 sigma (Nitzsch.) (458) 198.
 sigmoidea (Nitzsch.) (453) 196.
 silicula (Calon.) (310) 159.
 simplicissima (Osc.) 26.
 sinuata (Dentic.) 140.
 — (Petalom.) 117.
 Smithii (Bidd.) (243) 137.
 — (Mastogl.) (300) 155.
 — (Pleurost.) (392) 180.
 sociale (Dinobr.) (162) 101.
 socialis (Bacill.) 194.
 — (Bicoec.) 77.
 — (Diplom.) (127) 88.
 — (Diplos.) 80.
 solea (Cymatopl.) (473) 201.
 Soleirolii (Comot.) (282) 148.
 solitaria (Anab.) 52.
 sorex (Epith.) (426) 189.
 Spenceri (Gyros.) 161.
 sphaericum (Nost.) 45.
 Sphaeroeca 79.
 sphaeroides (Nost.) 46.
 sphaerophora (Nav.) (347) 169.
 sphagnophila (Lepoc.) 109.
 Sphenomonas 114.
 spirale (Heteron.) (196) 118.
 spiralis (Surir.) (476) 202.
 Spirodinium 121.
 spirogyra (Eugl.) (174) 108.
 spiroides (Anab.) 50.
 Spironema 92.
 Spirulina 27.
 spirulinoides (Lyngb.) 34.
 splendida (Osc.) (31) 24.
 splendidum (Rhipidod.) (130) 88.
 spongiiforme (Nost.) 46.
 spongiosa (Hydroc.) (76) 61.
 Spongomonas 88.
 spumigena (Nodul.) 43.
 stagnale (Cylindrosp.) (66) 54.
 stagnalis (Leptoch.) 66.
 — (Microc.) 15.
 — (Rhizos.) 139.
 stagnina (Aphanoth.) (12) 11.
 — (Lyngb.) 35.
 Stauroneis 179.
 stauroptera (Nav.) (332) 166.
 stegophila (Gloeoc.) 6.
 Steini (Antoph.) 84.
 — (Lepoc.) 109.
 — (Oicom.) 76.
 — (Petalom.) 117.
 — (Trepom.) 91.
 Stephanodiscus 131.
 Stephanopyxis 129.
 Sterromonas 83.
 Stigonema 63.
 stipitatum (Dinobr. soc. v.) 101.
 stomatophora (Nav.) (328) 164.
 Streptomonas 87.
 striata (Cyclot.) 130.
 striatula (Surir.) (483) 204.
 striatum (Anison.) 119.
 strigile (Gyros.) 161.
 striolatum (Tricerat.) 138.
 Stylochrysalis 98.
 Stylococcus 97.
 subachroa (Aphanoth.) 12.
 subcapitata (Nav.) 166.
 subcontinua (Schizoth.) 40.
 subflexilis (Melos.) 128.
 subfuscum (Phorm.) 30.
 subhamulata (Nav.) (373) 176.
 sublinearis (Nav.) 166.
 subsalsa (Spirul.) = tenuissima
 (Spirul.) 28.
 subtile (Gomph.) (440) 193.
 subtilis (Coscinod.) 132.
 — (Nitzsch.) 199.
 subtilissima (Osc.) 25.
 — (Spirul.) 27.
 sudetica (Eunot.) 149.
 sulcata (Paral.) (224) 129.
 sulcatum (Entos.) (199) 118.
 Surella 201.
 surella (Dimerogr.) (268) 145.

- Symploca 35.
 Syncrypta 98.
 Synechococcus 3.
 Synedra 145.
 Synura 98.
- Tabellaria 141.
 tabellaria (Nav.) (333) 166.
 tabulatum (Peridin.) 124.
 tenax (Chrooc.) 7.
 tenellum (Gomph.) 191.
 tenera (Microch.) (67) 55.
 tenerrima (Spirul.) 27.
 tenue (Phorm.) 29.
 tenuis (Dentic.) 140.
 — (Eugl. des. v.) 107.
 — (Osc.) (32) 26.
 — (Tolyp.) (74) 61.
 tenuissima (Merismop.) (16).
 — (Spirul.) 28.
 tenuissimum (Gymnodin.) 121.
 — (Gyros.) (321) 161.
 tepidariorum (Gloeoth.) (1) 3.
 terebriformis (Osc.) 24.
 teres (Lepoc.) 109.
 — (Sphenom.) (190) 114.
 termo (Oicom.) (99) 76.
 testacea (Aphanoc.) (10) 11.
 testarum (Mastigoc.) (78) 62.
 Tetracyclus 140.
 Tetramitus 89.
 tetraodon (Eunot.) 150.
 Tetrapedia 16.
 texta (Lepoc.) 109.
 Thaumatomastix 104.
 thermalis (Aphanoc.) 10.
 — (Caloth.) 69.
 — (Fischer.) 63.
 — (Lyngb.) (44) 34.
 — (Merismop.) 16.
 — (Nitzsch.) 196.
 — (Symp.) 35.
 Thuretii (Campylod.) (488) 205.
 tinctoria (Schizoth.) 39.
 tinctorium (Phorm.) 28.
 Tolypothrix 60.
 tolypotrichoides (Scyt.) 58.
 Tomasinianum (Plect.) 58.
 tomentosum (Stigon.) 63.
 tornata (Schizoth.) 39.
 torulosa (Anab.) 50.
 Trachelomonas 111.
 Trachyneis 160.
- Trepomonas 91.
 Triceratium 137.
 trichamphora (Mastigam.) 73.
 trichophorum (Peranem.) (192) 116.
 triciliatum (Collod.) (133) 89.
 Trichomastix 90.
 Trichomonas 90.
 tridentula (Eunot.) (286) 150.
 trigonocephalum (Gomph. acum. v.)
 (441) 193.
 Trigonomonas 91.
 trilocularis (Borzia) (35) 27.
 triodon (Eunot.) 150.
 tripteris (Eugl.) 108.
 tripus (Ceratium) (210) 123.
 triqueter (Phacus) 110.
 trochoideum (Peridin.) (215) 124.
 Tropiconeis 156.
 Tropidosecyphus 118.
 truncata (Cyathom.) (131) 89.
 truncatum (Anison.) 119.
 Tryblionella 194.
 Trypanosoma 77.
 tuberculata (Dinom.) 86.
 tumida (Cymb.) (401) 182.
 turfaceum (Stigon.) (81) 64.
 turgida (Cymb.) (414) 186.
 — (Epith.) (425) 189.
 turgidus (Chrooc.) (8) 7.
 turicensis (Nodul.) (54) 43.
 tuscula (Nav.) 171.
- ulna (Synedr.) (270) 146.
 umbellatum (Codonoc.) (107) 79.
 umbilicatum (Phorm.) 30.
 umbonatum (Peridin.) (218) 126.
 uncinatum (Phorm.) 29.
 undulata (Nav.) 166.
 undulatum (Dinobr.) (159) 100.
 — (Lithod.) (247) 138.
 undulatus (Actinopt.) (273) 134.
 Urceolus 116.
 Uroglena 99.
 Urophagus 92.
 utriculus (Dinobr.) (158) 100.
 uvella (Spongom.) (128) 88.
 — (Synura) (154) 98.
- Vacuolaria 103.
 vaginalis (Trichom.) (135) 90.
 vaginata (Schizoth.) 38.
 vaginatus (Microc.) (46) 37.
 vaginicola (Ascogl.) (183) 112.

- vaginicola (Salping.) 80.
 valderiae (Phorm.) 29.
 variabile (Anison.) 119.
 variabilis (Anab.) (63) 52.
 — (Eugl.) 108.
 — (Ochrom.) 99.
 varians (Melos.) (222) 128.
 varium (Scyt.) 59.
 varius (Chrooc.) 8.
 vaucheriae (Synedr.) 145.
 vegetans (Anthoph.) (118) 84.
 velata (Eugl.) 106.
 velutinum (Petal.) 60.
 veneris (Eunot.) (281) 148.
 veneta (Amph.) (422) 188.
 ventricosa (Cymb.) (413) 186.
 vermicularis (Nitzsch.) (454) 196.
 verrucosa (Chromul.) 94.
 verrucosum (Nost.) (54) 45.
 versicolor (Lyngb.) 33.
 — (Spirul.) 27.
 vesiculosum (Colac.) (184) 112.
 violacea (Osc.) 24.
 virescens (Aphanoc.) 11.
 — (Fragil.) 144.
 — (Vacuol.) (167) 103.
 virgaria (Dendrom.) (116) 83.
 viride (Gymnodin.) 121.
 viridis (Eugl.) (170) 106.
 — (Eutrept.) (185) 112.
 — (Microc.) 13.
 — (Nav.) (338) 167.
 viridis (Vacuol.) 103.
 viridula (Frust. rhomb. v.) 180.
 — (Nav.) (357) 172.
 vitrea (Nitzsch.) 199.
 vivipara (Monas) (114) 83.
 Voigtii (Hyalobr.) 102.
 volvocina (Trachelom.) 111.
 volvox (Sphaeroc.) (110) 79.
 — (Syncrypt.) (155) 98.
 — (Urogl.) (157) 99.
 vorax (Dinom.) (120) 86.
 — (Euglenops.) (191) 116.
 vorticella (Gymnodin.) (207) 121.
 vulgare (Diatom.) (261) 142.
 vulgaris (Frustul.) (394) 180.
 — (Monas) 83.
 vulpina (Nav.) 174.
 wansbeckii (Gyros.) (319) 160.
 Weberi (Caloth.) 69.
 Wollnyanum (Nost.) 48.
 Woroniniana (Chromul.) 95.
 Wrangelii (Desmon.) (69) 56.
 Xenococcus 20.
 yarrensii (Nav.) (325) 163.
 Zachariasi (Gymnodin.) 121.
 zebra (Epith.) 190.
 Ziemanni (Trypanos.) 77.
 zodiacus (Eucamp.) (241) 137.
 Zopfii (Chrooc.) 9.

Verzeichnis der Gattungen, Arten, Varietäten und Abbildungen.

Die in Klammern stehende Zahl bezeichnet die Nummer der Figur. Die Abbildungen sind den Werken von Migula, West und Wille entnommen.

- abbreviata* (Microsp.) 132.
abietina (Trent.) 143.
acerosum (Clost.) 13.
 — (Staur.) 29.
Acetabularia 167.
aciculare (Clost.) 15.
Acrochaete 137.
acrosporum (Oed.) (392) 153.
Actidesmium 104.
Actinastrum 121.
aculeatum (Holac.) (94) 36.
 — (Staur.) (76) 29.
acuminatum (Charac.) (296) 106.
acuminatus (Scened.) 118.
acuta (Characiops.) (289) 103.
 — (Spirot.) 16.
acutum (Clost.) 16.
adnata (Spirog.) 78.
Aegagropila 162.
aegagropila (Val. utricul. v.) 159.
aequale (Zygogon.) 80.
aequalis (Ulothr.) 129.
aërea (Chaetom.) (400) 161.
affine (Euast.) (209) 65.
 — (Zygn.) 80.
affinis (Spirog.) 77.
Agardhianum (Nephroc.) (316) 112.
Agardhii (Aegagr.) 162.
albida (Cladoph.) 165.
alismaticus (Chlorosph.) (275) 96.
alopecuroides (Lamproth.) (419) 180.
alpinum (Cosm.) (145) 46.
 — (Pediast. tricorn. v.) (334) 116.
alternans (Staur.) 23.
americana (Micrast.) (216) 67.
amoena (Microsp.) 131.
amoenum (Cosm.) (164) 52.
 — (Staur.) 21.
 — (Stigeocl.) 141.
ampullaceum (Euast.) 65.
anceps (Cosm.) (126) 42.
Ancistrodesmus 121.
angulatum (Cosm.) (111) 39.
angulosa (Chlamydom.) (250) 86.
 — (Micrast.) (221) 70.
 — (Pterom.) (255) 88.
angulosum (Pediast.) 117.
 — (Staur.) (53) 22.
angulosus (Pleuroc.) 98.
angustatum (Clost.) (19) 9.
 — (Cosm.) (136) 44.
angustum (Charac.) (297) 106.
annulatum (Penium) 5.
annulina (Sphaeropl.) (405) 168.
anomalum (Zygon. pect. f.) 82.
ansatum (Cosm.) (121) 41.
 — (Euast.) 64.
antilopaeum (Holac.) (98) 36.
Aphanochaete 145.
apiculata (Crucig.) 120.
 — (Micrast.) (223) 70.
Apiocystis 94.
Aptogonum 72.
arachne (Staur.) (77) 30.
arbuscula (Ophioc.) 107.
Archerianum (Clost.) (18) 9.
arcta (Spirog.) 77.
 — (Spongom.) 162.
arctiscon (Staur.) (85) 32.
aristiferum (Staur.) (60) 24.
armatum (Schizac.) (99) 36.
Arthrodesmus 33.
Askenasyella 97.
aspera (Chara) (423) 183.
asperum (Staur.) 22.
attenuatum (Clost.) 10.
aurea (Trent.) (382) 144.
aureola (Enterom.) 126.

- aureus (Volv.) (261) 90.
 aversa (Vauch.) 171.
 avicula (Staur.) 28.
 bacillaris (Spirot.) 17.
 — (Stichoc.) (363) 130.
 baculum (Doc.) (42) 19.
 Baileyi (Aptog.) 72.
 baltica (Chaetom.) 161.
 — (Chara) 184.
 barbatus (Lychnoth.) (420) 180.
 batrachosperma (Nit.) 175.
 Bertolonii (Cladoph.) 165.
 Bibranium (Selenastr.) (352) 121.
 bicornis (Staur.) 31.
 bidentatum (Sorastr.) 124.
 Bieneanum (Staur.) 21.
 biennis (Endosph.) 102.
 bifidum (Staur.) (66) 26.
 bifidus (Arthrod.) (93) 34.
 bijugatus (Scened.) 118.
 binale (Euast.) (196) 61.
 Binuclearia 130.
 bioculatum (Cosm.) (104) 37.
 biradiatum (Pediast.) (332) 116.
 biretum (Cosm.) (175) 54.
 Blastophysa 159.
 Bleischii (Trent.) 144.
 Boeckii (Cosm.) (183) 56.
 bombycinum (Tribon.) (370) 132.
 Borisianum (Oed.) 153.
 Boryanum (Pediast.) (335) 117.
 Boscii (Oed.) (396) 156.
 Botrydina 99.
 Botrydium 108.
 Botryococcus 97.
 botryoides (Chloroc.) 101.
 — (Micract.) (308) 110.
 — (Protosiph.) 108.
 — (Richterella) = botryoides
 (Micractin.) 110.
 — (Tetrac.) (307) 110.
 botrytis (Cosm.) (171) 53.
 brachystelea (Cladoph.) 164.
 Brauniana (Apioc.) (267) 94.
 Braunii (Ancistr.) (354) 122.
 — (Botryoc.) (277) 97.
 — (Cosm.) (144) 46.
 — (Mesot.) 4.
 — (Oed.) 153.
 — (Stichoc.) (362) 130.
 Brebissonii (Cylindroc.) (13) 7.
 — (Gonatoz.) 71.
 Brebissonii (Gymnoz.) (234) 73.
 — (Holac.) (97) 36.
 — (Tetmem.) (41) 18.
 brevispina (Staur.) (63) 26.
 Broomei (Cosm.) 54.
 Bryopsis 168.
 Bulbochaete 148.
 bullosa (Tetrasp.) 92.
 Bulnheimianum (Staur.) 31.
 Bulnheimii (Aegagr.) 162.
 Bumilleria 132.
 bursa (Cod.) 170.
 caelatum (Cosm.) (179) 55.
 caldariorum (Mesot.) (2) 4.
 calodermum (Cosm.) 52.
 cambrium (Cosm.) 48.
 canalicularis (Cladoph.) 164.
 capillare (Oed.) 158.
 capitata (Nit.) 175.
 capitatum (Ophioc.) (301) 107.
 carpathicum (Cosm.) (138) 43.
 Carteria 87.
 cataractarum (Chlorotyl.) (373) 135.
 caudatum (Tetraedr.) (325) 113.
 ceratium (Clost.) (36) 15.
 ceratophylla (Chara) (424) 183.
 cerberus (Staur.) 26.
 Chaetomorpha 161.
 Chaetonema 137.
 Chaetopeltis 145.
 Chaetophora 138.
 Chaetosphaeridium 145.
 chalybaeospermum (Zygn.) 80.
 Chara 180.
 Characiopsis 103.
 Characium 104.
 Chlamydomonas 86.
 chlamydopus (Askenasyella) (278) 97.
 chlamydosporum (Mesot.) 4.
 Chlorangium 94.
 Chloraster 85.
 Chlorella 109.
 Chlorochytrium 101.
 Chlorococcum 100.
 Chlorosphaera 96.
 Chlorotylum 135.
 Chroolepus = Trentepohlia 143.
 ciliata (Lagerh.) 112.
 ciliatum (Oed.) 153.
 circulare (Cosm.) 40.
 Cladophora 163.
 clathrata (Enterom.) 126.

- clathratum (Pediast.) (330) 116.
 clavatum (Pleurot.) 20.
 claviformis (Dasycl.) (403) 167.
 closteridia (Spirot.) 17.
 Closteriopsis = Ancistrodesmus 121.
 Closterium 7.
 Cocomonas 88.
 Coccomyxa 99.
 cochleare (Ophioc.) (302) 107.
 Codiolum 106
 Codium 170.
 Coelastrum 122.
 Coleochaete 146.
 comatum (Cosm.) (155) 50.
 commissurale (Cosm.) (184) 57.
 communis (Spirog.) 77.
 commutatum (Staur.) (67) 27.
 compressa (Enterom.) 126.
 concatenatum (Oed.) 154.
 condensata (Spirog.) 78.
 — (Spirot.) (39) 17.
 Conferva = Tribonema 132.
 confervicola (Mischoc.) (276) 97.
 conjunctiva (Gemin.) (366) 131.
 connivens (Chara) 182.
 Conochaete 145.
 conspersum (Cosm.) (176) 54.
 conspicuum (Zygogon. pect. f.) 82.
 constrictum (Cosm.) 39.
 — (Pediast.) (337) 117.
 contractum (Cosm.) 37.
 contraria (Chara) (427) 186.
 convergens (Arthrod.) (88) 33.
 cornu (Clost.) (37) 16.
 cornu damae (Chaetoph.) (379) 140.
 cornutum (Euast.) 63.
 coronata (Chara) 180.
 coronatum (Pleurot.) 19.
 Cosmarium 36.
 Cosmocladium 60.
 costatum (Clost.) (21) 10.
 costatus (Scened.) (341) 119.
 crassa (Bulb.) 149.
 — (Chaetom.) 161.
 — (Cylindroc.) 7.
 — (Spirog.) 79.
 crassicaulis (Chara) 187.
 crassiusculum (Penium) (12) 7.
 crassum (Clost.) 8.
 — (Euast.) (208) 65.
 — (Oed.) 157.
 crenata (Micrast.) (219) 68.
 crenatum (Cosm.) (152) 49.
 erenulata (Bulb.) 150.
 erenulatum (Cosm.) (146) 46.
 — (Pras.) 133.
 crinita (Chara) (421) 181.
 — (Enterom.) 127.
 crispa (Pras.) 133.
 crispata (Cladoph.) 163.
 crispum (Oed.) (395) 156.
 cristallina (Cladoph.) 166.
 cristatum (Holac.) (96) 36.
 — (Staur.) (71) 28.
 cruciatum (Cosm.) 49.
 — (Zygn.) 80.
 cruciferum (Penium) 7.
 Crucigenia 120.
 crux melitensis (Micrast.) (217) 68.
 cryptoporum (Oed.) 157.
 cubicum (Coelastr.) (356) 122.
 cucumis (Pseudotaeniops.) (195) 61.
 cucurbita (Cosm.) (102) 37.
 cuneatum (Euast.) 64.
 curtum (Oed.) 158.
 — (Penium) (6) 5.
 cuspidatum (Staur.) (59) 24.
 cyliseum (Cosm.) 48.
 cylindrica (Tetrasp.) (265) 92.
 Cylindrocapsa 147.
 Cylindrocystis 7.
 cylindrus (Penium) (4) 5.
 cymatopleurum (Cosm.) (148) 48.
 cynthia (Clost.) (15) 8.
 Dactylothece = Stichococcus 129.
 Dasycladus 167.
 Debarya 82.
 de Baryana (Vauch.) 171.
 de Baryanus (Stereoc.) (374) 136.
 de Baryi (Cosm. palang. v.) 37.
 — (Pseudotaeniops.) 61.
 decemdentata (Micrast.) (213) 67.
 decimina (Spirog.) 78.
 decipiens (Oed.) 152.
 declinata (Cladoph.) 164.
 decorum (Clost.) (23) 12.
 dejectum (Staur.) (62) 26.
 delicatula (Chara) 182.
 denticulata (Micrast.) (222) 70.
 denticulatum (Staur.) (73) 28.
 denticulatus (Scened.) 119.
 depressum (Cosm.) (107) 37.
 — (Spondylos.) 74.
 Derbesia 168.
 dermatocolax (Chloroch.) 101.

- Desfontainii (Udot.) (409) 170.
 Desmidiium 72.
 desmidiium (Aptog.) (229) 72.
 Dianae (Clost.) (28) 13.
 dichotoma (Vauch.) 171.
 Dickiei (Staur.) (64) 26.
 Dieranochaete 144.
 Dictyosphaerium 94.
 didelta (Euast.) (206) 64.
 didymocarpon (Penium) 6.
 didymochondrum (Cosm.) (187) 58.
 Didymogenes 120.
 Didymoprium 73.
 didymotocum (Clost.) 13.
 difficile (Cosm.) (140) 45.
 digitus (Penium) (7) 6.
 dilatatum (Doc.) 18.
 — (Staur.) (68) 27.
 Dimorphococcus 124.
 dimorphum (Phyllob.) 103.
 diplospora (Cylindroc.) 7.
 directum (Clost.) = ulna (Clost.) 10.
 dispar (Coccom.) (283) 99.
 dissiliens (Hyaloth.) (228) 71.
 divaricata (Clad. subulif. f.) 165.
 divergens (Arthrod.) 34.
 — (Coleoch.) 146.
 Docidium 18.
 Draparnaldia = Draparnaudia 138.
 Draparnaudia 138.
 dubia (Spirog.) 78.
 duplex (Byops.) 168.
 — (Pediastr.) (333) 116.

 echidna (Bohlinia) = echidna
 (Lagerh.) 111.
 — (Lagerh.) (312) 111.
 echinatum (Staur.) 24.
 echinospermum (Oed.) (393) 153.
 Ehrenbergianum (Dictyosph.) (269)
 94.
 Ehrenbergii (Clost.) 13.
 — (Pleurot.) (44) 19.
 Elakatothrix 98.
 elatior (Bulb.) (388) 149.
 elegans (Chaetoph.) 140.
 — (Euast.) (211) 66.
 — (Eudor.) (263) 91.
 elegantissima (Lauterborn.) (345) 120.
 Elfvingii (Cosm.) (125) 42.
 ellipticum (Staur. Bienean. v.) (50) 21.
 endiviifolia (Chaetoph.) = cornu
 damae (Chaetoph.) 140.

 Endlicherianum (Mesot.) (1) 3.
 Endoclonium 137.
 endophyta (Chlorosph.) 96.
 Endosphaera 102.
 endospira (Spirot.) 17.
 Engleri (Phaeoph.) 138.
 enorme (Tetraedr.) (327) 114.
 Enteromorpha 125.
 Entoderma 137.
 epiphyton (Phycop.) (381) 143.
 erasum (Staur.) 29.
 Eremosphaera 109.
 ericetorum (Zygogon.) 82.
 erlangense (Staur.) (61) 24.
 erosum (Euast.) (198) 62.
 erythrocephala (Spirot.) 17.
 Euastrum 61.
 euchlora (Chlamydom.) 86.
 Eudorina 90.
 excavatum (Sphaeroz.) 73.
 exiguum (Cosm.) (112) 39.
 — (Penium) 5.
 expansa (Cladoph.) 167.
 explanata (Tetrasp.) 92.
 exsectum (Euast.) (203) 63.

 Facciolae (Kentrosph.) (284)
 101.
 falcatus (Ancistr.) (353) 122.
 falcula (Ancistr.) 122.
 falklandicum (Stigeocl.) 141.
 fallax (Spirog.) 75.
 fasciculatum (Holac.) (95) 36.
 — (Rhaph.) = falcatus (Ancistrod.)
 122.
 filiforme (Onych.) (231) 73.
 flaccidus (Stichoc.) (364) 130.
 flagellifera (Chaetoph.) 140.
 flagelliferum (Stigeocl.) 141.
 flexilis (Nit.) (413) 175.
 flexuosa (Enterom.) 125.
 floccosa (Microsp.) (369) 131.
 floridearum (Phaeoph.) 138.
 Flotowii (Pleurot.) 19.
 flustrae (Entod.) (376) 137.
 fluviatilis (Pras.) 133.
 Foersteri (Cosm.) (192) 60.
 foetida (Chara) (429) 187.
 fontanum (Rhizoel.) 160.
 fracta (Cladoph.) (401) 164.
 fragilis (Chara) (422) 182.
 — (Sporocl.) (375) 136.
 — (Stichoc.) 130.

- fucicola* (Ulvella) 142.
furcatum (Staur.) 32.
furcigerum (Staur.) 31.
fuscescens (Racov.) 97.
fuscoatra (Spirog.) 78.
- galioides* (Chara) 183.
gelatinosa (Elakat.) (281) 98.
 — (Schizochl.) (266) 94.
 — (Tetrasp.) 92.
geminata (Vauch.) 171.
Geminella 131.
gemmatum (Euast.) 63.
genevensis (Lagerh.) 112.
Genicularia 71.
genuflexa (Moug.) (244) 83.
germanica (Bulboch. minor. v.) 151.
gibba (Characiops.) (286) 103.
gigantea (Bulb.) 149.
 — (Chlamydom.) 86.
glaciale (Tribon.) 132.
glaucescens (Cladoph.) 166.
globator (Volv.) (262) 90.
globosum (Chaetosph.) (385) 145.
 — (Cosm.) 37.
globulosa (Chlamydom.) 86.
Gloeococcus 87.
Gloeoelax 136.
Gloeotaenium 99.
Gloetila = *Stichococcus* 129.
glomerata (Cladoph.) (402) 165.
 — (Draparn.) (378) 138.
 — (Tolyp.) 178.
glyptosperma (Debar.) (242) 82.
Gomontia 135.
Gonatozygon 71.
Gonium 88.
gracile (Clost.) 16.
 — (Staur.) (81) 30.
gracilipes (Ophioc.) 107.
gracilis (Nit.) (416) 177.
 — (Spirog.) 77.
gracillima (Kirchn.) (319) 112.
 — (Moug.) 84.
granatum (Cosm.) (124) 42.
grande (Pleurent.) (87) 33.
granulatum (Botryd.) (303) 108.
granulatus (Tetmem.) 18.
granulosum (Staur.) 27.
gregarium (Codiol.) (299) 106.
Grevillei (Didymopr.) (233) 73.
 — (Monost.) 127.
- grumosum* (Chloroc.) 100.
gymnophylla (Chara) 187.
Gymnozyga 73.
gyrans (Chlorast.) (247) 85.
- Haematococcus* 85.
Halimeda 170.
hamata (Vauch.) (412) 172.
Hammeri (Cosm.) (134) 44.
Hantzschii (Actinastr.) (351) 121.
Hassallii (Spirog.) 75.
hederaceum (Euast.) (202) 63.
Heimerlianum (Penium) 6.
Heimerlii (Cosm.) (130) 43.
helcangulare (Cosm.) (142) 46.
Henningsii (Chaetom.) 161.
hexacerum (Staur.) 27.
hexagonus (Arthrod.) (92) 34.
hexastichum (Cosm.) (161) 51.
hieroglyphicum (Rhizocl.) 160.
Hieronymusii (Ulothr.) (360) 129.
hirsutum (Staur.) 23.
hirta (Cladoph.) 165.
hispidula (Chara) (430) 188.
hispidula (Chara contr. v.) 186.
Holacanthum 34.
holmiense (Cosm.) (149) 48.
holsatica (Aegagr.) 163.
homoeacanthum (Holac.) 36.
Hookeri (Actidesm.) (291) 104.
Hormidium = *Prasiola* 133.
 — = *Stichococcus* 129.
hormosiphon (*Stichoc.*) 130.
Hormospora = *Geminella* 131.
Hormotila 95.
horrida (Chara) 188.
humerosum (Euast.) (210) 66.
humicola (Chloroc.) 100.
 — (*Cystococcus*) = *humicola* (Chloroc.) 100.
humile (Cosm.) (190) 58.
hyalina (Nit.) (414) 175.
Hyalotheca 71.
Hydrodictyon 117.
hystrix (Scened.) (342) 119.
 — (Staur.) 29.
- Jenneri* (Clost.) (35) 15.
 — (*Micrast.*) 70.
 — (*Penium*) 7.
impressulum (Cosm.) (150) 48.
incertum (Phyllob.) 103.
incisa (*Micrast.*) 67.

- incrustans (Stereoc.) 136.
 incus (Arthrod.) (89) 33.
 inerme (Euast.) 66.
 inflata (Spirog.) 76.
 infusionum (Chloroc.) 101.
 insigne (Euast.) (205) 64.
 insignis (Bulb.) 151.
 — (Cladoph.) 164.
 — (Spirog.) 75.
 integrum (Pediastr.) (331) 116.
 intermedia (Bulb.) 150.
 — (Chara) (425) 184.
 intermedium (Clost.) 9.
 interrupta (Gemin.) (368) 131.
 interruptum (Penium) (8) 6.
 intestinalis (Enterom.) 125.
 intricata (Tolyp.) 178.
 intricatum (Staur.) 33.
 inversum (Oed.) 156.
 involuta (Cylindroc.) 147.
 iolithus (Trent.) 143.
 irregulare (Chaeton.) 138.
 irregularis (Coleoch.) 147.
 — (Gemin.) (367) 131.
 — (Spirog.) 78.
 Itzigsohnii (Oed.) 156.
 jubata (Chara) (426) 184.
 jugalis (Spirog.) (239) 79.
 juncidum (Clost.) (14) 8.

 Kawraiskyi (Pediastr.) 116.
 Kentrosphaera 101.
 Kirchneriella 112.
 Klebahnii (Conoch.) 145.
 Kleinii (Chlamydom.) 87.
 Knyanum (Chloroch.) 102.
 Kochii (Ulothr.) 129.
 Kramstai (Mesot.) 3.
 Kuetzingianum (Microth.) 135.
 Kuetzingii (Clost.) 8.

 lactuca (Monost.) 127.
 lacustris (Haemat.) (248) 86.
 — (Oocyst.) (310) 111.
 laetevirens (Moug.) (243) 83.
 laeve (Cosm.) (119) 41.
 laevis (Tetmem.) 18.
 lagenifera (Trent.) 143.
 Lagerheimia 111.
 Lagerheimii (Ophioc.) 107.
 lamellosum (Penium) 7.
 Lamourouxii (Derbes.) (407) 168.
 Lamprothamnus 178.

 lanceolatum (Clost.) (29) 13.
 — (Staur.) (49) 21.
 Landsboroughii (Oed.) 157.
 lanosa (Spongom.) 162.
 latissima (Ulva) 128.
 latissimum (Monost.) 127.
 latiusculum (Penium) 5.
 Lauterbornei (Crucig.) (348) 120.
 — (Stipitoc.) (290) 104.
 Lauterborniella 119.
 lautumnarium (Oed.) 158.
 laxa (Spirog.) 75.
 Leibleinii (Clost.) (25) 12.
 leiodermum (Cosm.) 42.
 leiospermum (Zygn.) 80.
 lemnae (Chloroch.) 102.
 Lendneri (Phacot.) 87.
 lens (Ulvela) (380) 142.
 lenticularis (Phacot.) (254) 87.
 libellula (Penium) 6.
 Libelti (Staur.) (86) 33.
 limneticum (Tetraedr.) 114.
 limnophilum (Cosm.) (188) 58.
 lineatum (Clost.) 9.
 lingulata (Enterom.) 127.
 Linnaei (Aegagr.) 163.
 linum (Chaetom.) 161.
 linza (Enterom.) 125.
 lobulatum (Cosm.) 58.
 — (Tetraedr.) (328) 114.
 Loitlesbergerianum (Gloeot.) (282) 99.
 longata (Spirog.) 77.
 longipes (Characiop.) (288) 103.
 longipilum (Stigeocl.) 141.
 longiseta (Lagerh.) (314) 112.
 longissimus (Ancistr.) 121.
 — (Ancistr.) = Schroederi (Ancistr.) 121.
 lubrica (Tetrasp.) (264) 92.
 lubricus (Prasinoel.) (270) 95.
 lunaris (Kirchner.) (317) 112.
 lunatus (Dimorphoc.) (359) 124.
 lunula (Clost.) (27) 13.
 Lychnothamnus 180.

 macilentum (Clost.) 14.
 macrandrium (Oed.) 152.
 macrophysa (Val.) 159.
 Magnusii (Oed.) 157.
 major (Pen. exig. v.) 5.
 majus (Ophioc.) 107.
 majuscula (Spirog.) 76.
 Malinvernianum (Clost.) 10.

- ma mmiforme* (Chlorotyl.) 135.
margaritaceum (Penium) (5) 5.
 — (Staur.) 27.
margaritifera (Cosm.) (159) 50.
Marssonii (Oocyst.) 111.
 — (Tetraedr.) 114.
maxima (Spirog.) 79.
mediterranea (Acetab.) (404) 167.
megalonotum (Staur.) 28.
melagonium (Chaetom.) 161.
Meneghini (Cosm.) 49.
 — (Protoc.) = *infusium* (Chloroc.) 101.
Meriani (Staur.) (52) 21.
Mesotaenium 3.
Micractinium 110.
Micrasterias 66.
micrococcum (Mesot.) 4.
microporum (Coelastr.) 122.
microsphinctum (Cosm.) (116) 40.
Microspora 131.
Microthamnion 134.
miniata (Chlorell.) 110.
 — (Palm.) (274) 96.
minima (Enterom.) 125.
minimum (Tetraedr.) (320) 113.
minneapolisianum (Cosm.) 54.
minor (Bulb.) 151.
 — (Kentrosph.) 101.
minus (Chaetosph.) 145.
 — (Cosm. rectang. v.) (128) 43.
minuta (Characips.) 103.
 — (Spirot.) (38) 16.
minutissimum (Staur.) (46) 20.
minutum (Cosm.) 37.
 — (Penium) (11) 7.
minutus (Tetmem.) (40) 18.
mirabilis (Ancistr.) 122.
 — (Bulb.) 150.
Mischococcus 96.
Moerlianus (Arthrod.) 34.
moniliferum (Clost.) (26) 12.
moniliforme (Cosm.) (105) 37.
moniliformis (Ulothr.) 129.
Monostroma 127.
monotaenium (Gonatoz.) (226) 71.
Mooreanum (Penium) (10) 6.
morum (Pandor.) (260) 89.
Mougeotia 82.
mucigena (Hormot.) (272) 95.
mucosa (Hyaloth.) 72.
mucosus (Gloeoc.) (252) 87.
mucronata (Nit.) (415) 177.
mucronatum (Ophioc.) 107.
multifilis (Carter.) (253) 87.
multiseta (Crucig.) 120.
muralis (Pras.) 133.
muricatum (Staur.) (51) 21.
muscoides (Aegagr.) 163.
mutabilis (Gemin.) 131.
muticum (Pediast.) (336) 117.
 — (Staur.) (48) 21.
 — (Tetraedr.) 113.
Naegelianum (Cosm.) (151) 48.
Naegeli (Charac.) (293) 104.
 — (Oocyst.) 111.
 — (Penium) (9) 6.
 — (Pleuroc.) 98.
nana (Bulb.) 150.
nasutum (Cosm.) (181) 56.
natans (Oocyst.) 111.
 — (Oocystella) = *natans* (Oocyst.) 111.
navicula (Penium) 6.
neglecta (Derbes.) 168.
Nephrocytium 112.
nidifica (Tolyp.) 178.
nigrae silvae (Staur.) (74) 29.
nimbatus (Radioc.) 110.
Nitella 175.
nitellarum (Coleoch.) 146.
nitens (Stichoc.) 130.
nitida (Cladoph.) 166.
 — (Spirog.) 79.
nitidulum (Cosm.) (122) 41.
nivalis (Chlamydom.) (251) 87.
 — (Pterom.) 88.
 — (Sphaerella) = *nivalis* (Chlamydom.) 87.
nobile (Doc.) 18.
nodulosum (Pleurot.) 20.
Nordstedtii (Bulb.) 150.
 — (Oed. Pringsh. v.) 156.
notabile (Cosm.) (189) 58.
nuda (Cylindroc.) 147.
nudiusculum (Stigeocl.) 141.
nummuloides (Moug.) 83.
Nymmannianum (Cosm.) 44.
obesa (Kirchn.) (318) 112.
obliquum (Cosm.) (141) 46.
obliquus (Scened.) (339) 118.
oblongum (Euastr.) (204) 64.
 — (Oed.) (394) 154.
 — (Penium) 6.

- obscura (Spirot.) 17.
 obsoletum (Cosm.) 40.
 obtusiceps (Euast.) (199) 62.
 obtusum (Charac.) (292) 104.
 — (Clost.) (31) 14.
 ochthodes (Cosm.) (180) 55.
 octacantha (Lagerh.) 112.
 octocornis (Arthrod.) (91) 34.
 octogona (Crucig. quadr. v.) (346) 120.
 Oedocladium 151.
 Oedogonium 151.
 oligoclona (Cladoph.) 163.
 olivaceum (Chloroc.) 101.
 olivascens (Spirog.) 76.
 Onychonema 72.
 Oocystis 110.
 opaca (Nit.) 175.
 Ophiocyrtium 106.
 opoliensis (Scened.) (343) 119.
 orbiculare (Staur.) (47) 21.
 orbicularis (Chaetop.) 145.
 — (Coccom.) (256) 88.
 — (Coleoch.) 147.
 — (Spirog.) = maxima (Spirog.) 79.
 ornatum (Cosm.) (162) 51.
 ornithocephala (Vauch.) (410) 172.
 ornithocephalum (Charac.) (298) 106.
 oscillatoria (Ulothr.) 129.
 oscitans (Micrast.) (214) 67.
 Ostreobium 173.
 ovalis (Arthrod.) 34.
 — (Pleurotaeniops.) (194) 60.
 oxyacanthum (Staur.) (78) 30.
 oxycoecum (Monost.) 127.
 pachydermum (Cosm.) (115) 40.
 palangula (Cosm.) (101) 37.
 palatina (Didymog.) (350) 121.
 — (Racov.) (279) 97.
 Palmella 96.
 Palmodactylon 95.
 Palmodictyon 95.
 Pandorina 89.
 papillifera (Micrast.) (224) 70.
 papillosum (Staur.) (69) 28.
 paradoxa (Scotinosph.) 102.
 paradoxum (Staur.) (82) 31.
 parasitica (Aeroch.) 137.
 parvula (Moug.) 83.
 parvulum (Clost.) (32) 14.
 — (Cosm.) (110) 39.
 parvulum (Ophioc.) (300) 107.
 patens (Cladoph.) 166.
 pectinatum (Euast.) (200) 62.
 — (Zygogon.) (241) 82.
 pectorale (Gon.) (258) 89.
 Pediastrum 114.
 pelagica (Oocyst.) 111.
 penicillata (Cladoph.) 166.
 penicilliformis (Urosp.) 161.
 Penium 4.
 percursa (Enterom.) 126.
 perforatum (Cosm.) (108) 37.
 perforatus (Scened.) (340) 119.
 Phacotus 87.
 Phaeophila 138.
 phaseolus (Cosm.) (106) 37.
 Phycopeltis 142.
 Phyllobium 102.
 pileolatum (Staur.) 22.
 pilosum (Staur.) (56) 23.
 pinnatifida (Micrast.) (215) 67.
 piriformis (Characiops.) (287) 103.
 pisiformis (Chaetoph.) 140.
 pittacium (Arthrod.) 34.
 Pleurenterium 33.
 Pleurococcus 98.
 Pleurotaeniopsis 60.
 Pleurotaenium 19.
 plumosa (Bryops.) (406) 168.
 — (Draparn.) 138.
 — (Enterom.) 126.
 pluvialis (Haematoc.) = lacustris (Haematoc.) 86.
 — (Stephanosph.) (259) 89.
 Pokornyanum (Cosm.) 45.
 polonicum (Cosm.) 53.
 polyacantha (Chara) (428) 186.
 polyandria (Bulb.) 149.
 Polyedrium = Tetraedron 113.
 polygonum (Cosm.) (143) 46.
 polymorpha (Spirog.) 77.
 polymorphum (Endocl.) 137.
 — (Penium) 4.
 — (Staur.) 31.
 polyrrhiza (Gom.) 135.
 polysperma (Vauch.) 172.
 polytrichum (Staur.) (57) 23.
 Portianum (Cosm.) (158) 50.
 porticalis (Spirog.) 78.
 praegrande (Clost.) 10.
 praelongum (Clost.) (30) 13.
 praemorsum (Cosm.) (170) 53.
 Prasinoeladus 95.

- Prasiola* 133.
Pringsheimia 142.
Pringsheimii (Chaetosphaer.) = *minus* (Chaetosphaer.) 145.
 — (Charac.) 106.
 — (Oed.) 156.
Pritchardianum (Clost.) 12.
proboscideum (Coelastr.) (357) 122.
prolifera (Tolyp.) (417) 178.
pronum (Clost.) (33) 15.
protensum (Stigeocl.) 142.
Protococcus = *Chlorococcum* 100.
protogenita (Stichoc.) 130.
protonema (Oedocl.) (390) 151.
Protosiphon 107.
protothecioides (Chlorell.) 109.
protracta (Pterom.) 88.
protractum (Cosm.) (172) 53.
pseudexigua (Pleurotaeniops.) 61.
pseudoamoenum (Cosm.) (157) 50.
pseudobotrytis (Cosm.) 53.
pseudobroomei (Cosm.) (177) 55.
pseudofurcigerum (Staur.) (84) 32.
pseudogranatum (Cosm.) (120) 41.
pseudoprotuberans (Cosm.) (127) 42.
pseudopyramidatum (Cosm.) (123) 41.
pseudosebaldi (Staur.) (80) 30.
pseudospirotaenium (Clost.) 14.
Pteromonas 87.
pulchella (Moug.) 83.
pulchellum (Cosmoocl.) 60.
 — (Spondylos.) 74.
pulcherrimum (Cosm.) 55.
pulchrum (Coelastr.) 122.
pulvinata (Coleoch.) 146.
punctatostriatum (Oed.) 156.
punctulatum (Cosm.) (165) 52.
 — (Staur.) (54) 22.
pusillum (Clost.) 16.
 — (Cosm.) 42.
 — (Oed.) 154.
 — (Stigeocl.) 142.
pusillus (Siphonocl.) (399) 159.
putealis (Cladoph.) 164.
pygmaea (Bulb.) (389) 151.
pygmaeum (Cosm.) 43.
pygmaeus (Stereoc.) 136.
pyramidatum (Cosm.) (118) 41.
Pyramimonas 85.

quadrangulare (Staur.) 29.
quadrangulatum (Desmid.) 72.
quadrata (Crucig.) 120.

quadrata (Moug.) (245) 84.
 — (Spirog.) (236) 75.
quadratum (Cosm.) 45.
quadricauda (Scened.) (344) 119.
quadricornutum (Staur.) 32.
quadriseta (Lagerh.) (313) 112.
quadrum (Cosm.) (191) 60.
quaternarium (Spondylo.) (257) 88.
Quekettii (Ostreob.) 173.
quinina (Spirog.) = *porticalis* (Spirog.) 78.

racemosa (Vauch.) 173.
Racovitzia 97.
radiata (Micrast.) (218) 68.
radiatum (Micract.) 110.
Radiococcus 110.
Radiofilum = *Geminella* 131.
Ralfsii (Clost.) (22) 10.
 — (Pleurotaeniops.) 61.
 — (Zygogon.) 82.
ramulosa (Enterom.) 126.
rectangulare (Cosm.) 43.
rectangularis (Bulb.) 151.
 — (Crucig.) (347) 120.
refracta (Cladoph.) 163.
Regnesii (Cosm.) (109) 37.
regulare (Tetraedr.) (322) 113.
Reinschii (Staur.) (72) 28.
Renardii (Staur.) (65) 26.
reniforme (Cosm.) (163) 51.
reniformis (Dicran.) (384) 145.
repens (Acroch.) (377) 137.
 — (Aphanoch.) (386) 146.
 — (Vauch.) (411) 172.
reticulata (Chlamydom.) (249) 86.
reticulatum (Hydrodict.) (338) 117.
retusiforme (Cosm.) (135) 44.
retusum (Cosm.) (174) 54.
rhaphidioides (Tetraedr.) (321) 113.
Rhaphidium = *Ancistrodesmus* 121.
Rhizoclonium 160.
rhizopus (Blastoph.) (397) 159.
rhynchonema (Zygogon.) 82.
rigida (Ulva) 128.
rivularis (Spirog.) 78.
 — (Ulothr.) 129.
robusta (Moug.) 83.
rostratum (Clost.) (17) 9.
 — (Euast.) (212) 66.
rotata (Micrast.) (225) 71.
rubrum (Chloroch.) 102.
rudis (Chara) 188.

- rufescens (Oed.) 157.
 — (Penium) 5.
 rugulosum (Staur.) 22.
 rupestris (Cladoph.) 166.
- saccharophila (Chorell.) 109.
 salina (Enterom.) 126.
 salinum (Cosm.) (131) 43.
 Sauteri (Aegagr.) 162.
 saxonicum (Cosmoclad.) (193) 60.
 — (Staur.) 23.
 scabrum (Staur.) 23.
 scalaris (Moug.) 83.
 Scenedesmus 118.
 Schizacanthum 36.
 Schizochlamys 92.
 Schliephackeanum (Cosm.) (133) 43.
 Schmidlei (Tetraedr.) (323) 113.
 Schroederi (Ancistr.) 121.
 Schroederia = Ancistrodesmus 121.
 Schizogonium = Prasiola 133.
 scoparia (Chara) 181.
 Scotinosphaera 102.
 scutata (Coleoch.) 147.
 — (Pringsh.) 142.
 Seibaldi (Staur.) (79) 30.
 secedens (Spondylos.) (235) 74.
 Selenastrum 121.
 Sendtnerianum (Euast.) (197) 62.
 sessilis (Vauch.) 172.
 setaceum (Clost.) (16) 8.
 setiformis (Spirog.) 79.
 setigera (Ancistr.) 121.
 — (Bulb.) 149.
 setigerum (Stigeocl.) 141.
 sexangulare (Cosm.) (129) 43.
 — (Staur.) 32.
 sexcostatum (Staur.) 22.
 sicula (Bumill.) (371) 132.
 Sieboldii (Charac.) (295) 106.
 simplex (Palmodact.) 95.
 — (Pediast.) (329) 114.
 sinuosum (Cosm.) (139) 45.
 Siphonocladus 159.
 sociale (Gon.) 89.
 — (Oed.) 157.
 solidum (Cosm.) 60.
 solitaria (Oocyst.) (311) 111.
 soluta (Coleoch.) (387) 146.
 Sonderi (Spongom.) 162.
 Sorastrum 124.
 sparsiaculeatum (Staur.) (58) 24.
 speciosum (Cosm.) (178) 55.
- sphaericum (Coelastr.) (355) 122.
 Sphaeroplea 168.
 Sphaerozosma 73.
 sphalerostictum (Cosm.) (169) 52.
 spinosum (Euast.) (207) 65.
 spinulosum (Sorastr.) (358) 124.
 — (Tetraedr.) (326) 113.
 Spirogyra 74.
 spirostriolatum (Penium)) 4.
 Spirotaenia 16.
 spirotaenia (Genic.) (227) 71.
 Spondylomorom 88.
 Spondylosium 73.
 spongiosum (Staur.) (55) 23
 Spongomorpha 162.
 Sporacladus 136.
 Spreiana (Spirog.) 76.
 stagnorum (Microsp.) 132.
 Staurastrum 20.
 staurigeniiformis (Crucig.) (349) 120.
 stelligera (Tolypellops.) (418) 178.
 stellinum (Zygn.) (240) 80.
 stentorium (Chlorang.) (268) 94.
 Stephanosphaera 89.
 Stereococcus 136.
 Stichococcus 129.
 stictica (Spirog.) (238) 76.
 Stigeoclonium 140.
 stipitata (Pras.) 133.
 Stipitococcus 104.
 strictissimum (Microth.) (372) 135.
 strictum (Charac.) (294) 104.
 strigosa (Chara) 186.
 strigosum (Clost.) 14.
 striolatum (Clost.) 12.
 — (Staur.) 20.
 subcostatum (Cosm.) (185) 57.
 subcucumis (Cosm.) (114) 39.
 sublaeve (Cosm. diffic. v.) 45.
 sublobatum (Cosm.) (137) 45.
 submarina (Oocyst.) (309) 111.
 subochthodes (Cosm.) 56.
 suborbiculare (Cosm.) 57.
 subprotumidum (Cosm.) (182) 56.
 subramosum (Palmodact.) 95.
 subreinschii (Cosm.) (153) 49.
 subrenatum (Cosm.) (186) 57.
 subsalsa (Spirog.) 77.
 subtilis (Ulothr.) 129.
 subtumidum (Cosm.) (117) 40.
 subulata (Characiops.) (285) 103.
 subulatus (Arthrod.) (90) 34.
 subulifera (Cladoph.) 165.

- sudetica* (Cladoph.) 164.
sudeticum (Staur. turgesc. v.)
 22.
suecicum (Oed.) 158.
Swartzii (Desmid.) (230) 72.
syncarpa (Nit.) 175.
- tatrana* (Binucl.) (365) 130.
taxichondrum (Cosm.) 51.
teliferum (Staur.) (75) 29.
tenerrima (Ulothr.) 129.
renue (Stigoccl.) 141.
tenuis (Ulothr.) 129.
tenuispina (Chara) 181.
tenuissima (Nit.) 177.
 — (Spirog.) (237) 76.
tenuissimum (Clost.) 15.
 — (Staur.) 31.
terrestre (Zygonon. ericet. f.)
 82.
 — (Zygonon. pect. f.) 82.
terrestris (Vauch.) 172.
Tetmemorus 17.
tetracerum (Staur.) 31.
Tetracoccus 110.
Tetraedron 113.
tetragonum (Cosm.) (154) 49.
tetraophthalmum (Cosm.) (160)
 51.
tetrarhynchus (Pyramim.) (246)
 85.
tetras (Pediastr.) 116.
Tetraspora 92.
Thwaitesii (Cosm.) (103) 37.
tinctum (Cosm.) (113) 39.
Tolypella 177.
Tolypellopsis 178.
tormentosum (Cod.) 170.
trabecula (Pleurot.) (45) 20.
trabeculata (Spirot.) 17.
trachypleurum (Cosm.) (167) 52.
translucens (Nit.) 176.
Trentepohlia 143.
Tribonema 132.
trichotoma (Aegagr.) 162.
tricornutum (Pediastr.) 116.
tridentulum (Pleurot.) 19.
trifidum (Staur.) 27.
trigonum (Tetraedr.) (324) 113.
trilobulatum (Cosm.) 44.
truncata (Micrast.) (220) 68.
truncatellum (Cosm.) (132) 43.
- truncatum* (Penium) 6.
 — (Pleurot.) (43) 19.
tuberculosa (Chaetoph.) 140.
tuberiferum (Cosm.) 57.
tumidulum (Oed.) 154.
tumidum (Cosm.) 40.
 — (Pleurent.) 33.
tuna (Halin.) (408) 170.
turgescens (Staur.) 22.
turgida (Pseudotaeniops.) 61.
turgidum (Clost.) (24) 12.
Turpinii (Cosm.) (173) 53.
- Udotea* 170.
ulna (Clost.) (20) 10.
Ulothrix 128.
Ulva 127.
Ulvella 142.
umbrina (Trent.) (383) 144.
uncinata (Vauch.) 173.
undulatum (Cosm.) (147) 48.
 — (Oed.) (391) 152.
Ungerianum (Cosm.) (166) 52.
Urospora 161.
utriculosa (Cladoph.) 166.
 — (Val.) (398) 159.
utriculosum (Tribon.) 132.
- Valonia* 159.
varium (Palmodact.) (273) 95.
varians (Spirog.) 78.
varsoviense (Cosm.) (168) 52.
Vaucheria 171.
Vaucherii (Oed.) 158.
velutina (Trent.) 143.
Venus (Clost.) (43) 15.
venustum (Cosm.) 49.
 — (Euast.) 62.
verrucosum (Euast.) (201) 63.
vertebratum (Sphaeroz.) (232)
 73.
vestitum (Staur.) (83) 32.
viadrina (Cladoph. fract. v.)
 164.
violascens (Mesot.) 4.
viride (Cosm.) (100) 37.
 — (Entod.) 137.
 — (Palmodict.) (271) 95.
viridis (Eremosph.) (304) 109.
 — (Moug.) 84.
 — (Stereoc.) 136.
Volvox 89.
vulgare (Oed. cryptop. v.) 157.

200 Verzeichnis der Gattungen, Arten, Varietäten und Abbildungen.

vulgaris (Botrydin.) 99.
— (Chlorell.) (305) 109.
— (Pleuroc.) (280) 98.

Wallrothii (Botryd.) 108.

Weberi (Gloeopl.) 136.

— (Spirog.) 76.

Wildemani (Radioc.) 110.

Wittrockii (Cosm.) (156) 50.

— (Entod.) 137.

wratislavensis (Lagerh.) (315)
112.

zonata (Ulothr.) (361) 128.

Zygnema 79.

Zygonium 80.
