

**Dr. W. Migula**  
**Die Desmidiaceen**

**FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · STUTTGART**







1982  
2229

III  
—  
Hall

# Die Desmidiaceen

von  
Prof. Dr. W. Nigida

Prof. Dr. W. Nigida  
Eisenach









Handbücher für die praktische  
naturwissenschaftliche Arbeit V

# Die Desmidiaceen

Ein Hilfsbuch für Anfänger bei der  
Bestimmung der am häufigsten  
vorkommenden Formen

von

Prof. Dr. W. Migula  
Eisenach.

---

Mit 7 Tafeln.

2. Auflage.



Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart



Alle Rechte,  
besonders das Uebersetzungsrecht vorbehalten.  
Copyright 1924 by Franckh'sche Verlagshandlung  
Stuttgart.  
Printed in Germany.

Chr. Belser A.G., Stuttgart.



## Vorwort.

---

Die Desmidiaceen gehören zu den zierlichsten Objekten, die uns das Mikroskop vor Augen führt. Sie haben daher zu allen Zeiten seit ihrer ersten Beobachtung den Botaniker immer wieder angezogen. Bei ihrem großen Formenreichtum ist es aber nicht leicht, sich unter ihnen zurechtzufinden und die oft sehr ähnlichen Arten voneinander zu unterscheiden. Dieser Schwierigkeit soll das vorliegende Bestimmungsbuch abhelfen, das eine Einführung in den Formenreichtum dieser zierlichsten Algen geben will. Freilich konnte nur ungefähr die Hälfte der in Deutschland beobachteten Arten Aufnahme finden; die weggelassenen Arten sind aber selten und bisher nur von einem einzelnen Standort bekannt. Wer sich eingehender mit den Desmidiaceen beschäftigen will, findet eine vollständige Beschreibung mit zum Teil farbigen Abbildungen in des Verfassers Kryptogamenflora (Bd. II, 1907, Seite 350—564), ferner in dem großen Werke von W. und G. S. West, A Monograph of the British Desmidiaceae, dessen vier Bände jetzt erschienen sind.

Bezüglich der Präparation, Kultur usw. sei auf die Abhandlung des Verfassers im Mikrokosmos III. S. 25 ff., 60 ff., 131 ff. verwiesen. In der Neubearbeitung der ersten drei Mikrokosmos-Jahrgänge beginnt diese Abhandlung auf S. 182.

EISENACH, August 1923.

Prof. Dr. **W. Migula.**

---







## Übersicht der Familien:

I. Zellen einzeln oder in die verschleimende Membran der Mutterzelle eingeschachtelt. Membran einfach, nicht aus zwei Hälften bestehend. Chromatophoren stern-, platten- oder bandförmig . . . *Mesotaeniaceae.*

II. Zellen einzeln oder in lose zusammenhängenden Fäden. Membran aus zwei getrennten Schalenhälften bestehend, in der Mitte oft eingeschnürt. Chromatophoren aus axilen oder wandständigen Platten gebildet, die axilen in der Zellachse oft vereinigt und nach der Membran zu lamellenartig ausstrahlend *Desmidiaceae.*

Da eine Unterscheidung der beiden Familien für den Anfänger nicht immer ganz leicht ist, sind in der folgenden Bestimmungstabelle die Gattungen beider Familien aufgenommen.

### Bestimmungstabelle für die Gattungen:

1. Zellen niemals vielzellige, lange Fäden bildend, stets nur einzeln oder zu wenigen zusammen . . . . . 2.  
 — Zellen stets in längere Fäden vereinigt . . . . . 19.  
 2. Zellen in der Mitte nicht oder nur unmerklich eingeschnürt . . . . . 3.  
 — Zellen mit oft sehr tiefer Einschnürung in der Mitte . . . . . 7.  
 3. Chromatophor aus einem oder mehreren wandständigen, spiraligen Bändern bestehend . . *Spirotaenia.*  
 — Chromatophor plattenförmig . . . . . 4.

4. Chromatophor aus einer einzigen axilen Platte bestehend . . . *Mesotaenium.*  
 — Chromatophor aus mehreren axilen, nach der Membran zu lamellenartig ausstrahlenden Platten bestehend . . 5.  
 5. Zellen mehr oder weniger halbmondförmig gekrümmt . . . . . *Closterium.*  
 — Zellen gerade . . . . . 6.  
 6. Rand der einzelnen Lamellen der Chromatophoren verschwommen, nicht erkennbar gelappt *Cylindrocystis.*  
 — Rand der Lamellen deutlich erkennbar, gelappt . . . . . *Penium.*  
 7. Zellen zylindrisch, mehrmals länger als breit 8.  
 — Zellen nicht wesentlich länger als breit . . . 10.  
 8. Zellenden mit Einschnitt . . . . . *Tetmemorus.*  
 — Zellenden ohne Einschnitt . . . . . 9.  
 9. Zellhälften ohne Längsfalten . . . . . *Pleurotaenium.*  
 — Zellhälften mit Längsfalten . . . . . *Docidium.*  
 10. Zellen von oben gesehen rundlich bis elliptisch, niemals eckig . 11.  
 — Zellen von oben gesehen drei- bis fünfeckig, oft mit Fortsätzen . . . . . 18.  
 11. Zellen ohne Stacheln 12.  
 — Zellen mit Stacheln . 16.  
 12. Zellhälften nicht oder nur seicht eingeschnitten . . . . . 13.  
 — Zellhälften tief und oft sehr schmal eingeschnitten . . . . . 15.  
 13. Chromatophoren wandständig . . . . . *Pleurotaeniopsis.*  
 — Chromatophoren axil . 14.  
 14. Zellen an verzweigten Gallertstielchen . . . *Cosmocladium.*



- Zellen nicht an Gallertstielchen . . . . . *Cosmarium*.
15. Zellen von oben gesehen, sehr flach, nicht gebuchtet . . . . . *Micrasterias*.
- Zellen von oben gesehen oval-elliptisch, mit mehr oder weniger stark hervortretenden seitl. Ausbuchtungen . . . *Euastrum*.
16. Chlorophor axil. Zellhälften ohne Auftreibung in der Mitte . . . *Arthrodesmus*.
- Chlorophoren wandständig, Zellhälften in der Mitte mit einer Auftreibung . . . . . 17.
17. Zellen mit einfachen Stacheln . . . . . *Holacanthum*.
- Zellen mit verzweigten Stacheln . . . . . *Schizacanthum*.
18. Chlorophor axil. . . . . *Staurastrum*.
- Chlorophor wandständig . . . . . *Pleurenterium*.
19. Zellen in der Mitte gar nicht oder nur ganz unmerklich eingeschnürt . . . . . 20.
- Zellen in der Mitte deutlich eingeschnürt . . . . . 23.
20. Zellen kaum länger als breit . . . . . 21.
- Zellen mehrmals länger als breit . . . . . 22.
21. Die sich berührenden Zellwände eines Fadens sind in der Mitte einwärts gebogen, so daß ein linsenförmiger Spalt zwischen ihnen bleibt. *Aptogonum*.
- Die sich berührenden Zellwände lassen keinen Spalt zwischen sich . . . *Hyalotheca*.
22. Chlorophor axil. . . . . *Gonatozygon*.
- Chlorophor wandständig, meist aus spiralförmigen Bändern bestehend (vgl. dabei auch die Gattung *Spirotaenia*) . . . . . *Genicularia*.
23. Zellen in Scheitelansicht, d. h. von oben gesehen, rund bis elliptisch . . . . . 24.
- Zellen in Scheitelansicht drei- bis viereckig . . . . . *Desmidium*.
24. Zellen nicht durch besondere Haftorgane (Stacheln oder Knötchen) zu Fäden verbunden . . . . . 25.
- Die Zellen durch Stacheln oder Knötchen verbunden . . . . . 27.
25. Zellen breiter als lang — Zellen länger als breit . . . . . *Didymoprium*.
26. Zellen in Scheitelansicht rund, mit zwei vorspringenden, flügelartigen Leisten . . . . . *Gymnozyga*.
- Zellen in Scheitelansicht elliptisch, ohne Leisten . . . . . *Spondylosium*.
27. Die Verbindung der Zellen eines Fadens wird durch zwei am Scheitel jeder Zellhälfte stehende Stacheln bewirkt . . . . . *Onychonema*.
- Die Zellen werden durch scheitelständige Knötchen oder Würzchen zu Fäden verbunden . . . . . *Sphaerosoma*.

### Gattung *Mesotaenium* Naegeli.

Zellen oval bis kurz zylindrisch, gerade, in der Mitte nicht eingeschnürt, mit axiler Chlorophyllplatte und glatter, einheitlicher Membran.

#### A. Im Wasser lebende Arten.

**1. M. Endlicherianum** Naeg. Taf. I. Abb. 1. — Zellen bis 45  $\mu$  lang, 9—11  $\mu$  breit, zylindrisch, an den Enden plötzlich weit zugerundet. Bildet dünne, schleimige, grüne Häute zwischen andern Algen in torfigen Sümpfen, Ausstichen.

**2. M. Kramstai** Lemm. Taf. I. Abb. 2. — Zellen 53—104  $\mu$  lang, 9—13  $\mu$  breit, zylindrisch, oft leicht gebogen, an beiden Polen abgerundet. — Riesengebirge.

#### B. Auf feuchter Erde, an Moos oder Felsen lebende Arten.

a. Zellen plötzlich abgerundet oder abgestutzt.

**3. M. chlamydosporum** De By. Taf. I. Abb. 3. — Zellen bis 12  $\mu$  breit und  $1\frac{1}{2}$  bis 3 mal so lang, zylindrisch, mit plötzlich abgerundeten Enden. Chlorophyllplatte lebhaft grün, neben der Längsachse der Zelle liegend. Plasma mitunter bräunlich. — Auf feuchtem Kiesboden oder an Sandsteinfelsen.

**4. M. Amaliae** Schmidle. — Zellen 15 bis 16  $\mu$  breit, 42 bis 80  $\mu$  lang, zylindrisch, gerade, nach den Enden zu nicht verschmälert, abgerundet. An schmutzigen, feuchten Mauern. — Schwarzwald.



**5. M. Braunii** De By. — Zellen 16—20  $\mu$  breit, 2 bis 2½mal so lang, zylindrisch, an den Enden plötzlich abgerundet bis gestutzt. Chlorophyllplatte axil, Plasma farblos. — Auf feuchten Felsen, Moos.

b. *Zellen nach den Enden zu verjüngt und allmählich abgerundet.*

**6. M. violascens** De By. Taf. I. Abb. 4. — Bildet violette oder rötlichbraune Lager. Zellen 16—25  $\mu$  breit und etwa 1½mal so lang, nach den Enden zu verschmälert und abgerundet. Chlorophyllplatte blaß, neben der Längsachse liegend. Plasma meist violett. — An feuchten Felsen und Moos.

**7. M. micrococcum** (Kg.) Kirchner. Taf. I. Abb. 5. — Zellen bis höchstens 25  $\mu$  lang, 6—11  $\mu$  breit, an den Enden allmählich abgerundet und verschmälert, elliptisch, eiförmig oder kurz zylindrisch. — Bildet ausgedehnte, schleimige, grüne Lager auf feuchter Erde, Moos usw.

**8. M. caldarium** (Lagerh.) Hansgirg. Taf. I. Abb. 6. — Zellen 30—57  $\mu$  lang, 10—15  $\mu$  breit, zylindrisch, an den Enden etwas verjüngt. — Bildet schlüpfrige, grüne Lager an feuchten Blumentöpfen, Wänden von Gewächshäusern usw.

Gattung **Cylindrocystis** (Menegh.) De Bary.

Zellen oval bis zylindrisch, gerade, an den Enden abgerundet, in der Mitte nicht eingeschnürt. Chromatophoren aus zahlreichen, in der Längsachse der Zellen vereinigten, nach der Peripherie zu ausstrahlenden Platten bestehend.

**1. C. Brebissonii** Menegh. Taf. I. Abb. 7. — Zellen zylindrisch, 42—58  $\mu$  lang, 15—18  $\mu$  breit. — Weit verbreitet in Gräben, Wasserlöchern, auch auf feuchter Erde.

**2. C. crassa** De By. Taf. I. Abb. 8. — Zellen kürzer und breiter, 16—46  $\mu$  lang, 18—24  $\mu$  breit, länglich-zylindrisch, an den Enden abgerundet. — An feuchten Felsen.

Gattung **Spirotaenia** Bréb.

Zellen gerade oder leicht gekrümmt, zylindrisch mit abgerundeten Enden oder spiralförmig, ohne Mitteleinschnürung. Chromatophoren als spiralig gewundene wandständige, seltener axile Bänder entwickelt.

A. *Chromatophoren wandständig.*

I. *Zellen spitz.*

**1. Sp. minuta** Thur. Taf. I. Abb. 9. — Zellen 15—27  $\mu$  lang, 3—4  $\mu$  breit, gerade, schmal spindelförmig, nach den spitzen Enden zu allmählich verschmälert. Ein wandständiges, spiralig gewundenes Chlorophyllband mit zweieinhalb bis drei mäßig

steilen Umgängen. — Stehende Gewässer, Moore.

II. *Zellenden rundlich bis stumpf.*

1. *Chlorophyllbänder mit mehr als vier Umgängen.*

**2. Sp. bacillaris** Lütke. — Zellen spindelförmig-zylindrisch, nach den abgerundeten Enden zu allmählich verschmälert, 32—39  $\mu$  lang, 4½—5½  $\mu$  breit. Chlorophyllband breit, eng gewunden, mit vier bis fünf Umgängen und kopfig angeschwollenen, braunen Enden. — Selten, in Torfsümpfen; Österreich, Böhmen.

**3. Sp. condensata** Bréb. — Zellen groß, 150—270  $\mu$  lang, 18—27  $\mu$  breit, zylindrisch, mit abgerundeten Enden. Chlorophyllband breit, mit sieben bis zwölf engen Umgängen. — In Sümpfen, Gräben, verbreitet.

2. *Chlorophyllbänder mit weniger als vier Umgängen.*

a. *Zellen zwei- bis dreimal so lang als breit.*

**4. Sp. endospira** (Bréb.) Arch. Taf. I. Abb. 10. — Zellen klein, länglich zylindrisch, 12—21  $\mu$  lang, 6—7,4  $\mu$  breit, gerade oder schwach gebogen mit breit abgerundeten Enden. Chlorophyllband breit, sehr eng gewunden mit 1½ bis 3 Umgängen. — Zwischen feuchten Moosen, oft einen blaßgrünen Schleim bildend.

b. *Zellen mindestens viermal so lang als breit.*

**5. Sp. closteridia** (Bréb.) Arch. Taf. I. Abb. 11. — Zellen klein, 14—28  $\mu$  lang, 3,3—5  $\mu$  dick, gewöhnlich leicht gebogen, fast zylindrisch, nach den abgerundeten Enden nur wenig verschmälert, aber zuweilen auch mehr länglich-spindelförmig. Chlorophyllband breit, eng gewunden, mit mäßig steilen Umgängen. — Selten zwischen feuchtem Moos, an feuchtem Holz und Steinen.

**6. Sp. erythrocephala** Itzigs. — Zellen ziemlich klein, 28—45  $\mu$  lang, 4,5—5,2  $\mu$  breit, gerade, spindelförmig, nach den stumpfen Enden von der Mitte an verschmälert. Chlorophyllband breit, an den Enden etwas vorgezogen und rostbraun gefärbt, locker spiralig gewunden, mit 2 bis 2½ Umgängen. — Zerstreut in Gräben; Neumark, Österreich.

B. *Chromatophoren axil.*

**7. Sp. obscura** Ralfs. Taf. I. Abb. 12. — Zellen mäßig groß, 50—210  $\mu$  lang, 15—30  $\mu$  breit, zylindrisch bis spindelförmig, nach den abgerundeten Enden zu verschmälert. Chlorophyllband nicht an die Zellenden reichend, kammförmig, mit 3 bis 8 meist spiralig gewundenen, am freien Ende verdickten Leisten. — Zerstreut in Torfwässern.

**8. Sp. trabeculata** A. Br. — Zellen von mittlerer Größe, 142—210  $\mu$  lang, 19—35  $\mu$



breit, von der Mitte nach den fast gestutzten Enden zu verschmälert, fast zylindrisch. Chlorophor axil, die Zellenden nicht erreichend, *kammförmig* mit 5 bis 6 leicht spiralförmig gewundenen, am freien Ende nicht verdickten Leisten. — Zerstreut in Torfwässern.

### Gattung *Penium* (Bréb.) De By.

Zellen oval bis spindelförmig, stets gerade, an den Enden abgerundet und zuweilen eine Vakuole mit tanzenden Körnchen enthaltend, in der Mitte nicht oder mehr oder weniger deutlich eingeschnürt. Chlorophor axil, aus mehreren in der Zellachse vereinigten, am freien Rande meist gelappten Platten bestehend. Die Gattung ist nicht einheitlich und umfaßt sehr ungleichartige Elemente.

#### A. Zellen nicht oder kaum merklich eingeschnürt.

##### I. Zellen über 100 $\mu$ lang.

###### a. Zellen über 150 $\mu$ lang.

**1. P. interruptum** Bréb. Taf. I. Abb. 13. — Zellen 33—45  $\mu$  breit und ungefähr 5 bis 6 mal so lang, breit zylindrisch, nicht eingeschnürt, an den Enden kegelförmig verschmälert und abgerundet. Chromatophoren aus ganzrandigen, am freien Rande nicht gelappten Platten bestehend. — Verbreitet in Ausstichen, Sümpfen.

**2. P. Digitus** Bréb. Taf. I. Abb. 14. — Zellen ziemlich groß, 300—400  $\mu$  lang, 60—82  $\mu$  breit, länglich-zylindrisch, ohne Mitteleinschnürung, nach den breit gerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Chromatophor aus am Rande wellig gelappten Platten bestehend, in der Zellmitte unterbrochen. — Sehr verbreitet in Sümpfen, Mooren, Ausstichen, Gräben.

**3. P. Naegeli** Bréb. Taf. I. Abb. 15. — Zellen 150—160  $\mu$  lang, 25—34  $\mu$  breit, länglich lanzettlich, in der Mitte nicht eingeschnürt, nach den breit gerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Chromatophor aus 4 bis 6 axil vereinigten, am freien Rande gelappten Platten bestehend. Die Zellenden zeigen mitunter Vakuolen mit tanzenden Körnchen. — Zerstreut in Gräben und Sümpfen.

**4. P. Libellula** (Focke) Nordstedt. Taf. I. Abb. 16. — Zellen 36—52  $\mu$  breit, bis 6mal so lang, schmal lanzettlich-spindelförmig, in der Mitte nicht eingeschnürt, allmählich nach den flachgerundeten Enden zu verschmälert. Chromatophor mit ganzrandigen Lamellen, in der Zellmitte heller. — In Sümpfen, Ausstichen.

###### b. Zellen unter 150 $\mu$ lang.

**5. P. oblongum** De By. Taf. I. Abb. 17. — Zellen 96—135  $\mu$  lang, 22—26  $\mu$  breit,

länglich zylindrisch, ohne Mitteleinschnürung, nach den breit abgerundeten Enden zu allmählich nur wenig verschmälert. Chromatophorplatten mit gelappten Rändern. — Torfsümpfe.

**6. P. Heimerlianus** Schmidle. — Zellen 93—140  $\mu$  lang, 20—25.5  $\mu$  breit, lang lanzettlich-elliptisch, mit breit abgerundeten Enden. — In stehenden Gewässern der Alpen.

## II. Zellen unter 100 $\mu$ lang.

### a. Zellen spindelförmig.

**7. P. Navicula** Bréb. Taf. I. Abb. 18. — Zellen 40—75  $\mu$  lang, 10—18  $\mu$  breit, breit spindelförmig, in der Mitte nicht eingeschnürt, nach den flach gerundeten Enden von der Mitte aus verschmälert. Chromatophor in der Zellmitte unterbrochen, mit nicht gelappten Plattenrändern. — In Sümpfen und Ausstichen.

### b. Zellen ellipsoidisch oder zylindrisch.

$\alpha$ . Zellen mäßig länger als breit.

**8. P. Mooreanum** Arch. Taf. I. Abb. 19. — Zellen klein, kurz rechteckig bis breit ellipsoidisch, durchschnittlich etwa 19  $\mu$  lang, 12,7  $\mu$  breit, ohne Mitteleinschnürung, an den Enden rundlich gestutzt. Chromatophoren mit 4—5 Lamellen. — Zerstreut in Waldsümpfen, Gräben.

$\beta$ . Zellen mehrmals länger als breit.

**9. P. Cylindrus** (Ehrenb.) Bréb. Taf. I. Abb. 20. — Zellen klein, 30—50  $\mu$  lang, 10,5—14  $\mu$  breit, zylindrisch, nicht oder ganz unmerklich in der Mitte eingeschnürt, mit gestutzt gerundeten, nicht verschmälerten Enden. Membran rötlichbraun und mit in Reihen geordneten oder an den Enden auch zerstreuten Körnchen besetzt. — In Gräben und Ausstichen. — *var. silesiacum* Kirchner. Zellmembran dicht und unregelmäßig mit stumpf kegelförmigen Warzen besetzt.

**10. P. truncatum** Ralfs. — Zellen 30—45  $\mu$  lang, 10—12  $\mu$  breit, zylindrisch, in der Mitte kaum eingeschnürt, an den nicht verschmälerten Enden gerade abgestutzt. Zellmembran zuweilen feinpunktiert. Chlorophyllplatten am Rande nicht gelappt, in der Mitte unterbrochen. — An quelligen Stellen, in Torfgewässern.

**11. P. Jenneri** Ralfs. Taf. I. Abb. 21. — Zellen 20—58  $\mu$  lang, 13—15  $\mu$  breit, in der Mitte nicht eingeschnürt, rechteckig-zylindrisch, mit fast gestutzt gerundeten Enden und glatter Zellmembran, Chlorophyllplatten am Rande nicht gelappt. — Zerstreut in Sümpfen und Torflöchern.



## B. Zellen deutlich eingeschnürt.

### I. Zellen über 100 $\mu$ lang.

**12. P. minutum** (Ralfs) Cleve. Taf. I. Abb. 22. — Zellen 97—168  $\mu$  lang, 12,5—18  $\mu$  breit, in der Mitte deutlich eingeschnürt, schmal und fast zylindrisch, nach den gestutzten Enden zu sehr allmählich und wenig verschmälert. Zellmembran zuweilen fein punktiert. Chloroplasten bei der typischen Form axil, mit einer Anzahl unregelmäßig verlaufender Längsfurchen und etwa sechs zentraler Pyrenoide; doch werden zurzeit auch noch einige Formen mit abweichend gebauten Chloroplasten hierher gerechnet, die aber wahrscheinlich spezifisch verschieden sind. — Verbreitet in allerlei stehenden Gewässern.

**13. P. lamellosum** Bréb. — Zellen 260 bis 400  $\mu$  lang, 58—72  $\mu$  breit, in der Mitte meist etwas eingezogen, länglich zylindrisch, nach den breit abgerundeten Enden stark verschmälert. Chlorophor mit mehreren am Rande stark gelappten Lamellen. — Verbreitet in Sümpfen und Ausstichen.

**14. P. margaritaceum** (Ehrenb.) Bréb. Taf. I. Abb. 23. — Zellen zylindrisch, in der Mitte kaum merklich eingeschnürt, 115—140  $\mu$  lang, 20—30  $\mu$  breit, nach den flachgestutzten Enden zu kaum etwas verschmälert. Membran blaß bräunlich, mit Längsreihen kleiner Knötchen besetzt. — In Sümpfen, Ausstichen, Teichen.

### II. Zellen unter 100 $\mu$ lang.

#### a. Membran mit zarten Längsstreifen.

**15. P. polymorphum** Perty. Taf. I. Abb. 24. — Zellen 44—61  $\mu$  lang, 21—28  $\mu$  breit, in der Mitte schwach eingeschnürt, zylindrisch-ellipsoidisch, nach den beiden gestutzt-gerundeten Enden zu verschmälert. Membran mit sehr zarten Längsstreifen. Chloroplast mit mehreren Längsfurchen und einem großen Pyrenoid. — In Gebirgsseen.

#### b. Membran ohne Längsstreifen.

$\alpha$ . Membran mit ringförmig angeordneten Querreihen von Warzen.

**16. P. annulatum** (Näg.) Arch. — Zellen 48—65  $\mu$  lang, etwa 20  $\mu$  breit, zylindrisch, in der Mitte leicht eingeschnürt, an den Enden gestutzt oder sehr flach gerundet. Auf jeder Zellhälfte trägt die Membran 6—8 in Querreihen ringförmig angeordnete Warzen. — Zerstreut, stellenweise, besonders in Gebirgswässern.

$\beta$ . Membran ohne ringförmig angeordnete Warzen.

**17. P. exiguum** West. — Zellen klein, 18,5—37  $\mu$  lang, 6—8,5  $\mu$  breit, zylindrisch,

in der Mitte meist schwach eingeschnürt, an den gestutzten Enden meist etwas erweitert. Zellmembran farblos, zart und unregelmäßig punktiert. — In stehenden Gewässern.

*var. major* West. — Zellen größer, 46—62  $\mu$  lang, 10—11  $\mu$  breit. — Riesengebirge, Tirol.

**18. P. cucurbitinum** Biss. Taf. I. Abb. 25. — Zellen 64—83  $\mu$  lang, 26—33  $\mu$  breit, fast zylindrisch, in der Mitte schwach eingeschnürt, nach den breit abgerundeten Enden zu verschmälert. Zellmembran fein und zerstreut punktiert. Chloroplasten mit meist 6 Längsriefen. — Alpenseen.

**19. P. curtum** Bréb. Taf. I. Abb. 26. — Zellen klein, 22—60  $\mu$  lang, 10,5—32,5  $\mu$  breit, kurz zylindrisch, in der Mitte wenig und stumpf eingeschnürt, mit konvexen Seiten, nach den abgerundeten Enden etwas verschmälert. Zellmembran zerstreut punktiert. Chloroplast mit etwa 8 Längsleisten. — Verbreitet und formenreich, in stehenden Gewässern, an feuchten Felsen, zwischen feuchtem Moos.

**20. P. crassiusculum** De By. — Zellen 57—70  $\mu$  lang, 20—23  $\mu$  breit, zylindrisch, mit parallelen Seiten und gestutzten, nicht verschmälerten, an den Ecken leicht gerundeten Enden, mit deutlicher Mitteleinschnürung. Zellmembran glatt, farblos. Chloroplasten mit 4—5 oft etwas unregelmäßigen Längsriefen. — In stehenden Gewässern, Sümpfen, zerstreut.

**21. P. cruciferum** (De By.) Witte. Taf. I. Abb. 27. — Zellen nur 12—26  $\mu$  lang, 6—13  $\mu$  breit, zylindrisch, in der Mitte kaum eingeschnürt, an den Enden flach abgerundet. Membran glatt, farblos. Chlorophyllkörper aus vier breiten, in der Zellachse unter rechtem Winkel sich schneidenden Platten gebildet, in Scheitelsicht als grünes Kreuz erscheinend. — Zerstreut in Torfsümpfen.

## Gattung Closterium Nitzsch.

Zellen mehr oder weniger halbmondförmig gebogen, die Bauchseite zuweilen gerade, ohne Mitteleinschnürung, an den Enden meist mit Vakuole, die tanzende Gipskörner enthält. Membran farblos oder bräunlich, glatt oder gestreift. Chloroplast axil, aus strahlenförmig nach der Membran zu gerichteten, in der Zellachse vereinigten Platten gebildet; Pyrenoide in einer oder mehreren Reihen.

### A. Zellmembran glatt.

#### I. Zellen ungefähr zehnmal so lang als breit.

##### a. Zellen unter 15 $\mu$ breit.

$\alpha$ . Zellen schwach gebogen.

**1. Cl. pusillum** Hantzsch. — Zellen nur sehr wenig gebogen, fast zylindrisch, klein,



30—50  $\mu$  lang, 4—9  $\mu$  breit, am Bauchrande schwach konkav, gleichmäßig nach den gestutzten oder flach gerundeten Enden verschmälert. Zellmembran glatt, farblos. Endvakuolen mit 1—2 tanzenden Körnchen. — Zerstreut in Ausstichen.

**2. Cl. obtusum** Bréb. — Zellen klein, 75—158  $\mu$  lang, 9—15  $\mu$  breit, sehr schwach gebogen, fast zylindrisch, nach den stumpf abgerundeten Enden nicht merklich verschmälert. Chloroplast mit 4—8 in einer Reihe liegenden Pyrenoiden. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen und tanzende Körnchen fehlen. Formenreich. — In Sümpfen, auch an überrieselten Steinen.

**3. Cl. abruptum** West. Taf. I. Abb. 28. — Zellen klein, 127—156  $\mu$  lang, 12—15,5  $\mu$  breit, schwach gebogen, in der Mitte der Bauchseite fast gerade, nach den breiten gestutzten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran glatt, farblos oder bräunlichgelb. Endvakuolen mit je einem großen tanzenden Körnchen. Chloroplast mit etwa 6 Furchen und 4—5 in der Längsachse liegenden Pyrenoiden. — In den Alpen.

$\beta$ . Zellen stark gebogen.

**4. Cl. Venus** Kg. Taf. I. Abb. 30. — Zellen klein, 51—81  $\mu$  lang, 7—10,5  $\mu$  breit, stark halbmondförmig gebogen, nach den spitzen oder sehr spitz gerundeten Enden allmählich verschmälert. Zellmembran glatt und farblos oder blaß gelbbraun. Endvakuolen groß, mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplasten gefurcht, mit meist 2 Pyrenoiden. — Zerstreut zwischen andern Grünalgen in Gräben.

**5. Cl. Jenneri** Ralfs. Taf. I. Abb. 31. — Zellen klein, 48—94  $\mu$  lang, 7—14  $\mu$  breit, stark halbmondförmig gebogen, Bauchrand in der Mitte fast gerade, nach den stumpf abgerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran glatt, farblos. Endvakuolen mit 1—2 großen Körnchen. Chloroplast mit 2—6 Pyrenoiden und 4—6 Furchen. — In Torfsümpfen, zerstreut.

b. Zellen über 15  $\mu$  breit.

$\alpha$ . Zellen am Bauchrand fast gerade.

**6. Cl. Lunula** (Müll.) Nitzsch. Taf. I. Abb. 32. — Zellen groß, 470—680  $\mu$  lang, 76—116  $\mu$  breit, auf der Bauchseite nur an den Enden schwach gebogen, in der Mitte zuweilen sogar etwas konvex, nach den stumpf abgerundeten und schwach zurückgebogenen Enden allmählich verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit sehr zahlreichen, kleinen, beweglichen Körnchen. Chloroplast mit zahlreichen, zerstreuten Pyrenoiden und 10—12 Furchen.

— Verbreitet und formenreich, in stehenden Gewässern zwischen andern Algen.

**7. Cl. lanceolatum** Kg. Taf. I. Abb. 33. — Zellen groß, 230—270  $\mu$  lang, 32—72  $\mu$  breit, fast lanzettlich und beinahe gerade mit nur wenig gebogenem Rücken- und geradem oder etwas nach außen gewölbtem Bauchrand, nach den spitzen Enden zu gleichmäßig verschmälert. Membran glatt und farblos. Endvakuolen mit mehreren tanzenden Körnchen. Chloroplast mit 4—6 in einer zentralen Reihe liegenden Pyrenoiden in jeder Zellhälfte und ungefähr 8 Furchen. — In Torfsümpfen.

$\beta$ . Zellen auch am Bauchrande deutlich konkav gebogen.

**8. Cl. Ehrenbergii** Menegh. Taf. I. Abb. 34. — Zellen groß, derb, 382—541  $\mu$  lang, 72—137  $\mu$  breit, mäßig gekrümmt, auch auf der Bauchseite, doch hier in der Mitte aufgetrieben, nach den stumpf abgerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran glatt, farblos. Endvakuolen mit einer Menge kleiner, beweglicher Körnchen. Chloroplast mit zahlreichen zerstreuten Pyrenoiden und 8—10 Furchen. — Verbreitet in Gräben, Teichen, Ausstichen, Sümpfen.

**9. Cl. moniliferum** (Bory) Ehrenb. Taf. I. Abb. 35. — Zellen ziemlich groß, derb, 222—370  $\mu$  lang, 33—50  $\mu$  breit, mäßig halbmondförmig gebogen, aber in der Mitte der Bauchseite aufgetrieben, nach den stumpf abgerundeten Enden zu gleichmäßig verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit zahlreichen beweglichen Körnchen. Chloroplasten mit 5—7 in einer axilen Reihe liegenden Pyrenoiden und 5—6 Furchen. — In Gräben, Sümpfen, Teichen, Wasserlöchern.

**10. Cl. Leibleinii** Kg. Tafel I. Abb. 36. — Zellen mittelgroß, 107—202  $\mu$  lang, 17—37  $\mu$  breit, ziemlich stark halbmondförmig gebogen, auf der Bauchseite stark konkav und in der Mitte schwach aufgetrieben, nach den spitz abgerundeten Enden zu ziemlich stark verschmälert. Zellmembran glatt und meist farblos, seltener gelblich braun. Endvakuolen mit mehreren tanzenden Körnchen. Chloroplast mit 3—8 in einer axilen Reihe liegenden Pyrenoiden und etwa 6 Furchen. — Verbreitet in allerlei stehenden Gewässern.

**II. Zellen meist weit über zehnmal so lang als breit.**

a. Zellen meist unter 10  $\mu$  breit.

$\alpha$ . Zellen über 300  $\mu$  lang.

**11. Cl. pronum** Bréb. Taf. II. Abb. 1. — Zellen sehr schmal und lang, 313—423  $\mu$  lang, 5,7—9  $\mu$  breit, fast völlig gerade oder nur sehr leicht gebogen, ganz allmählich



nach den lang zugespitzten Enden verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen sehr langgestreckt, mit nur 2—6 tanzenden Körnchen. Chloroplasten mit 6—8 in einer axilen Reihe liegenden Pyrenoiden in jeder Zellhälfte, undeutlich gefurcht. — In allerlei stehenden Gewässern.

**12. Cl. aciculare** T. West. Taf. II. Abb. 2. — Zellen sehr schmal und lang, 440—590  $\mu$  lang, 6—7  $\mu$  breit, gerade, nur an den allmählich verjüngten, spitzen Enden schwach eingebogen. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen sehr langgestreckt, mit nur 1—2 tanzenden Körnchen. Chloroplasten mit 6—8 Pyrenoiden in axiler Reihe, undeutlich gefurcht. — Zerstreut in allerlei stehenden Gewässern.

**13. Cl. longissimum** (Lemm.) Mig. — Zellen schwach gebogen, spindelförmig, 400 bis 500  $\mu$  lang, 5—5,5  $\mu$  breit, mit außergewöhnlich feinen, spitzen, langen Enden. Membran glatt und farblos. Chlorophor in Form einer einfachen Platte, mit vielen in einer Längsreihe angeordneten Pyrenoiden. — In Seen: Plön.

**14. Cl. subprunum** West. — Zellen sehr lang und schmal, 392—746  $\mu$  lang, 3,7—5,2  $\mu$  breit, gerade oder schwach gekrümmt, zuweilen schwach S-förmig, in der Mitte mit fast parallelen Rändern, nach den lang ausgezogenen stumpfen Enden allmählich verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit einem tanzenden Körnchen. Chloroplast weit von den Zellenden entfernt. — Im Plankton.

$\beta$ . Zellen unter 300  $\mu$  lang.

**15. Cl. Linea** Perty. Taf. II. Abb. 6. — Zellen 100—267  $\mu$  lang, 4—5,6  $\mu$  breit, sehr schmal, spindelförmig, in lange, spitze Enden ausgezogen, fast gerade, dem Cl. prunum sehr ähnlich, nur kleiner. — Verbreitet in Torfmooren, Teichen.

**16. Cl. gracile** Bréb. Taf. II. Abb. 3. — Zellen klein und schlank, linear, in der Mitte auf halbe Zelllänge fast gerade, mit parallelen Rändern, nach den stumpfen Enden zu verschmälert und gebogen, 130—190  $\mu$  lang, 3,4—6  $\mu$  breit. Membran glatt und farblos. Endvakuolen mit mehreren tanzenden Körnchen. Chloroplasten auf jeder Zellhälfte eine axile Reihe von 5—7 Pyrenoiden. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**17. Cl. Cornu** Ehrenb. — Zellen klein, 110—185  $\mu$  lang, 6,5—8,8  $\mu$  breit, schwach gebogen, am Bauchrand in der Mitte fast gerade, Ränder bis nahe an den Enden parallel und wenig verschmälert. Enden schmal abgerundet bis rundlich gestutzt. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit je einem länglichen, beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit

3—5 Pyrenoiden in axiler Reihe. — Verbreitet in Gräben, Sümpfen, Mooren.

**18. Cl. Ceratium** Perty. Taf. II. Abb. 4. — Zellen klein, 110—260  $\mu$  lang, 6—5,5  $\mu$  breit, gerade oder schwach, mitunter sigmaförmig gebogen, nach den nadelförmig spitz ausgezogenen Enden allmählich verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit einem beweglichen Körnchen, von der Spitze entfernt. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 4—5 in einer axilen Reihe liegenden Pyrenoiden. — In stehenden Gewässern, besonders der Alpen.

**19. Cl. acutum** (Lyngb.) Bréb. Taf. II. Abb. 5. — Zellen klein, 132—146  $\mu$  lang, 3,8—6  $\mu$  breit, gleichmäßig leicht gebogen, am Bauchrande nicht aufgetrieben, nach den spitzen Enden zu gleichmäßig verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit mehreren kleinen beweglichen Körnchen. Chloroplasten in jeder Zellhälfte mit 4—5 kleinen Pyrenoiden in axiler Reihe. — In stehenden Gewässern.

b. Zellen über 10  $\mu$  breit.

$\alpha$ . Zellenden spitz.

**20. Cl. parvulum** Näg. — Zellen klein, 96—121  $\mu$  lang, 11—14,5  $\mu$  breit, stark gekrümmt, am Bauchrande nicht angeschwollen, nach den spitz abgerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran glatt, farblos, selten blaß gelblichbraun. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen, ziemlich groß. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit meist 4—5 Pyrenoiden, gefurcht. — Zwischen anderen Algen in stehenden Gewässern, verbreitet.

**21. Cl. strigosum** Bréb. — Zellen von mittlerer Größe, 254—358  $\mu$  lang, 14—18,5  $\mu$  breit, schwach gebogen, in der Mitte gerade, am Bauchrande nicht aufgetrieben, nach den zugespitzten, eingebogenen Enden zu im letzten Viertel der Zelllänge ziemlich gleichmäßig verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplasten mit 4 bis 8 Pyrenoiden in jeder Zellhälfte. — In stehenden Gewässern und Torfmooren, verbreitet.

$\beta$ . Zellenden stumpf.

1. Zellen stark gekrümmt.

**22. Cl. Dianae** Ehrenb. Tafel I. Abb. 29. — Zellen mittelgroß, 270—380  $\mu$  lang, 16—36  $\mu$  breit, stark halbmondförmig gebogen, mit in der Mitte schwach bauchig aufgetriebenem konkavem Rand, nach den stumpf abgerundeten Enden zu gleichmäßig verschmälert. Zellmembran glatt, blaß rötlich braun. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit



5—6 Pyrenoiden, undeutlich gestreift. — Verbreitet in Gräben und Torfsümpfen.

2. Zellen nur schwach gebogen.

a. Zellen über 24  $\mu$  dick.

**23. Cl. didymotocum** Corda. Taf. II. Abb. 7. — Zellen groß, 295—672  $\mu$  lang, 24—48  $\mu$  breit, leicht gebogen, Bauchrand wenig konkav bis fast gerade, in der Zellmitte mit parallelen Wänden nach den breit gestutzten Enden zu allmählich schwach verschmälert. Zellmembran rötlich- oder gelblich-braun, an den Zellenden mit einer ringförmigen, dunkelbraunen Verdickung, sonst glatt, seltener undeutlich feingestreift. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 5—7 großen Pyrenoiden. — In Sümpfen und stehenden Gewässern. — **var. Bailleyanum** Bréb. — Zellen fast linear und gerade, an den Enden nicht gebogen, breit gestutzt, glatt. — In Torfsümpfen.

**24. Cl. acerosum** (Schrank) Ehrenb. Taf. II. Abb. 8. — Zellen groß, 300—460  $\mu$  lang, 26—48  $\mu$  breit, leicht gebogen oder fast gerade, beinahe spindelförmig, am Rücken leicht gekrümmt, am Bauchrande fast gerade oder schwach konvex, nach den schmalen, rundlich gestutzten Enden zu allmählich verschmälert. Membran bei jüngeren Individuen farblos und glatt, bei älteren hell, gelblichbraun und sehr zart gestrichelt. Endvakuolen mit mehreren tanzenden Körnchen. Chloroplast gefurcht, in jeder Zellhälfte mit einer axilen Reihe von 7—11 Pyrenoiden. — In allerlei stehenden Gewässern verbreitet. — **var. elongatum** Bréb. Zellen erheblich größer, 525—790  $\mu$  lang, mit braungelber, deutlicher gestreifter Membran. Zerstreut in stehenden Gewässern. — **var. minus** Hantzsch. Zellen im Durchschnitt kleiner, 176—336  $\mu$  lang, 20—27  $\mu$  breit, mit glatter farbloser Membran. Zerstreut. — **var. subangustum** Klebs. Klein, 120—228  $\mu$  lang, 12—24  $\mu$  breit, mit stumpflichen, leicht gekrümmten Enden und allmählich vorgewölbtem Bauchrand. — Ostpreußen, Lüneburger Heide.

b. Zellen unter 24  $\mu$  dick.

**25. Cl. praelongum** Bréb. Taf. II. Abb. 10. — Zellen groß und sehr verlängert, 530 bis 846  $\mu$  lang, 11,5—24  $\mu$  breit, schwach gebogen, mit leicht konkavem, nicht aufgetriebenem Bauchrande, an den Enden verschmälert, leicht zurückgebogen und stumpf gerundet. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit wenigen beweglichen Körnchen. Chloroplasten in jeder Zellhälfte mit einer axilen Reihe von 10 bis 12 Pyrenoiden. — In Gräben und Aushen, nicht häufig.

**26. Cl. macilentum** Bréb. Taf. II. Abb. 9. — Zellen sehr lang und schmal. 264—722  $\mu$  lang, 11—20  $\mu$  dick, in der Mitte gerade mit parallelen Seiten, nach den schwach gebogenen und stumpf gerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran glatt und farblos. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 8—9 Pyrenoiden in axiler Reihe. — Zerstreut, in Torfmooren und Sümpfen.

B. Zellmembran gestreift.

I. Zellen durchschnittlich weniger als zehnmal so lang als breit.

**27. Cl. Malinvernianum** De Not. Taf. I. Abb. 37. — Zellen groß, 294—400  $\mu$  lang, 48—64  $\mu$  breit, mäßig gebogen, am Bauchrand in der Mitte aufgetrieben, nach den stumpf abgerundeten Enden zu verschmälert. Zellmembran gelblichbraun, sehr fein gestreift, mit 55—65 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen mit einigen tanzenden Körnchen. Chloroplasten mit zerstreuten Pyrenoiden, deutlich gefurcht. — In stehenden Gewässern, Gräben, ziemlich selten.

**28. Cl. Cynthia** De Not. Taf. I. Abb. 38. — Zellen klein, 73—160  $\mu$  lang, 11—18  $\mu$  breit, stark gebogen, Bauchrand nicht aufgetrieben, nach den stumpf abgerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran blaß gelbbraun, gestreift, mit etwa 14 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen undeutlich, mit einem beweglichen Körnchen. Chloroplasten mit je 3—6 Pyrenoiden. — Zerstreut in Torfmooren.

**29. Cl. costatum** Corda. Taf. I. Abb. 39. — Zellen mittelgroß bis groß, 340—405  $\mu$  lang, 48—66  $\mu$  breit, mäßig gebogen, nach den abgerundeten oder kegelig gerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran rötlichbraun, mit 6—8 gleichzeitig sichtbaren, rippenartigen Streifen. Endvakuolen mit zahlreichen beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit einer axilen Reihe von 6—7 Pyrenoiden. — In Gräben, Sümpfen und allerlei Wasseransammlungen.

II. Zellen meist mehr als zehnmal so lang als breit.

a. Zellen über 48  $\mu$  breit.

**30. Cl. praegrande** Rabenh. — Zellen 650—1000  $\mu$  lang, 48—68  $\mu$  breit, flach halbmondförmig gekrümmt, am Rücken leicht konvex, nach den keilförmigen, stumpf gestutzten Enden gleichmäßig und allmählich verschmälert. Membran gestreift. Endvakuolen mit zahlreichen tanzenden Körnchen. Chloroplast mit zerstreuten Pyrenoiden. — Nicht häufig in Gräben.



b. Zellen unter 48  $\mu$  breit.

$\alpha$ . Meistweniger als 10 Streifen auf der Membran sichtbar.

**31. Cl. Archerianum** Cleve. Taf. II. Abb. 14. — Zellen 196—230  $\mu$  lang, 18,5—30  $\mu$  breit, stark gebogen, Bauchrand nicht aufgetrieben, nach den schmalen und stumpf abgerundeten Enden zu allmählich und gleichmäßig verschmälert. Zellmembran blaßgelb oder bräunlich, mit 8—11 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen undeutlich, meist mit einem beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 5—6 Pyrenoiden. — Zerstreut, aber weit verbreitet, in stehenden Gewässern.

**32. Cl. intermedium** Ralfs. Taf. II. Abb. 11. — Zellen 234—465  $\mu$  lang, 16—31  $\mu$  breit, mäßig gebogen, Bauchrand schwach konkav, in der Mitte zuweilen gerade, nie bauchig angeschwollen, nach den gestutzten, an den Ecken abgerundeten Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran blaßgelb bis gelbbraun, stark gestreift, mit 8—10 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen meist mit mehreren kleinen oder mit einem großen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 5—6 Pyrenoiden. — In stehenden Gewässern.

**33. Cl. angustatum** Kg. Taf. II. Abb. 13. — Zellen 290—400  $\mu$  lang, 16—28  $\mu$  breit, mäßig gebogen, Bauchrand nicht aufgetrieben, nach den gestutzten oder abgerundeten, zuweilen auch etwas kopfartig angeschwollenen Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran rötlichbraun, mit meist dunkler gefärbten Enden, starkrippig, mit vier gleichzeitig sichtbaren, oft etwas spiralig verlaufenden Rippen. Endvakuolen mit zahlreichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 4—7 Pyrenoiden in axiler Reihe. — In stehenden Gewässern.

**34. Cl. juncidum** Ralfs. Taf. II. Abb. 12. — Zellen 110—330  $\mu$  lang, 4,5—8  $\mu$  breit, an den stumpf abgerundeten Enden gebogen und verschmälert, in der Mitte gerade, mit parallelen Seiten. Zellmembran blaßgelb bis rötlichbraun, mit 5—7 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen lang, mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 5—7 Pyrenoiden in axiler Reihe. — Ziemlich verbreitet, in Torfsümpfen, Ausstichen usw.

$\beta$ . Streifen der Membran meist mehr als 10 sichtbar.

1. Streifen 11—24 gleichzeitig sichtbar.

a. Zellen bis 13  $\mu$  breit.

**35. Cl. setaceum** Ehrenb. Taf. II. Abb. 15. — Zellen sehr schlank, 227—450  $\mu$  lang, 7,5—12,5  $\mu$  breit, in der Mitte spindelförmig-lanzettlich, an beiden Rändern gleichmäßig

konvex, nach den stumpfen und schwach gebogenen Enden in dünne, borstenförmige farblose Fortsätze ausgezogen. Zellmembran farblos oder blaß strohgelb, fein gestreift, mit etwa 13 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen vor den borstenförmigen Enden, mit 3—4 beweglichen Körnchen. Chloroplasten kurz, mit 2 Pyrenoiden in jeder Zellhälfte. — In Torfgewässern.

b. Zellen über 13  $\mu$  breit.

§ Zellenden lang ausgezogen.

**36. Cl. Kützingii** Bréb. Taf. II. Abb. 17. — Zellen 370—520  $\mu$  lang, 16—23  $\mu$  breit, fast gerade, Mitte lanzettlich-spindelförmig, mit fast gleich konvexen Rändern, nach den Enden zu in lange, borstenförmige, schließlich leicht gekrümmte und etwas angeschwollene Fortsätze ausgezogen. Zellmembran farblos oder strohgelb, mit 10—18 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen groß, vor den Fortsätzen, mit 6—9 beweglichen Körnchen. Chloroplasten mit 4 bis 5 Pyrenoiden in axiler Reihe. — Zerstreut in Gräben, Ausstichen usw.

**37. Cl. decorum** Bréb. Taf. II. Abb. 16. — Zellen groß, 370—720  $\mu$  lang, 25—46  $\mu$  breit, verschieden stark, zuweilen sigma-artig gekrümmt, mit konkavem, in der Mitte stark angeschwollenen Bauchrande, nach den abgestutzten oder gerundeten, etwas ausgezogenen Enden zu allmählich verschmälert. Zellmembran mit 14—18 gleichzeitig sichtbaren Streifen, meist gelbbraun. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplasten mit einer axilen Reihe von 6—11 Pyrenoiden in jeder Zellhälfte. — In Gräben und Sümpfen ziemlich selten.

§§ Zellenden nicht ausgezogen.

**38. Cl. Ulna** Focke. Taf. II. Abb. 18. — Zellen 220—480  $\mu$  lang, 11—22  $\mu$  breit, sehr schwach gebogen, mit fast parallelen Rändern, mit nicht aufgetriebenem Bauchrande, nach den gestutzten Enden zu sehr schwach verjüngt. Zellmembran meist farblos, sehr zart gestreift, mit 14—20 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen mit meist nur einem großen tanzenden Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 6—7 Pyrenoiden in axiler Reihe. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**39. Cl. striolatum** Ehrenb. Taf. II. Abb. 19. — Zellen 235—478  $\mu$  lang, 22—53  $\mu$  breit, mäßig gebogen, mit konkavem Bauchrande, allmählich nach den breit gestutzten, an den Ecken abgerundeten Enden verschmälert. Zell-Membran gelbbraunlich, mit 14 bis 21 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen mit mehreren beweglichen Körnchen. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 5—7 Pyrenoiden in axiler Reihe. — Häufig



in stehenden Gewässern. — **var. tumida** Rabenh. — Kürzer, in der Mitte auf dem Rücken deutlich angeschwollen. Zerstreut unter der typischen Form.

**40. Cl. lineatum** Ehrenb. Taf. II. Abb. 20. — Zellen groß, 415—760  $\mu$  lang, 17—35  $\mu$  breit, mäßig gebogen, in der Mitte fast gerade und zylindrisch, mit schwach und weit aufgetriebenem Bauchrande, nach den breit abgerundeten bis gestutzten Enden allmählich verschmälert. Zellmembran bräunlich, mit 10—20 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen mit zahlreichen dicht gedrängten, beweglichen Körnchen. Chloroplasten gefurcht, in jeder Zellhälfte mit einer axilen Reihe von 9—11 Pyrenoiden. — In Torfmooren, Ausstichen, Tümpeln, zerstreut.

**41. Cl. attenuatum** Ehrenb. Taf. II. Abb. 21. — Zellen 432—528  $\mu$  lang, 35—45  $\mu$  breit, schwach gebogen, mit nicht angeschwollenem Bauchrande, allmählich nach den kegelig, stumpf abgerundeten Enden verschmälert. Zellmembran braun, fein gestreift, mit 17—24 gleichzeitig sichtbaren Streifen. — In Gräben und stehenden Gewässern, zerstreut.

2. Streifen mehr als 25 gleichzeitig sichtbar.

**42. Cl. turgidum** Ehrenb. Taf. II. Abb. 22. — Zellen groß, 650—791  $\mu$  lang, 58—75  $\mu$  breit, mäßig gebogen, Bauchrand nicht aufgetrieben, nach den schwach gestutzten, deutlich zurückgebogenen Enden gleichmäßig verschmälert. Zellmembran bräunlich, fein gestreift, mit 30—35 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen mit wenigen tanzenden Körnchen. Chloroplasten gefurcht, in jeder Zellhälfte mit 7—8 Pyrenoiden in axiler Reihe. — Verbreitet, in stehenden Gewässern.

**43. Cl. Pritchardianum** Arch. Taf. II. Abb. 23. — Zellen groß, 350—590  $\mu$  lang, 30—46  $\mu$  breit, wenig gekrümmt, mit fast geradem, nicht aufgetriebenem Bauchrande, nach den schmalen, gestutzten, schwach zurückgebogenen Enden allmählich verschmälert. Zellmembran gelbbraunlich, sehr fein gestreift, mit 35—40 gleichzeitig sichtbaren, aus feinen Punkten gebildeten Streifen. Endvakuolen mit mehreren tanzenden Körnchen. Chloroplasten gefurcht, in jeder Zellhälfte mit 7—8 Pyrenoiden in axiler Reihe. — Zerstreut, in Wasserlöchern, Sümpfen.

**44. Cl. rostratum** Ehrenb. Taf. II. Abb. 24. — Zellen 246—530  $\mu$  lang, 19—30  $\mu$  breit, schwach gebogen, in der Mitte lanzettlich-spindelförmig, mit starkem gewölbtem Bauchrande, nach den stumpfen, schwach verbreiterten Enden lang ausgezogen. Membran strohfarben, feingestreift, mit 25—27 gleichzeitig sichtbaren Streifen. Endvakuolen

groß, vor den Endfortsätzen mit 12—15 beweglichen Körnchen. Chloroplasten in jeder Zellhälfte mit einer axilen Reihe von 4 bis 5 Pyrenoiden. — In Gräben, stehenden Gewässern verschiedener Art, verbreitet.

### Gattung Tetmemorus Ralfs.

Zellen gerade, zylindrisch bis spindelförmig, in der Mitte eingeschnürt, an den Enden abgerundet und mit linearem Einschnitt, ohne Vorsprünge. Zellmembran punktiert. Chloroplast axil, mit einer Reihe Pyrenoide.

#### I. Zellen 3—4½mal so lang als breit.

**1. T. laevis** Ralfs. Taf. III. Abb. 1. — Zellen 67—123  $\mu$  lang, 20—31  $\mu$ , in der Einschnürung 16—27  $\mu$  breit, 3½—4½mal länger als breit, sehr allmählich und wenig nach den Enden zu verschmälert. Scheitel breit abgerundet mit tiefem Einschnitt. Zellmembran fein punktiert. — Verbreitet in stehenden Gewässern.

**2. T. minutus** De By. Taf. III. Abb. 2. — Zellen 52—65  $\mu$  lang, 19—21  $\mu$ , in der Einschnürung 18,5  $\mu$  breit, etwa dreimal so lang als breit, mit nur schwacher Mittelschnürung. Zellhälften fast von der Einschnürung an nach den Enden zu deutlich und ziemlich stark verschmälert und hier mit tiefem Einschnitt. Zellmembran fein und zerstreut punktiert. Chloroplast mit nur 1—2 Pyrenoiden in jeder Zellhälfte. — Zerstreut, namentlich in Torfgewässern.

#### II. Zellen 5—6mal so lang als breit.

**3. T. Brebissonii** (Menegh.) Ralfs. Taf. III. Abb. 3. — Zellen bis 200  $\mu$  lang und bis 40  $\mu$ , an den Enden bis 30  $\mu$  breit, 5—6mal so lang als breit, zylindrisch, in Seitenansicht spindelförmig, an den Enden mit schmalem, linearem oder nach innen erweitertem Spalt und rinnenförmiger Mittelschnürung. Membran mit Längsreihen von Punkten. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit etwa 5 Pyrenoiden. — In Torfsümpfen, besonders im Gebirg verbreitet. — **var. minor** De By. Zellen etwa 72  $\mu$  lang. Zerstreut, meist mit der typischen Form. — **var. turgidus** Ralfs. Zellen mit tieferer Einschnürung, etwa nur 3mal so lang als breit. Ebenfalls zwischen der typischen Form.

**4. T. granulatus** (Bréb.) Ralfs. Taf. III. Abb. 4. — Zellen 138—259  $\mu$  lang, 30—45  $\mu$ , in der Einschnürung 25—40  $\mu$  breit, spindelförmig, 5—5½mal so lang als breit, von der Einschnürung nach den Enden zu allmählich ziemlich stark verschmälert, Scheitel abgerundet und verschieden stark eingeschnitten. Zellmembran grubig-punktiert. Chloroplast mit 4—5 Pyrenoiden in jeder Zellhälfte. — Verbreitet in stehenden Ge-



wässern. — **var. basichondra** Schmidle. Zellhälften beiderseits der Einschnürung mit einer Reihe größerer Körnchen. Länge 122  $\mu$ , Breite 26  $\mu$ . Zerstreut, Tirol, Riesengebirge.

### Gattung **Pleurotaenium** (Naeg.) Lundell.

Zellen gerade, zylindrisch, nach den stumpfen oder gestutzten Enden zu etwas verschmälert, in der Mitte zuweilen etwas aufgeblasen. Neben der schwachen Mitteleinschnürung liegen beiderseits wellenförmige Anschwellungen, ohne Längsfalten. An den Zellenden Vakuolen, mit beweglichen Körnchen. Chloroplasten in Form von wandständigen Bändern mit je mehreren Pyrenoiden.

#### A. Membran mit knotigen Anschwellungen.

**1. Pl. nodosum** (Bail) Lund. Taf. III. Abb. 5. — Zellen groß und breit, 280—520  $\mu$  lang, 40—80, an den Enden 24—50  $\mu$  breit. Jede Zellhälfte mit vier Ringen, von 6 bis 8 knotigen Anschwellungen. Enden verbreitert, leicht konvex gestutzt, mit 6 bis 8 ringförmig angeordneten, kegeligen Wärrchen. Zellmembran glatt. — In stehenden Gewässern.

#### B. Membran ohne knotige Anschwellungen.

##### I. Membran mit stachligen Warzen.

**2. Pl. Flotowii** Rabenh. — Zellen kräftig, in der Mitteleinschnürung ohne Leiste, 80  $\mu$  breit, 8—10 mal so lang. Zellhälften über der Anschwellung beiderseits der Einschnürung verbreitert, dann gegen die breit abgestutzten Enden zu allmählich verschmälert. Membran mit stachligen Warzen. — Selten. Schlesien: Hirschberg. Sächs. Schweiz: Cunnersdorf.

##### II. Membran ohne stachlige Warzen.

a. Zellen am Scheitel mit einem Kranz von Wärrchen.

$\alpha$ . Zellhälften nach den Enden zu stark verschmälert.

**3. Pl. truncatum** (Bréb.) Naeg. Taf. III. Abb. 6. — Zellen 45—75  $\mu$  breit, 6—8 mal so lang, in der Mitte kaum merklich eingeschnürt. Zellhälften an der Einschnürung nur wenig angeschwollen, meist nach der Mitte zu breiter werdend, nach den Enden zu allmählich stark verschmälert. Enden gestutzt, mit einem Kranz von 7—8 gleichzeitig sichtbaren Knötchen. Zellmembran punktiert. — Ziemlich verbreitet in Wasserlöchern, Gräben, Sümpfen.

$\beta$ . Zellhälften nach dem Ende zu nicht oder nur wenig verschmälert.

1. Zellen unter 20  $\mu$  breit.

**4. Pl. tridentulum** (Wolle) West. — Zellen schmal, 211—320  $\mu$  lang, etwa 12,5—16  $\mu$

breit; Zellhälften allmählich von der schwachen basalen Anschwellung nach den gestutzten Enden zu verschmälert. Scheitel mit vier scharfen Dornen. Zellmembran glatt. — Lüneburger Heide.

2. Zellen über 20  $\mu$  breit.

**5. Pl. Ehrenbergii** (Ralfs) Delp. Taf. III. Abb. 7. — Zellen 180—540  $\mu$  lang, 25—35  $\mu$  breit, lang zylindrisch, an der Mitteleinschnürung beiderseits mit je 1—2 rings um die Zelle verlaufenden, welligen Auftreibungen, gegen die breit gestutzten, mit 4—5 gleichzeitig sichtbaren kleinen Knötchen versehenen Enden zu wenig und sehr allmählich verschmälert, mitunter selbst verdickt. Membran glatt oder fein punktiert. — Verbreitet in Sümpfen und stehenden Gewässern verschiedener Art.

**6. Pl. coronatum** (Bréb.) Rabenh. Taf. III. Abb. 8. — Zellen bis 540  $\mu$  lang, 22—58  $\mu$  breit, in der Mitteleinschnürung mit farbloser, dünner, vorspringender Leiste, Zellhälften beiderseits davon mit einigen sehr schwachen welligen Anschwellungen, nach den Enden zu wenig verschmälert und an dem gestutzten Scheitel mit etwa 6 gleichzeitig sichtbaren, stumpfen Wärrchen. Zellmembran glatt oder punktiert. — Zerstreut an sumpfigen Stellen, an Teichrändern.

**7. Pl. Archeri** Delp. — Zellen groß, gegen 720  $\mu$  lang, 50  $\mu$  breit, zylindrisch, Zellhälften beiderseits der Mitteleinschnürung mit je 1—2 welligen Anschwellungen, nach den gestutzten oder breit abgerundeten Enden zu kaum verschmälert. Mittelleiste zwischen den Zellhälften meist braun. Zellmembran glatt oder fein punktiert. — Seen der österreichischen Alpen.

b. Zellen am Scheitel ohne Wärrchen.

a. Membran glatt oder ganz fein punktiert.

**8. Pl. Trabecula** (Ehrenb.) Naeg. Taf. III. Abb. 9. — Zellen 350 bis über 500  $\mu$  lang, 26—55  $\mu$  breit. Zellhälften beiderseits der Mitteleinschnürung meist nur eine wellige Anschwellung, Seitenränder fast gerade, kaum etwas konvex, nach den rundlich gestutzten, knötchenlosen Enden zu allmählich verschmälert. Membran glatt oder seltener sehr fein punktiert. — Ziemlich verbreitet, in flachen Wasserlöchern, Mooren.

**9. Pl. rectum** Delp. — Zellen 360  $\mu$  lang, 28—29  $\mu$  breit, zylindrisch, gerade, beiderseits der Mitteleinschnürung je eine um die Zelle verlaufende Anschwellung, nach den gestutzt-gerundeten Enden zu kaum verschmälert. Membran glatt. — Österreichische Alpenseen.



β. Membran granuliert-punktiert.

**10. Pl. clavatum** (Kg.) De By. — Zellen fast zylindrisch, 36–42  $\mu$  breit, 16–24 mal so lang, nach den breit gestutzten Enden zu allmählich fast keulenförmig verdickt. Membran farblos, dicht und unregelmäßig punktiert-granuliert. — Torfsümpfe.

**11. Pl. nodulosum** (Bréb.) De By. — Zellen 40–60  $\mu$  breit, 8–20 mal so lang, schwach wellig-knotig, am Rande der Mitteleinschnürung angeschwollen, eine vorspringende, braune Leiste bildend, nach den breit gerundeten oder gestutzten Enden zu von der Mitte der Zellhälften aus verschmälert. Membran punktiert-granuliert. — Stehende Gewässer.

**12. Pl. maximum** (Reinsch.) Lund. Taf. III. Abb. 10. — Zellen bis 852  $\mu$  lang, 54  $\mu$  breit, zylindrisch, in der Mitte eingeschnürt, daneben beiderseits angeschwollen, nach den gestutzt-gerundeten Enden zu kaum verschmälert. Membran punktiert. — Zerstreut und nicht häufig. Bayern, Österreich.

Gattung **Docidium** (Bréb.) Lundell.

Zellen gerade, zylindrisch oder nach den stumpf abgeschnittenen Enden leicht verschmälert, ähnlich wie Pleurotaenium, auch neben der Mitteleinschnürung mit ringsum verlaufenden, teilweise mit Längsfalten versehenen Anschwellungen. Chloroplast aus axil vereinigten, strahlenförmig nach der Membran verlaufenden Platten bestehend.

**1. D. dilatatum** (Cleve) Lund. — Zellen 13–18  $\mu$  breit, 15–20 mal so lang, wellig-knotig, neben der Mitteleinschnürung beiderseits aufgeblasen und längsfaltig, unter den verbreiterten und breit gestutzten Enden eingeschnürt. Zellmembran am Grunde der Falten mit einem Ring von Körnchen, sonst glatt. — In Torfsümpfen, besonders zwischen Sphagnum, zerstreut.

**2. D. Baculum** Bréb. Taf. III. Abb. 11. — Zellen 148–262  $\mu$  lang, 9,5–13  $\mu$  breit, schmal, fast zylindrisch, neben der Einschnürung beiderseits je eine ringförmige, Falten zeigende Auftreibung, an deren Grunde ein Ring von 5–7 gleichzeitig sichtbaren Körnchen steht, nach den gestutzten Enden zu nur wenig verschmälert. Zellmembran glatt. — Zerstreut, in allerlei stehenden Gewässern.

Gattung **Pleurotaeniopsis** Lund.

Zellen wie bei Cosmarium, aber mit wandständigen Chloroplasten, die zahlreiche, zerstreute Pyrenoiden besitzen. — Der Umfang dieser Gattung ist noch nicht begrenzt, da noch manche Arten von Cosmarium, deren Chromatophoren noch nicht genauer untersucht sind, wahrscheinlich hierher zu stellen

sein werden. Es ist deshalb bei der Bestimmung auch die Gattung Cosmarium zu beachten.

A. Zellen wenig länger als breit.

I. Membran am Rande mit Warzen.

**1. Pl. ovalis** (Ralfs) Lund. Taf. III. Abb. 12. — Zellen 150–180  $\mu$  lang, etwa 100  $\mu$  breit, oval, mit schmal linearer Mitteleinschnürung und abgerundeten Enden. Zellhälften am Grunde gerade, an der Einschnürung mit abgerundeten Ecken, nach der Spitze zu allmählich verschmälert. Zellmembran deutlich granuliert, nach dem Rande zu mit Längsreihen großer Warzen. Chloroplasten in jeder Zellhälfte in 4 breiten, wandständigen Binden. — Zerstreut, in stehenden Gewässern und Sümpfen. — **var. excisa** Racib. Membran am Scheitel kahl, Länge 100–105  $\mu$ , Breite 76–82  $\mu$ . Schlesien, Kärnten.

II. Membran am Rande ohne Warzen.

**2. Pl. Ralfsii** (Bréb.) Lund. Taf. III. Abb. 13. — Zellen 66–120  $\mu$  lang, 54–100  $\mu$  breit, breit elliptisch, mit tiefer, schmal linearer Einschnürung. Zellhälfte rundlich-dreieckig. Membran glatt oder sehr fein punktiert. — Zerstreut, in Sümpfen, Gräben.

B. Zellen mindestens doppelt so lang als breit.

I. Membran grobwarzig.

**3. Pl. striolata** (Naeg.) Lund. — Zellen 130–146  $\mu$  lang, 64–72  $\mu$  breit, in der Einschnürung 50–55  $\mu$  breit, länglich. Zellhälften oval, an den Enden fast halbkugelig abgerundet. Membran dicht mit halbkugeligen Warzen besetzt und gestreift. Streifen nach dem Mittelpunkt der breiten Seitenflächen konvergierend. — Zerstreut.

II. Membran nicht warzig, nur punktiert oder glatt.

α. Mitteleinschnürung linear.

**4. Pl. Cucumis** (Corda) Lagerh. — Zellen 79–94  $\mu$  lang, 46–56  $\mu$  breit, an den Enden flach abgerundet, mit linearer, nach innen zu etwas erweiterter Mitteleinschnürung. Membran glatt oder fein punktiert. — In stehenden Gewässern und Sümpfen ziemlich verbreitet.

**5. Pl. pseudoexigua** (Racib.) Lagerh. — Zellen klein, nur 19–20  $\mu$  lang, 7–8,5  $\mu$ , in der Einschnürung nur etwa 4  $\mu$  breit, länglich-rechteckig, mit tiefem, linearem, schmalem, nach außen erweitertem Einschnitt. Zellhälften fast quadratisch, mit abgerundeten unteren Ecken, an den Seiten gerade oder leicht eingezogen, auf gestutztem oder abgerundetem Rücken und breit abgerundeten oberen Ecken. Membran glatt. — Selten, Riesengebirge.



β. Mitteleinschnürung breit und flach.

**6. Pl. turgida** (Bréb.) Lund. Taf. III. Abb. 14. — Zellen ziemlich groß, länglich, etwa 250  $\mu$  lang, 100  $\mu$  breit, in der Mitte durch eine stumpfwinklige Furche eingeschnürt. Zellhälften allmählich verschmälert, an den Enden plötzlich breit abgerundet. Zellmembran granuliert. — Stehende Gewässer, zerstreut.

**7. Pl. De Baryi** (Arch.) Lund. Taf. III. Abb. 15. — Zellen länglich, gegen 100  $\mu$  lang und etwa 50, in der Einschnürung etwa 36  $\mu$  dick, mit seichter, nach innen abgerundeter Furche als Mitteleinschnürung, Enden flach abgerundet oder fast abgestutzt. Zellmembran glatt oder fein punktiert. — In Torfsümpfen.

### Gattung *Cosmocladium* Bréb.

Zellen im Aussehen und im Bau wie bei *Cosmarium*, aber durch Schleimfädenpaare zu meist gabelig verzweigten Familien verbunden. Frei umherschwimmend oder an andern Wasserpflanzen festsitzend.

**1. C. saxonicum** De By. Taf. III. Abb. 16. — Familien frei schwimmend, in schleimige Gallertmasse eingebettet. Zellen gelblich-braun, elliptisch-nierenförmig, 19  $\mu$  lang, 12  $\mu$  breit. — Sachsen, in stehenden Gewässern.

**2. C. pusillum** Hilse. — Familien frei schwimmend. Zellen kugelig, sehr klein, nur 2  $\mu$  breit. — In der Tschokke bei Liegnitz.

**3. C. pulchellum** Bréb. — Familien festsitzend. Zellen nierenförmig, fast doppelt so lang als breit, 22–24  $\mu$  lang, 12–13  $\mu$  breit. — In Teichen bei Bunzlau.

### Gattung *Cosmarium* Corda.

Zellen rund, oval oder länglich, von oben gesehen rund oder elliptisch, in der Mitte flach oder tief, schmal oder weit eingeschnürt. Membran glatt, punktiert oder warzig, aber niemals stachelig oder mit Fortsätzen. Chromatophoren aus vier oder mehr in der Achse jeder Zellhälfte vereinigten Platten gebildet. Jede Zellhälfte mit 1–4 Pyrenoiden. Zygosporen rundlich, glatt oder mit Stacheln.

*A. Zellmembran glatt oder nur punktiert.*

**I. Einschnitt flach oder nicht schmal linear.**

*a. Zellhälften rundlich bis eiförmig.*

$\alpha$ . Einschnitt seicht, Zellhälften so lang oder länger als breit.

**1. C. Cucurbita** Bréb. Taf. IV. Abb. 1. — Zellen etwa doppelt so lang als breit, 36–60  $\mu$  lang, 18–25  $\mu$  breit, in der Mitte leicht eingeschnürt, an den Polen abgerundet,

ganzrandig, jede Hälfte oval-zylindrisch, Membran schwach punktiert. — Verbreitet in stehenden Gewässern.

**2. C. Thwaitesii** Ralfs. Taf. IV. Abb. 2. — Der vorigen Art ähnlich, aber mehr zylindrisch-spindelförmig, an den Zellenden schwach verschmälert. — Zerstreut in Wiesenmooren in Ostpreußen und bei Schärfling in Österreich.

**3. C. Palangula** Bréb. Taf. IV. Abb. 3. — Zellen zylindrisch. 24–45  $\mu$  lang, 12 bis 16  $\mu$  breit, mit geraden, parallelen Seiten, in der Mitte nur wenig eingeschnürt, an den Enden stumpf gerundet bis abgeflacht, mit dicht und fein punktierter Membran. — In Torfmooren verbreitet.

Die noch hierher gehörigen, nur auf einzelne Standorte beschränkten *C. viride* (Corda) Josh., *C. pseudocornutum* Nordst. haben sehr flache, aber breite Einschnürungen und sehen daher fast biskuitförmig aus; erstere hat ovale, letztere kreisrunde Zellhälften. Bei *C. pericymatium* Nordst. ist der Rand der Zellen fein wellig.

β. Einschnitt tief, aber spitzwinklig, nach außen erweitert, Zellhälften flacher als bei der vorigen Gruppe.

**4. C. globosum** Bulnh. Taf. IV. Abb. 5. — Zellen 25–33  $\mu$  lang, 20–24  $\mu$  breit, in der Mitte sehr seicht, fast spitzwinklig eingeschnürt, jede Zellhälfte halbkugelig bis fast kugelig. Kommt in verschiedenen Varietäten hinsichtlich der äußeren Form vor. — Verbreitet in Torfsümpfen.

**5. C. moniliforme** (Turp.) Ralfs. Taf. IV. Abb. 4. — Zellen 32–44  $\mu$  lang, 16–22  $\mu$  breit, mit tief spitzwinkliger Mitteleinschnürung und kugelrunden bis breit elliptischen Zellhälften. — Verbreitet in stehenden Gewässern.

**6. C. contractum** Kirchn. Taf. IV. Abb. 6. — Zellen 34–41  $\mu$  lang, 25–31  $\mu$ , in der Einschnürung nur 7–9  $\mu$  breit, tief spitzwinklig eingeschnürt, Zellhälften niedergedrückt, halbkugelig. — Zerstreut in stehenden Gewässern.

**7. C. ellipsoideum** Elfv. Taf. IV. Abb. 7. — Größer als die vorige Art, 48–51  $\mu$  lang, 38–42  $\mu$ , in der Mitteleinschnürung nur 10–12  $\mu$  breit, mit tiefer, nach außen sich erweiternder Mitteleinschnürung und querelliptischen, am Scheitel flach abgerundeten Zellhälften. — Zerstreut in Seen, Teichen.

**8. C. bioculatum** Bréb. Taf. IV. Abb. 8. — Klein, nur 15–21  $\mu$  lang und etwa ebenso breit, mit tiefer, nach außen erweiterter Mitteleinschnürung und querlänglich elliptischen Zellhälften. Zellmembran glatt. — Verbreitet und meist häufig in stehenden Gewässern.



**9. C. depressum** (Näg.) Lund. Taf. IV. Abb. 9. — Der vorigen Art ähnlich, aber fast doppelt so groß und mit fein punktierter Membran. — Zerstret in stehenden Gewässern.

**10. C. Phaseolus** Bréb. Taf. IV. Abb. 10. — Von den beiden vorigen Arten dadurch unterschieden, daß die Mitteleinschnürung nicht spitzwinklig nach außen, sondern umgekehrt nach dem inneren Ende zu sich verbreitert. Die Zellhälften sind flach, fast nierenförmig, Membran punktiert; in der Größe steht sie ungefähr zwischen beiden Arten. — Zerstret in Gräben, stehenden Gewässern.

*b. Zellhälften mehr eckig.*

**11. C. parvulum** Bréb. Taf. IV. Abb. 11. — Zellen klein, meist zwischen 28—34  $\mu$  lang und 15—17  $\mu$  breit, eiförmig bis elliptisch, nur schwach eingeschnürt, an den Enden breit abgestutzt, im Umriß ganzrandig, selten leicht wellig. Membran glatt, selten sehr fein punktiert. — Stehende Gewässer, nicht häufig. — **var. undulatum** Schmidle. Zellen 29  $\mu$  lang, 16  $\mu$  breit, mit welligen Seiten. — Tirol, Riesengebirge.

**12. C. perforatum** Lund. Taf. IV. Abb. 12. — Zellen 66—75  $\mu$  lang, 57—63  $\mu$  breit, mäßig eingeschnürt, mit nach außen leicht erweitertem, nach innen spitzem Einschnitt. Zellhälften flach halbkreisförmig bis eckig, an den basalen Ecken rundlich bis gestutzt, an den schrägen Seiten fast gerade, ebenso an dem gestutzten Scheitel. Zellmembran punktiert, in der Mitte jeder Zellhälfte mit etwa 20 kleinen Gruben. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit zwei Pyrenoiden. — Stehende Gewässer, hauptsächlich im Gebirge.

**13. C. Regnesii** Reinsch. Taf. IV. Abb. 13. — Zellen 11—13  $\mu$  lang und breit, mit nach außen elliptisch erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften fast viereckig, an den Seiten und am Scheitel so ausgerandet, daß jede Zellhälfte mit 8 ungefähr gleich weit voneinander entfernten, zahnartigen Vorsprüngen versehen ist. Zellmembran glatt. — Sehr zerstreut in stehenden Gewässern.

**II. Mitteleinschnürung stets linear, meist tief.**

*a. Rand der Zellen völlig glatt.*

*$\alpha$ . Zellhälften nicht eckig.*

*i. Zellen über 50  $\mu$  lang.*

**14. C. Scenedesmus** Delp. — Zellen rundlich, etwa 50  $\mu$  lang, 43  $\mu$  breit, tief eingeschnürt. Zellhälften quer ei-nierenförmig, fast doppelt so breit als hoch. Membran glatt. — Zerstret in Wasserlöchern, Torfgewässern. — **var. intermedium** Gutw. Zellhälften am Scheitel gestutzt. Membran dicht punktiert. Seltener.

**15. C. circulare** Reinsch. Taf. IV. Abb. 14. — Zellen 54—95  $\mu$  lang und ebenso breit, kreisrund, in der Einschnürung noch 22 bis 28  $\mu$  breit. Einschnitt schmal linear, innen verbreitert. Zellhälften halbkreisförmig, an den unteren Ecken abgerundet. Zellmembran punktiert. Chloroplast in jeder Zellhälfte mit 2 Pyrenoiden. — Zerstret in Torfgewässern. — **var. minus** Hansg. Zellen nur 33—36  $\mu$  lang. Membran glatt. Zerstret.

**16. C. pachydermum** Lund. Taf. IV. Abb. 15. — Zellen 78—117  $\mu$  lang, 60—87  $\mu$ , in der Einschnürung 30—40  $\mu$  breit, breit elliptisch, mit tiefer, schmäler, nach dem inneren Ende zu erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften breit, am Scheitel und an den unteren Ecken breit abgerundet. Zellmembran dick, dicht punktiert. Chloroplast mit 2 Pyrenoiden in jeder Zellhälfte. — Ziemlich verbreitet, auch mit verschiedenen Formen.

**17. C. subucumis** Schmidle. Taf. IV. Abb. 16. — Zellen 54—64  $\mu$  lang, 44—45, in der tiefen, nach innen erweiterten Einschnürung noch 17—19  $\mu$  breit. Zellhälften hoch abgerundet. Zellmembran glatt. Chloroplast in jeder Zellhälfte aus zwei Chlorophyllplatten mit je einem Pyrenoid bestehend. — Zerstret in stehenden Gewässern.

*2. Zellen unter 50  $\mu$  lang.*

§ Zellen nicht oder nur wenig länger als breit.

**18. C. obsoletum** (Hantzsch) Reinsch. Taf. IV. Abb. 17. — Zellen 34—46  $\mu$  lang, 42—54  $\mu$  breit, breiter als lang, mit tiefer, am inneren Ende erweiterter, sonst schmal linearer Einschnürung. Zellhälften flach, halbelliptisch, am Scheitel meist leicht abgeplattet, an den unteren Ecken mit einer schwachwarzigen Verdickung. Zellmembran punktiert. Chloroplasten in jeder Zellhälfte mit 2 Pyrenoiden. — Zerstret in stehenden Gewässern.

**19. C. Baileyi** Wolle. — Zellen 36  $\mu$  lang, 48  $\mu$  breit, elliptisch-kreisförmig, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften mit fast ebener Basis, Seiten und Rücken in Form eines Kreisbogens. Membran punktiert. — Zerstret in Sümpfen und Mooren.

**20. C. tenue** Arch. — Zellen klein, 14—16  $\mu$  lang und fast ebenso breit, mit tief linearer, nach außen offener Mitteleinschnürung. Zellhälften querelliptisch, mit nur schwach konvexen Spitzen. Seitenansicht kreisförmig. Scheitelansicht elliptisch. Membran glatt, farblos. — Zerstret in Torfmooren, stehenden Gewässern.

§§ Zellen deutlich länger als breit.

† Zellen unter 30  $\mu$  lang.

**21. C. exiguum** Arch. Taf. IV. Abb. 18. — Zellen klein, 25—30  $\mu$  lang, 12—15  $\mu$  breit,



länglich, mit mäßig tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fast quadratisch, an den Enden stumpf abgerundet, an den unteren Ecken stumpf, rechtwinklig, mit je einem Pyrenoid. Zellmembran glatt. — Zerstreut in stehenden Gewässern. — **var. norimbergense** (Reinsch) Schmidle. — Zellen nur 12—23  $\mu$  lang, gegen 9  $\mu$  breit. Zellhälften rechteckig, sich mit den Rändern berührend, am Seitenrand und auch am Scheitel meist seicht ausgerandet, Seitenansicht rechteckig. Isthmus von halber Zellbreite. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**22. C. tinctum** Ralfs. Taf. IV. Abb. 19. — Zellen klein, 10—15  $\mu$  lang, 7—12  $\mu$  breit, mit mäßiger, nach innen spitz verlaufender Einschnürung. Zellhälften elliptisch, in Seitenansicht fast kreisförmig, in Scheitelansicht elliptisch, mit je einem Pyrenoid. Zellmembran glatt, blaß rötlichbraun. — In stehenden und langsam fließenden Gewässern, ziemlich verbreitet.

†† Zellen über 50  $\mu$  lang.

**23. C. tumidum** Lund. Taf. IV. Abb. 20. — Zellen klein, 33—37  $\mu$  lang, 27—32  $\mu$  breit, mit tiefer, schmaler, nach außen erweiterter Einschnürung. Zellhälften fast halbkreisförmig, mit breit abgerundeter Spitze; in Seitenansicht kreisrund, in Scheitelansicht elliptisch-rhombisch, in der Mitte beider Seiten angeschwollen. Membran fein, nach der Mitte zu gröber punktiert. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — Zerstreut in Sümpfen, Gräben.

**24. C. subtumidum** Nordst. — Zellen klein, 30—40  $\mu$  lang, 26—33  $\mu$  breit, mit tiefer, sehr schmaler, an den Enden erweiterter Einschnürung. Zellhälften halbkreisförmig-pyramidenförmig, an den unteren Ecken gestutzt, an den Seitenrändern konvex, an der Spitze breit gestutzt und meist gerade, in Seitenansicht kreisrund, in Scheitelansicht elliptisch, oft etwas an den rundlichen Polen vorgezogen, mit je einem Pyrenoid. Zellmembran fein punktiert. — In stehenden Gewässern, nicht häufig.

**25. C. microsphinctum** Nordst. Taf. IV. Abb. 21. — Zellen 36—90  $\mu$  lang, 25—27  $\mu$  breit, mit mäßig tiefer, gleichmäßig schmaler linearer Einschnürung. Zellhälften halb elliptisch, an den Seiten konvex und nach der stumpf gerundeten Spitze zu gleichmäßig konvergierend, basale Ecken fast rechtwinklig, in Seitenansicht oval, in Scheitelansicht rhombisch-elliptisch, mit unmerklich vorgezogenen Polen, mit je einem Pyrenoid. — Zellmembran zart punktiert. — Zerstreut in Mooren, Wasserlöchern, Sümpfen.

**26. C. constrictum** Delp. — Zellen 21 bis 38  $\mu$  lang, um  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ mal länger als breit,

länglich-zylindrisch, mit tiefer, nach außen etwas erweiterter Einschnürung, Zellhälften ründlich, mit abgerundeten unteren Ecken, in Scheitelansicht elliptisch. Zellmembran glatt. — In Sümpfen zerstreut.

### β) Zellhälften eckig.

#### 1. Zellhälften sechseckig.

**27. C. concinnum** (Rabenh.) Reinsch. Taf. IV. Abb. 22. — Zellen 9—28  $\mu$  lang und ebenso breit, mit tiefer, schmal linearer Einschnürung. Zellhälften fast viereckig, aber an den oberen Ecken breit abgestutzt und dadurch sechseckig. — Zerstreut in Torfmooren.

**28. C. truncatellum** (Perty) Rabenh. Taf. IV. Abb. 23. — Zellen sehr klein, 12  $\mu$  lang, 18  $\mu$  breit, mit schmaler, nicht sehr tiefer Einschnürung, an beiden Enden sehr breit gestutzt. Zellhälften länglich-sechseckig, mit gerader Basis, breit gestutztem Scheitel, winkelig vorgezogenen Seiten, in Scheitelansicht elliptisch. Membran glatt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**29. C. Schliephackeanum** Grun. — Zellen klein, 8,8—9,2  $\mu$  lang, 10—13  $\mu$  breit, fast quadratisch, mit tiefer, linearer Einschnürung, ganzrandig. Zellhälften elliptisch-sechseckig, am Grund mit kleiner Anschwellung, mit schwach konvexen Seiten und geradem oder schwach konvexem Scheitel, an den Ecken leicht gerundet. — Zerstreut, in Torfmooren.

**30. C. sexangulare** Lund. Taf. IV. Abb. 24. Zellen 24  $\mu$  lang, 34—36  $\mu$  breit, mit tiefer, linearer Einschnürung. Zellhälften elliptisch-sechseckig, mit nierenförmigem Grunde, am Scheitel gestutzt, an den Ecken stumpf abgerundet, in Scheitelansicht elliptisch, in Seitenansicht kreisrund. Membran fein punktiert. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**31. C. pygmaeum** Arch. Taf. IV. Abb. 25. — Zellen sehr klein, 8—12  $\mu$  lang, 10 bis 13  $\mu$  breit. Zellhälften fast vierseitig, nur schwach sechseckig, in Scheitelansicht fast elliptisch, in der Mitte beiderseits aufgeblasen. Zellmembran glatt. — Gebirgsmoore zerstreut.

#### 2. Zellhälften nicht sechseckig.

α) Zellhälften rechteckig bis rechteckig-pyramidenförmig.

**32. C. pseudoprotuberans** Kirchn. Taf. IV. Abb. 26. — Zellen durchschnittlich 36,5  $\mu$  lang, 32  $\mu$  breit, mit schmal linearer, tiefer Einschnürung. Zellhälften aufwärts verbreitert, fast trapezoidisch, an der Basis gerade, an den unteren Ecken wenig abgerundet, stumpfwinklig, an den Seiten gerade, divergierend, an den oberen Ecken spitzstumpfwinklig, am Scheitel breit konvex,



in Scheitelansicht oval. Zellmembran glatt. — Mit verschiedenen Formen hauptsächlich in Schlesien verbreitet.

**33. C. rectangulare** Grun. Taf. IV. Abb. 27. — Zellen 37—45  $\mu$  lang, 30—36  $\mu$  breit, fast quadratisch, mit sehr enger, linearer Einschnürung. Zellhälften fast sechseckig-nierenförmig, an den Seiten gerade, an den unteren Ecken abgerundet, an den oberen schräg gestutzt, in Scheitelansicht fast elliptisch, in Seitenansicht kurz elliptisch, mit je zwei Pyrenoiden. Membran fast glatt oder fein punktiert. — In stehenden Gewässern, sehr zerstreut.

b. Zellhälften gestutzt-pyramidenförmig bis dreieckig.

§) Zellen groß, über 50  $\mu$  lang.

**34. C. pyramidatum** Bréb. Taf. IV. Abb. 28. — Zellen 58—100  $\mu$  lang, 45—62  $\mu$  breit, mit sehr schmaler, an den Enden verbreiteter Einschnürung. Zellhälften gestutzt-pyramidenförmig, an den unteren Ecken abgerundet, an den oberen stumpf, an der Spitze schmal gestutzt, am Rande oben konvergierend, in Seitenansicht länglich-elliptisch, in Scheitelansicht elliptisch, mit je zwei Pyrenoiden. Membran feingrubig. — In stehenden Gewässern, Gräben, Torflöchern.

**35. C. ansatum** Kg. — Zellen 58—62  $\mu$  lang, etwa halb so breit, mit breiter, aber wenig tiefer Einschnürung. Zellhälften mit gerader Basis, an den unteren Ecken abgerundet, ebenso an den oberen, durch die schräg ansteigenden, konkaven Seiten nach oben verschmälert, am Scheitel flach abgerundet, in Scheitelansicht oval. Zellmembran punktiert. — In stehenden Gewässern, ziemlich verbreitet.

§§) Zellen unter 50  $\mu$  lang.

†) Zellen meist unter 40  $\mu$  lang.

**36. C. pusillum** Bréb. Taf. IV. Abb. 29. — Zellen klein, 7—9  $\mu$  lang, 9—10  $\mu$ , im Isthmus kaum 4  $\mu$  breit, mit schmal linearer, tiefer Mitteleinschnürung. Zellhälften trapezoidisch, mit abgerundeten Ecken, Seiten konvergierend, gerade oder leicht konvex, Scheitel gerade, gestutzt oder leicht konkav. Zellmembran glatt. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**37. C. nitidulum** De Not. Taf. IV. Abb. 30. — Zellen 30—40  $\mu$  lang, 23—33  $\mu$  breit, mit sehr tiefem und sehr schmal linearem, am Ende leicht erweitertem Mitteleinschnitt. Zellhälften fast halbkreisförmig, gestutzt, untere Ecken breit, obere scharf abgerundet, Seiten konvex und nach oben zu konvergierend, Scheitel breit rundlich gestutzt, zuweilen schwach eingezogen, in Scheitelansicht elliptisch, in Seitenansicht rundlich-spatelförmig. Zellmembran sehr fein bis un-

deutlich punktiert. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — In stehenden Gewässern.

**38. C. laeve** Rabenh. — Zellen 26—30  $\mu$  lang, meist 14—16  $\mu$ , selten breiter, mit schmal linearer tiefer Mitteleinschnürung. Zellhälften halbkugelig, oben breit abgerundet, Scheitel etwas gestutzt und leicht eingebuchtet, je mit einem Pyrenoid. Zellmembran glatt oder fein punktiert. — In stehenden Gewässern, zerstreut. — var. *undulata* Schmidle. — Seiten leicht, aber deutlich gewellt. — In stehenden Gewässern, besonders im Gebirge.

**39. C. granatum** Bréb. Taf. IV. Abb. 31. — Zellen 26—37  $\mu$  lang, 19—30  $\mu$  breit, fast rhombisch-elliptisch, mit tiefer, schmal linearer, am Ende schwach erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften gestutzt-pyramidenförmig, mit rundlich-rechtwinkligen basalen Ecken, fast geraden, am Grunde beinahe parallelen, dann konvergierenden Seiten, stumpfen oberen Ecken und schmal gestutztem, geradem Scheitel, in Seitenansicht eiförmig-elliptisch, in Scheitelansicht elliptisch, mit je einem Pyrenoid. Ziemlich formenreich. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**40. C. anceps** Lund. Taf. IV. Abb. 32. — Zellen 25—35  $\mu$  lang, 15—20  $\mu$  breit, länglich sechseckig, mit seichter, fast linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften mit breiter Basis, nach dem Scheitel nur mäßig konvergierend, untere und obere Ecken fast rechtwinklig, Seiten gerade, nicht gekerbt, Scheitel flach gestutzt, mit je einem Pyrenoid, in Seitenansicht länglich-elliptisch, in Scheitelansicht rundlich. Membran glatt. — In stehenden Gewässern, namentlich im Gebirge, zerstreut.

††) Zellen meist über 40  $\mu$  lang.

**41. C. pseudogranatum** Nordst. — Zellen von sehr verschiedener Länge, 33—73  $\mu$ , meist zwischen 40 und 50  $\mu$  lang und 22 bis 24  $\mu$  breit, mit mäßig tiefer, schmal linearer, am inneren Ende etwas erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften in der Mitte mit einer Anschwellung und darüber mit einer Vertiefung, von vorn gesehen gestutzt-dreieckig, an den Seiten gerade oder leicht eingezogen, in Scheitelansicht elliptisch, beiderseits in der Mitte mit einer Anschwellung. Membran fein punktiert. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**42. C. pseudopyramidatum** Lund. Taf. IV. Abb. 33. — Zellen 43—50  $\mu$  lang, 25—33  $\mu$  breit, mit sehr tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften gestutzt halb-elliptisch-pyramidenförmig, untere Ecken abgerundet, obere stumpf, konvergierende Seitenränder konvex, Scheitel schmal gestutzt, in Seitenansicht breit elliptisch, in Scheitel-



ansicht elliptisch, mit je einem Pyrenoid. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

*b. Rand der Zellen gebuchtet.*

$\alpha$ . Rand nur wenig gebuchtet.

1. Zellhälften pyramidenförmig bis dreilappig.

**43. C. Hammeri** Reinsch. Taf. IV. Abb. 34. — Zellen 40—50  $\mu$  lang, 27—35  $\mu$ , im Isthmus 11—13  $\mu$  breit, mit tiefer, am Ende erweiterter, nach außen offener, schmal linearer Einschnürung, im Umriß fast achteckig. Zellhälften gestutzt pyramidenförmig, mit abgerundeten basalen Ecken, leicht eingezogenen Seitenrändern und breit gestutztem, an den Ecken gerundetem Scheitel; in Seitenansicht elliptisch-eiförmig, in Scheitelansicht elliptisch. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**44. C. Nymnianum** Grun. Taf. IV. Abb. 35. — Zellen fast länglich-sechseckig, 44—48  $\mu$  lang, 33—36  $\mu$ , im Isthmus 7,6 bis 9,6  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer, am Ende erweiterter Einschnürung. Zellhälften gestutzt-pyramidenförmig, mit abgerundeten unteren und oberen Ecken, untere Hälfte der Seitenränder konvex, obere eingezogen; am Scheitel eingezogen, in der Mitte mit einer deutlichen Grube; in Seitenansicht fast kreisförmig, in Scheitelansicht fast rhombisch—elliptisch, in der Mitte eine Verdickung mit der Grube zeigend. Zellmembran deutlich punktiert. Chloroplast axil, mit je einem Pyrenoid. — Stehende Gewässer. Vogesen, Riesengebirge.

**45. C. trilobulatum** Reinsch. Taf. IV. Abb. 36. — Zellen 20—23  $\mu$  lang, 13—20  $\mu$ , im Isthmus 3,8—4,4  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal-linearer, am Ende schwach erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften etwas dreilappig, mit kurzen, fast rechtwinkligen, an den Ecken abgerundeten Lappen, Endlappen am breitesten, mit geradem oder schwach konvexem Scheitel; Einbuchtungen zwischen den Lappen weit und seicht; in Seitenansicht breit elliptisch, in Scheitelansicht elliptisch. Zellmembran glatt. Chloroplasten axil, mit je einem Pyrenoid. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**46. C. angustatum** (Wittr.) Nordst. — Zellen 30—40  $\mu$  lang, 18—22  $\mu$ , im Isthmus 11  $\mu$  breit. Zellhälften fast sechseckig-dreilappig, mit kurzen, leicht buchtig-zweilappigen Seitenlappen und von diesen durch eine breit gerundete Bucht geschiedenem, nach oben verschmälertem, am Scheitel leicht ausgerandetem Endlappen, untere Ecken fast gerade, mit einer kleinen basalen Anschwellung, in Seitenansicht eiförmig, mit stumpfer Spitze und am Grunde mit beiderseits etwas aufgetriebenem Rande, in Scheitelansicht breit elliptisch, in der Mitte bauchig aufgetrieben. Zellmembran glatt. — Alpengebiet.

*2. Zellhälften vier- bis sechseckig.*

$\alpha$ . Zellhälften etwa so lang als breit.

**47. C. sublobatum** (Bréb.) Arch. — Zellen 38—48  $\mu$  breit und etwa  $1\frac{1}{2}$ mal so lang, länglich-quadratisch, mit schmal linearer Einschnürung. Zellhälften fast quadratisch, Seiten etwas konvergierend. Ecken abgerundet, Seiten und Rücken leicht konvex. Zellmembran glatt; Chromatophor mit je einem Pyrenoid. — Zerstreut, in Sümpfen, zwischen nassen Moosen.

**48. C. sinuosum** Lund. Taf. IV. Abb. 37. — Zellen 38—45  $\mu$  lang, 18,5—22,5  $\mu$  breit, rechteckig, mit nicht tiefer, sehr schmal linearer, nach außen nicht erweiterter Einschnürung und 13—16,5  $\mu$  breitem Isthmus, in Seitenansicht länglich-elliptisch, in der Mitte ohne deutliche Einschnürung. Zellhälften quadratisch, so lang als breit, an den Seiten leicht eingebogen, mit etwas vortretenden, fast rechtwinkligen unteren und plötzlich abgerundeten, kaum etwas vortretenden oberen Ecken, am Scheitel eingebogen; in Scheitelansicht fast kreisförmig, an den Enden mit kleiner Auftreibung. Membran glatt. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**49. C. quadratum** Ralfs. Taf. IV. Abb. 38. — Zellen 50—64  $\mu$  lang, 30—37, am Isthmus 23—24  $\mu$  breit, fast doppelt so lang als breit, länglich-viereckig mit sehr breit abgerundeten, fast gestutzten Enden und tiefer Einschnürung. Zellhälften fast quadratisch, nach oben wenig verschmälert, mit leicht eingebogenen Seiten, kurz abgerundeten unteren und breit abgerundeten oberen Ecken. Membran glatt. In jeder Zellhälfte je zwei Pyrenoide. — In Sümpfen, zwischen nassem Moos.

$\beta$ . Zellhälften breiter als lang.

**50. C. difficile** Lütkem. Taf. IV. Abb. 40. — Zellen 28—33  $\mu$  lang, 20—22,5  $\mu$  breit, im Isthmus 4—5  $\mu$  dick, mit sehr enger, linearer, tiefer Mitteleinschnürung. Zellhälften fast sechseckig, mit geradem oder etwas nierenförmigem Grunde, schwach eingebogenen, fast parallelen Seiten, flach abgerundetem, mit einer Grube versehenem Scheitel, abgerundeten unteren und breit eingezogen-gestutzten oberen Ecken; in Seitenansicht fast zylindrisch mit abgerundetem Scheitel, in Scheitelansicht stumpf-elliptisch, beiderseits in der Mitte angeschwollen. Membran dicht und fein punktiert und mit in drei Querreihen angeordneten größeren, flachen Punkten. Zellhälften mit je einem Pyrenoid. — In Seen. Österreich; Plön.

**51. C. Braunii** Reinsch. — Zellen 30—38  $\mu$  lang, 28—32  $\mu$  breit, kurz elliptisch bis quadratisch, mit linearer, am Grunde er-



weiterter, enger Einschnürung. Zellhälften halbkreisförmig bis fast viereckig, Ecken abgerundet, Scheitel breit gestutzt, mit geraden, zwei- bis mehrwelligen Seiten. Membran fein punktiert. Jede Zellhälfte mit einem Pyrenoid. — Stehende Gewässer.

**52. C. obliquum** Nordst. Taf. IV. Abb. 39. — Zellen 15—26  $\mu$  lang, 11—20, im Isthmus bis 15  $\mu$  breit, rechteckig, mit nicht sehr tiefer, ziemlich breiter, linearer Einschnürung. Zellhälften fast quadratisch, mit gestutztem und meist ganz leicht ausgerandetem Scheitel, schwach eingebogenen Seiten und rechtwinkligen Ecken; in Scheitelansicht fast halbkreisförmig, schief, eine Seite konvex, die andere eben. Membran fein punktiert. — In stehenden Gewässern. Alpengebiet. Lüneburger Heide.

**53. C. helganculare** Nordst. Taf. IV. Abb. 41. — Zellen klein, 12,5  $\mu$  lang und ebenso breit, fast viereckig, mit tiefer, ziemlich enger, linearer Einschnürung. Zellhälften quer-rechteckig-trapezoidisch, aufwärts etwas verbreitert, an den Seiten gerade, leicht konvex oder konkav, am Scheitel gestutzt, an den oberen Ecken vorgezogen und stumpf, an den unteren fast gerade; in Scheitelansicht elliptisch, in Seitenansicht fast kreisrund. Membran glatt. — Stehende Gewässer, zerstreut.

**54. C. polygonum** Näg. — Zellen klein, 8—20  $\mu$  lang, um  $\frac{1}{3}$  weniger breit. Zellhälften sechseckig, an der breiten Seitenfläche zuweilen mit einer Ausbuchtung neben der Einschnürung. Membran glatt oder etwas punktiert. Jede Zellhälfte mit einem Pyrenoid. — Stehende Gewässer, Sümpfe.

$\beta$ . Rand mehrbuchtig oder wellig oder gezähnt.

$\gamma$ . Zellhälften rundlich-halbkreisförmig.

**55. C. alpinum** Racib. — Zellen etwa 28  $\mu$  lang und um  $\frac{1}{2}$  schmaler, im Isthmus 10  $\mu$  breit, mit tiefem, schmal linearem Einschnitt. Zellhälften mit 13—15 kleinen, welligen Erhebungen. Zellmembran glatt. — Zerstreut, in Torfsümpfen usw. — **var. Garrolense** Schmidle. Zellen an der Spitze nicht wellig, sondern ganzrandig und breit abgerundet. Seiten etwas zusammenneigend, zwei- bis dreiwellig. — Alpengebiet.

**56. C. cyclicum** Lund. Taf. IV. Abb. 42. — Zellen 49—52  $\mu$  lang, 52—58, im Isthmus 17—27  $\mu$  breit, kreisrund oder quer breiter, mit tiefer, sehr schmaler, an der Spitze erweiterter Einschnürung. Zellhälften halbkreisförmig, an den Ecken abgerundet oder schräg gestutzt, am Rande wellig krenuliert, mit etwa 12 Vorsprüngen und mit 2—4 dem Rande parallelen, niedrigen Wellenzügen, in Seitenansicht länglich-viereckig, mit stumpf abgerundeten Enden und in der Mitte ein-

gezogenen Längsseiten, in Scheitelansicht schmal elliptisch, nach den Polen zu mit Wellenzügen. Zellmembran nicht punktiert. In jeder Zellhälfte zwei Pyrenoide. — Zerstreut, in stehenden Gebirgsgewässern.

**57. C. undulatum** Corda. Taf. IV. Abb. 43. — Zellen 54—64  $\mu$  lang, 39—52, im Isthmus 12,5—17  $\mu$  breit, quadratisch-elliptisch, mit tief eingeschnittener, schmaler, an den Enden erweiterter Einschnürung. Zellhälften über halbkugelig, mit verflachtem Scheitel, am Rande mit 10—12 welligen Vorragungen; in Seitenansicht fast kreisförmig, in Scheitelansicht elliptisch. Zellmembran glatt. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — Verbreitet, in Gräben und Sümpfen. — **var. crenulatum** Wolle. Kleiner, 41 bis 44  $\mu$  lang, 31—41  $\mu$  breit, mit 10—14 Kerben an jeder Zellhälfte. — In Torfwässern, Wiesengräben.

**58. C. crenulatum** Näg. — Zellen 14—28  $\mu$  lang und fast ebenso breit. Zellhälften fast halbkreisförmig, buchtig gekerbt, an der breiten Seitenfläche zuweilen mit einer schwachen Ausbuchtung neben der Einschnürung. Membran ganz glatt oder etwas punktiert. Jede Zellhälfte mit einem Pyrenoid. — In Gräben, Wasserlöchern. — **var. Reinschii** Schmidle. Zellen 25  $\mu$  lang, 18  $\mu$  breit, mit 8 starken, wellenförmigen Buchten. — Zerstreut in stehenden Gewässern.

2. Zellhälften nicht rundlich—halbkreisförmig.

$\alpha$ . Zellhälften gestutzt—pyramidenförmig.

**59. C. holmiense** Lund. Taf. IV. Abb. 44. — Zellen 63—66  $\mu$  lang, 33—40, im Isthmus etwa 21  $\mu$  breit, mit schmal linearer Einschnürung. Zellhälften fast quadratisch oder trapezisch, mit wenig konvergierenden, fast geraden oder leicht konvexen, in der Mitte unmerklich gekerbten Seiten, vor dem Scheitel seicht eingeschnürt, am Scheitel selbst verbreitert und flach abgestutzt, mit zwei seichten Einkerbungen und stumpf abgerundeten Ecken. — Gebirge, sumpfige Bergänge, nasse Felsen, Quellen. — **var. integrum** Lund. Zellen 56—62  $\mu$  lang, 32—40  $\mu$  breit, überall ganzrandig. Vork. wie die typ. Form. — **var. minus** Hansg. Zellen 39—45, selten bis 54  $\mu$  lang, 24—27, selten bis 30  $\mu$ , am Isthmus etwa 15  $\mu$  breit.

**60. C. impressulum** Elfv. Taf. IV. Abb. 45. — Zellen 25—36  $\mu$  lang, 21—26, im Isthmus 4—8  $\mu$  breit, elliptisch, mit linearer Einschnürung. Zellhälften halbkreisförmig, nach dem Scheitel zu mehr konvergierend, am Rande gleichmäßig wellig gekerbt, mit meist 8 Einkerbungen, am Scheitel leicht abgeflacht mit zwei Einkerbungen, an den unteren Ecken rechtwinklig; in Seiten- und Scheitelansicht elliptisch. Membran glatt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.



**61. C. Naegelianum** Bréb. — Zellen 15 bis 30  $\mu$  lang, ebenso oder bis um  $\frac{1}{3}$  weniger breit, mit tiefer linearer Einschnürung. Zellhälften am Grunde breit, nach oben plötzlich verschmälert, am Scheitel breit gestutzt, glattrandig oder sehr fein vierkerbig, untere Ecken stumpf, Seiten buchtig gekerbt. Membran glatt oder sehr fein punktiert. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — Ziemlich verbreitet, in stehenden Gewässern.

**62. C. cruciatum** Bréb. — Zellen 22—25  $\mu$  lang und ungefähr ebenso breit, mit tiefer, schmaler, nach außen erweiterter Einschnürung, an den Enden breit gestutzt. Zellhälften trapezoidisch-nierenförmig, mit stumpfen, leicht vorgezogenen Ecken, im Umriß leicht krenuliert. Membran glatt oder schwach punktiert. Jede Zellhälfte mit zwei Pyrenoiden. — Stehende Gewässer, Torfmoore, zerstreut.

*b. Zellhälften rechteckig.*

**63. C. crenatum** Ralfs. — Zellen 53—58  $\mu$  lang, 38  $\mu$  breit, mit schmal linearer Mitteleinschnürung und gleichmäßig gekerbttem Rahde, an den Enden allmählich breit abgerundet. Jede Zellhälfte mit 11—14 Einkerbungen. Zellmembran fein punktiert. Jede Zellhälfte mit einem Pyrenoid. — Verbreitet, in stehenden Gewässern.

**64. C. tetragonum** (Näg.) Arch. Taf. IV. Abb. 46. — Zellen 45—48  $\mu$  lang, 22—26  $\mu$  breit, länglich-viereckig, an den Enden breit gestutzt, am Rande leicht wellig gekerbt, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fast quadratisch, in Seitenansicht oval, in Scheitelansicht fast kreisrund, an jedem Seitenrand mit 3, am Scheitel mit 4 Kerben. Membran glatt. — In stehenden Gewässern.

**65. C. venustum** (Bréb.) Arch. Taf. IV. Abb. 47. — Zellen 33—40  $\mu$  lang, etwas weniger breit, mit schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften an der Basis gerade, an den Ecken abgerundet, am Scheitel gestutzt und leicht eingebogen, an den etwas konvergierenden Seiten mit je zwei gleichgroßen welligen Einbuchtungen. Membran glatt. Jede Zellhälfte mit einem Pyrenoid. — Zerstreut, in Sümpfen.

**66. C. Meneghinii** Bréb. Taf. IV. Abb. 48. — Zellen zwischen 20 und 34  $\mu$  lang und etwas schmaler, mit schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften halbkreisförmig oder fast viereckig, Basis gerade, Scheitel flach, gerade abgestutzt oder leicht eingebogen. Zellmembran glatt oder fein punktiert. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. Sehr formenreich. — Weit und allgemein verbreitet. — **f. genuinum** Kirchn. Zellen 20—34  $\mu$  lang, 20—22  $\mu$  breit. Zellhälften halbkreisförmig, an beiden Seiten am Scheitel und den beiden

oberen Ecken je einmal gleichmäßig wellig eingebogen. — Verbreitet. — **var. angulosum** (Bréb.) Rabenh. Zellen 28  $\mu$  lang, 18  $\mu$  breit. Zellhälften fast quadratisch, alle vier Ecken schräg abgestutzt. Seiten gerade, selten schwach eingekerbt. — **var. concinnum** Rabenh. Zellen 9 bis 28  $\mu$  lang und ebenso breit. Zellhälften fast viereckig, mit abgestutzten oder abgerundeten Ecken.

*B. Zellmembran granuliert oder warzig.*

**I. Einschnitt seicht oder weit oder spitzwinklig, nie schmal linear.**

*a. Zellen unter 30  $\mu$  lang.*

**67. C. Wittrockii** Lund. — Zellen 18—22  $\mu$  lang, 15—22  $\mu$ , im Isthmus gegen 8  $\mu$  breit, mit tiefer, weiter, fast rechteckiger Einschnürung. Zellhälften fast elliptisch bis halb-elliptisch, am Rücken gestutzt oder schwach und breit konvex, an beiden Ecken abgerundet, am Bauchrand hochkonvex; in Scheitelansicht breit elliptisch, in Seitenansicht kreisförmig. Membran fein granuliert, Körnchen in am Isthmus unterbrochenen Längsreihen. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**68. C. bireme** Nordst. Taf. IV. Abb. 49. — Zellen 11—15  $\mu$  lang, 10—13  $\mu$ , im Isthmus 5  $\mu$  breit, in der Mitte tief eingeschnürt, mit linearem, nach außen stark erweitertem Einschnitt. Zellhälften elliptisch, am Grunde und am Scheitel gestutzt, in der Mitte mit einer Warze; in Scheitelansicht elliptisch, beiderseits mit kurzer, zylindrischer, am Ende abgerundeter Spitze, in Seitenansicht fast kreisförmig, beiderseits oberhalb der Mitte mit warzenförmiger Spitze. Zellmembran glatt. — **f. major** Lund. Zellen 19 bis 20  $\mu$  lang, 18—19  $\mu$  breit. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

*b. Zellen über 30  $\mu$  lang.*

**69. C. connatum** Bréb. Taf. IV. Abb. 50. — Zellen 70—100  $\mu$  lang, 45—75  $\mu$ , im Isthmus 35—50  $\mu$  breit, kurz und dick zylindrisch, mit ziemlich tiefer, weiter, nach innen abgerundeter Mitteleinschnürung, Enden breit abgerundet. Zellhälften fast kugelig, mit abgeflachter Basis. Zellmembran deutlich granuliert. — In stehenden Gewässern, besonders in Mooren.

**70. C. tumens** Nordst. — Zellen 42—50  $\mu$  lang, 27—35  $\mu$ , im Isthmus 18—24  $\mu$  breit, mit spitzwinkliger, bald erweiterter Einschnürung. Zellhälften breit oval oder fast kreisrund—trapezoidisch, aus konvexer Basis allmählich verschmälert, mit konvexen Seiten, am Scheitel leicht gestutzt, an den unteren Ecken breit abgerundet, am Rande körnig gezähnt oder wellig-gekerbt, mit 12—16 (am Scheitel 4) Kerben, am Grunde mit 2—4 parallelen Reihen wenig deutlicher



Körnchen; in Scheitelansicht breit elliptisch, in Seitenansicht eiförmig, mit gerundetem Scheitel, über der Einschnürung leicht angeschwollen. Je ein Pyrenoid in jeder Zelhälfte. — An nassen Felsen, in Sümpfen, selten.

**71. C. Portianum** Arch. Taf. IV. Abb. 51. — Zellen 40  $\mu$  lang, 25—33  $\mu$  breit, mit tiefer, weiter Einschnürung. Zelhälften breit elliptisch oder länglich, mit fast ebenem Bauchrande, abgerundeten Ecken, am Rücken breit abgerundet. Membran mit Körnchen oder kleinen Warzen zerstreut besetzt. — Stehende Gewässer, verbreitet. — **var. orthostichum** Schmidle. Einschnitt nach innen abgerundet. Zelhälften deutlich in Vertikalreihen punktiert. — Hessen, Baden, Tirol. — **var. nephroideum** Witttr. Zellen kürzer, etwa 30  $\mu$  lang, 25—27  $\mu$  breit. Zelhälften elliptisch-nierenförmig, in Seitenansicht kreisrund. — Im Gebirge.

**72. C. Brebissonii** Menegh. Taf. IV. Abb. 52. — Zellen etwas länger als breit, 45—65  $\mu$  lang, mit schmäler, nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zelhälften halbkreisförmig, mit genäherten, stumpf gerundeten unteren Ecken und breit gerundetem Scheitel, Scheitelansicht elliptisch bis oval. Zellmembran dicht mit kegelförmigen Warzen besetzt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

## II. Einschnitt meist tief, schmal linear.

a. Rand der Zellen weder herbig noch wellig, höchstens warzig-rauh.

$\alpha$ . Zelhälften rundlich, nichteckig.

$\beta$ . Zelhälften mehr halbkreisförmig.

**73. C. margariferum** (Turp.) Menegh. Taf. IV. Abb. 53. — Zellen 40—70  $\mu$  lang, 25—60  $\mu$ , im Isthmus 10—22  $\mu$  breit, mit schmäler, nach außen öfters erweiterter Mitteleinschnürung. Zelhälften halbkreisförmig, nierenförmig oder oval, mit breit abgerundeten unteren Ecken, kurzen, konvexen Seiten und breit abgerundetem, aber nicht abgeflachtem Scheitel. Scheitelansicht oval. Zellmembran gleichmäßig mit abgerundeten Warzen besetzt. — In Quellen, Torfwässern.

**74. C. tetraophthalmum** (Kg.) Bréb. Taf. IV. Abb. 54. — Zellen 60—115  $\mu$  lang, 29—79  $\mu$  breit, mit tiefer, fast linearer Mitteleinschnürung. Zelhälften fast halbkreisförmig, an der geraden Basis leicht bauchig aufgetrieben, am Scheitel unmerklich vorgezogen und flach abgerundet, mit je zwei großen Pyrenoiden. Zellmembran gleichmäßig mit Warzen besetzt. — Verbreitet, in stehenden Gewässern.

**75. C. ornatum** Ralfs. Taf. IV. Abb. 55. — Zellen so lang als breit, 33—40  $\mu$ , selten bis 60  $\mu$ , im Isthmus 10—12  $\mu$  breit, mit schmäler, nach außen etwas erweiterter Mittelein-

schnürung. Zelhälften mit schwach nierenförmiger Basis, an den unteren Ecken breit abgerundet, am Scheitel gerade gestutzt; Seiten konvex ausgebaucht, vor dem Scheitel plötzlich zusammengezogen und konkav, so daß der Scheitel kurz zylindrisch mit zwei spitzen Ecken erscheint. Zellmembran am Rande und am Einschnitt mit Warzen besetzt. In jeder Zelhälfte zwei Pyrenoide. — Verbreitet in stehenden Gewässern.

**76. C. polymorphum** Nordst. — Zellen 32—33  $\mu$  lang, 25—26  $\mu$  breit, fast kreisförmig, mit tiefer, schmal linearer Einschnürung. Zelhälften halbkreisförmig, am Grunde eben, am Rücken gestutzt, über der Basis mit je zwei, unterhalb des Rückens mit je drei Körnchen, dazwischen punktiert, in der Mitte glatt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

### 2. Zelhälften mehr elliptisch.

**77. C. reniforme** (Ralfs) Arch. Taf. IV. Abb. 56. — Zellen 63—70  $\mu$  lang, 50—60  $\mu$ , am Isthmus 15—18  $\mu$  breit, mit tiefer, nach innen erweiterter Einschnürung. Zelhälften breit nierenförmig, mit abgerundeten Seiten und Scheitel. Zellmembran mit großen, halbkugeligen, in leicht gekrümmten Reihen stehenden Warzen. — Stehende Gewässer, ziemlich verbreitet.

**78. C. ungerianum** (Naeg.) Arch. — Zellen 88  $\mu$  lang, 50—52  $\mu$  breit, mit linearer, tiefer, schmäler Einschnürung. Zelhälften fast nierenförmig, am Grunde aufgetrieben, an den unteren Ecken abgerundet, am Rücken breit gestutzt. Membran mit zerstreuten starken Warzen, die stärksten vier Querreihen bildend auf der Seitenansicht; zwischen den Warzen an den Polen ist die Membran punktiert. Zelhälften in Seitenansicht fast kreisrund, in Scheitelansicht oval, jede mit zwei Pyrenoiden. — Zerstreut in Teichen, Sümpfen.

**79. C. trachypleurum** Lund. Taf. IV. Abb. 57. — Zellen 50  $\mu$  lang, 40  $\mu$ , im Isthmus 12,3  $\mu$  breit, mit tiefer, innen enger und linearer, nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zelhälften fast nierenförmig, in der Mitte des Rückens gestutzt und glatt, sonst mit spitz kegelförmigen, in ungefähr peripheren Reihen angeordneten Warzen, in der Mitte mit sieben größeren, flachen Warzen und dazwischen mit einigen rötlichen Punkten. In Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte beiderseits mit 3 gestutzten Warzen, am Rande und an den Polen mit spitzen Warzen; in Seitenansicht kreisrund. Membran fein punktiert. Jede Zelhälfte mit 2 Pyrenoiden. — Zerstreut und in verschiedenen Formen, in stehenden Gewässern, namentlich in Torfmooren.

**80. C. punctulatum** Bréb. Taf. IV. Abbild. 58. — Zellen 20—37  $\mu$  lang, 16—33  $\mu$



breit, in der Mitte tief linear eingeschnürt. Zellhälften breit elliptisch, nach den breit abgestutzten Enden zu leicht verschmälert, mit mehr oder weniger stark konvex gewölbten Seiten, abgerundeten Ecken. Zellmembran grob punktiert oder fein warzig. — In stehenden Gewässern.

**81. C. amoenum** Bréb. — Zellen 40—47  $\mu$  lang, 16—20  $\mu$ , im Isthmus 5—6  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Einschnürung. Zellhälften am Grunde gerade, untere Ecken rechtwinklig, nicht abgerundet, Seiten senkrecht und gerade, obere Ecken abgerundet, Scheitel rund, gewölbt. Zellmembran gleichmäßig und dicht mit halbkugeligen Warzen bedeckt. In jeder Zellhälfte zwei Pyrenoide. — Verbreitet, in Gräben, Sümpfen.

$\beta$ . Zellhälften nicht rundlich, mehr eckig.

*1. Zellhälften dreieckig oder gestutzt pyramidenförmig.*

*2. Zellen unter 40  $\mu$  lang.*

**82. C. subbotrytis** Schmidle. — Zellen im Aussehen dem *C. Botrytis* sehr ähnlich, aber kleiner und in Scheitel- und Seitenansicht dadurch verschieden, daß eine mittlere Auftreibung vorhanden ist. Scheitel der Zellen nicht gestutzt, sondern abgerundet oder flach konvex. Körnelung viel feiner als bei *C. Botrytis*. — Baden, Schweiz, in stehenden Gewässern.

**83. C. pseudobotrytis** Gay. — Zellen 33 bis 39  $\mu$  lang, 26—30  $\mu$ , im Isthmus 10—13  $\mu$  breit, im Aussehen ganz ähnlich wie *C. Botrytis*. Zellhälften an den Seiten konvex, warzig gekerbt, am Scheitel flach abgestutzt, an der Scheitelfläche nicht gekerbt, mit je einem Pyrenoid. Zellmembran mit in konzentrischen Kreisen stehenden Warzen, die in der Mitte der Zellhälften weniger deutlich hervortreten. — Stehende Gewässer, zerstreut.

**84. C. retusum** (Perty) Rabenh. Taf. IV. Abb. 60. — Zellen 34—39  $\mu$  lang, 26—30  $\mu$ , im Isthmus 8—10, am Scheitel 16—18  $\mu$  breit, mit tiefer, sehr schmaler Einschnürung. Zellhälften fast dreieckig, am Grunde nierenförmig, am stark verschmälerten Scheitel vorgezogen und breit gestutzt, an den Seiten eingezogen, an den unteren Ecken abgerundet, mit wenig deutlichen, am Grunde in zwei Vertikalreihen stehenden Körnchen; in Scheitelansicht schmal elliptisch, beiderseits in der Mitte mit je zwei undeutlichen Knötchen, in Seitenansicht eiförmig oder fast rhomboidisch, mit gestutztem Scheitel. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — In Sümpfen der Alpen.

$\beta$ . Zellen über 40  $\mu$  lang.

**85. C. Botrytis** Menegh. Taf. IV. Abb. 59. — Zellen 40—71  $\mu$  lang, 25—58  $\mu$ , im Isth-

mus 9—18  $\mu$  breit, mit schmal linearer Einschnürung; sehr formenreich. Zellhälften mit gerader oder sehr schwach nierenförmiger Basis, aufwärts verschmälert, am Scheitel flach gestutzt, mit je zwei Pyrenoiden. Membran gleichmäßig, mit nach dem Scheitel zu kleineren Warzen besetzt. — Eine der häufigsten und verbreitetsten Arten. Stehende Gewässer. — **var. emarginatum** Hansg. Zellen in der Mitte der Scheitelfläche mit einer etwa 3  $\mu$  tiefen, stumpfen Ausrandung versehen. Zellhaut mit etwas größeren Warzen besetzt. — **var. mesoleium** Nordst. Zellhälften in der Mitte ohne Wärzchen, oberhalb des Isthmus mit kleinen, mehr oder weniger deutlich in Reihen angeordneten Körnchen; in Scheitelansicht beiderseits in der Mitte mit einem sehr kleinen Buckel. — **var. subtumidum** Wittr. Zellhälften in der Mitte etwas angeschwollen, auf der Anschwellung mit größeren Wärzchen. — **var. tumidum** Wolle. In Scheitel- und Seitenansicht mit zentralen Auftreibungen, sonst der typischen Form ähnlich.

**86. C. praemorsum** Bréb. — Zellen 43 bis 52  $\mu$  lang, 38—48  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Einschnürung, im Umriß gekerbt. Zellhälften breit nierenförmig, fast trapezoidisch, an den unteren Ecken abgerundet, am Scheitel breit gestutzt, etwas ausgerandet, in Scheitelansicht elliptisch. Membran in verschiedener Weise (danach werden mehrere Formen unterschieden) mit geperlten Körnchen besetzt. — In stehenden Gewässern, verbreitet.

**87. C. protractum** (Naeg.) Arch. Taf. IV. Abb. 61. — Zellen 70—80  $\mu$  lang und etwa ebenso breit, mit tiefer, schmal linearer, nach außen oft spitzwinklig erweiterter Einschnürung. Zellhälften am Grunde angeschwollen, an den Ecken abgerundet, nach der Spitze zu plötzlich in einen gestutzten Hals verlängert, an den Seiten buchtig, in Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte beiderseits aufgetrieben. Membran mit unregelmäßig oder undeutlich konzentrisch angeordneten Wärzchen besetzt. — In stehenden Gewässern, Gräben.

**88. C. Turpinii** Bréb. Taf. IV. Abb. 62. — Zellen 72  $\mu$  lang, 55—70  $\mu$ , im Isthmus 18—19  $\mu$  breit, mit tiefer, linearer, nach außen erweiterter Einschnürung. Zellhälften dreieckig, an den unteren Ecken abgerundet, an den Seiten konkav, plötzlich in den gestutzten Scheitel verschmälert, Mittelschwellung konzentrisch, perlig gekörnt, sonst mit fein granulierter Membran. In jeder Zellhälfte zwei Pyrenoide. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.



2. Zellhälften mehr oder weniger deutlich viereckig.

α. Zellen unter 40  $\mu$  lang.

**89. C. protuberans** Lund. — Zellen 24  $\mu$  lang, 22–23  $\mu$ , im Isthmus 6–7  $\mu$  breit, mit sehr schmaler, linearer, tiefer Einschnürung. Zellhälften viereckig, aus gerader Basis plötzlich erweitert, mit geraden Seiten, rechtwinkligen oberen und stumpfwinkligen unteren Ecken, sehr breit konvexem Scheitel und einer granuliert-punktierten Anschwellung; in Scheitelansicht länglich mit fast gestutzten Enden und in der Mitte beiderseits mit stark erhabener, etwas granulierter Anschwellung; in Seitenansicht dreieckig, aus schmaler Basis stark erweitert, mit breitem, leicht gerundetem Rücken. Membran fein punktiert. In jeder Zellhälfte je ein Pyrenoid. — Zerstreut in stehenden Gewässern.

**90. C. vogesiacum** Lemaire. — C. Osteri Schmidle. — Zellen 28  $\mu$  lang, 24  $\mu$  breit, mit tiefer, sehr schmaler Mitteleinschnürung. Zellhälften mit rechtwinkligen unteren und spitzen oberen Ecken, konvexen, etwas zusammenneigenden Seiten und breit gestutztem, ganzrandigem Scheitel. Membran mit etwas spitzen, fast konzentrisch gestellten Warzen, am Scheitel glatt, in der Mitte mit je zwei sehr großen viereckigen Warzen, über dem Isthmus mit wenigen in einer Horizontalreihe stehenden Körnchen; in Scheitelansicht elliptisch, beiderseits mit warzenartigen Auftreibungen und an den breit gerundeten Ecken mit spitzen Körnchen; in Seitenansicht fast zylindrisch, beiderseits mit großer, gestutzter Anschwellung, an den oberen Ecken mit Körnchen, am Scheitel glatt. In jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. — Im Alpengebiet.

**91. C. biretum** Bréb. — Zellen 68–72  $\mu$  lang, 66  $\mu$ , im Isthmus etwa 24  $\mu$  breit, mit schmal linearem Einschnitt. Zellhälften an der Basis schwach nierenförmig, fast gerade, an den Ecken nicht oder nur wenig abgerundet, mit fast parallel ansteigenden Seiten und breit konvexem oder fast flachem Scheitel; in Scheitelansicht an den Enden abgerundet, in der Mitte mit vorspringender, rundlicher Erhebung. Zellmembran warzig punktiert. Jede Zellhälfte mit 2 Pyrenoiden. — Verbreitet, in stehenden Gewässern.

**92. C. conspersum** Ralfs. Taf. IV. Abb. 63. — Zellen 90  $\mu$  lang, 70  $\mu$  breit, viereckig, mit stumpfen Ecken und tiefer, linearer Einschnürung, im Umriß entfernt warzig, mit flachen gestutzten, in regellosen oder regelmäßigen gekreuzten Reihen angeordneten Warzen; in Scheitelansicht elliptisch. Zellhälften am Grunde etwas verschmälert, am Scheitel sehr breit und flach gerundet. — Zerstreut, in Sümpfen.

**93. C. Broomei** Thwait. Taf. IV. Abb. 64. — Zellen 48–52  $\mu$  lang, 46  $\mu$  breit, fast quadratisch mit abgerundeten Enden und ziemlich tiefer, schmal linearer, nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften viereckig mit gerader Basis und wenig abgerundeten unteren, stärker abgerundeten oberen Ecken, senkrechten, wenig konvexen Seiten und gerade gestutztem Scheitel. Zellmembran gleichmäßig mit Warzen besetzt. — Sehr verbreitet in stehenden Gewässern.

**94. C. subbroomei** Schmidle. — Zellen 40  $\mu$  lang, 36  $\mu$  breit, fast quadratisch, mit linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften mit wenig abgerundeten unteren, stärker abgerundeten oberen Ecken, senkrechten, geraden oder wenig konvexen Seiten und mehr oder weniger breit abgerundetem Scheitel; in Scheitelansicht elliptisch, mit beiderseits wenig vortretender, mit drei stärkeren Körnchen besetzter Anschwellung. Zellhaut mit in senkrechten Reihen stehenden Körnchen besetzt, die nur auf der runden Anschwellung über dem Isthmus unregelmäßig stehen. In jeder Zellhälfte zwei Pyrenoide. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

b. Rand buchtig, wellig oder kerbig.

α. Membran vom Rande nach der Mitte zu mehr oder weniger wellig gefurcht.

**95. C. speciosum** Lund. Taf. V. Abb. 1. — Zellen 54–62  $\mu$  lang, 39–41  $\mu$ , im Isthmus 20–22  $\mu$  breit, mit nicht sehr tiefer, aber sehr enger, linearer Einschnürung. Zellhälften nach oben ganz allmählich leicht verschmälert, mit fast gestutztem Scheitel, ganz schwach konvexen Seiten, an den unteren Ecken fast gerade, an der Basis eben, mit 18 Kerben am Rande, die mit in regelmäßigen konzentrischen Reihen stehenden Körnchen besetzt sind; am Grunde 7 bis 8 weniger deutliche Vertikalreihen kleinerer Punkte; in Scheitelansicht elliptisch, mit sehr fein krenulierten Polen; in Seitenansicht fast eiförmig. Je ein Pyrenoid in jeder Zellhälfte. — In zahlreichen Formen weit verbreitet. Stehende Gewässer.

**96. C. subspeciosum** Nordst. Taf. V. Abbild. 2. — Zellen 41–48  $\mu$  lang, 30–36  $\mu$  im Isthmus 14–16  $\mu$  breit, fast länglich-elliptisch, mit tiefer, linearer, am Ende erweiterter Einschnürung. Zellhälften fast halbkreisförmig, ganz allmählich nach der Spitze zu verschmälert, am Scheitel vierkerbig und etwas gestutzt, an den Seiten konvex, 6–7kerbig, an den unteren Ecken fast rechtwinklig, über dem Isthmus mit einer ziemlich flachen rundlichen bis elliptischen, gekörnten Anschwellung, Körnchen in 5–6 etwas zusammenneigenden Horizontalreihen oder unregelmäßig, am Rande



fein, strahlig und konzentrisch angeordnet, in den beiden inneren Reihen einzeln, in den übrigen zu zwei; in Seitenansicht mehr oder weniger eiförmig, in Scheitelansicht elliptisch, an den Enden breit, abgerundet, in der Mitte schwach aufgetrieben. — Sehr zerstreut, in stehenden Gewässern.

**97. C. pulcherrimum** Nordst. — Zellen 43  $\mu$  lang, 28—33  $\mu$ , im Isthmus 9  $\mu$  breit, länglich, mit tiefer, schmal linearer Einschnürung, an den Enden abgerundet oder etwas gestutzt, im Umriß gekerbt, Zellhälften fast halbkreisförmig, an den unteren Ecken rechtwinklig. mit basaler Anschwellung, auf welcher fünf Vertikalreihen von Körnchen stehen; in Seitenansicht breit eiförmig mit abgerundetem Scheitel, in Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte aufgetrieben. Membran nach dem Rande zu fein granuliert, Körnchen in regelmäßigen kreisförmigen Reihen. Je zwei Pyrenoide in jeder Zellhälfte. — Sehr zerstreut, in stehenden Gewässern.

**98. C. caelatum** Ralfs. Taf. V. Abb. 3. — Zellen 35—44  $\mu$  lang, 36—38  $\mu$ , im Isthmus 15  $\mu$  breit, mit schmal linearer Mittelschnürung, im Umfang rundlich. Zellhälften halbkreisförmig, mit gerader Basis und ziemlich spitzen, fast rechtwinkligen unteren Ecken. Rand gleichmäßig gekerbt oder mit größeren Basallappen; jedes Läppchen mit 2 Warzen besetzt. Zellmembran am Rande und auf der mittleren Auftreibung mit Warzen besetzt. — In stehenden Gewässern in mehreren Formen verbreitet, namentlich im Gebirge.

$\beta$ . Membran nicht deutlich gefurcht.

*1. Zellen rundlich bis elliptisch.*

*a. Zellen über 40  $\mu$  lang.*

**99. C. ochthodes** Nordst. — Zellen 70 bis 90  $\mu$  lang, 51—66  $\mu$ , im Isthmus; 18—27  $\mu$  breit, fast länglich, elliptisch, mit tiefer, sehr schmal linearer Einschnürung. Zellhälften halbkreisförmig oder fast dreieckig, an den Seiten konvex, am Scheitel abgerundet, aber in der Mitte oft leicht eingezogen, an den unteren Ecken fast rechtwinklig, am Rande dicht gekerbt, in Scheitelansicht elliptisch, in Seitenansicht verkehrt eiförmig. Membran dicht mit flachen, in regelmäßigen radialen und konzentrischen Reihen angeordneten, am Scheitel und in der Mitte oft weniger deutlichen Warzen besetzt, welche auf ihrem Scheitel meist wieder warzig punktiert sind. Je zwei Pyrenoide in jeder Zellhälfte. — In stehenden Gewässern, verbreitet.

**100. C. subochthodes** Schmidle. — Zellen 80—90  $\mu$  lang, 68—77  $\mu$  breit, mit tiefer, enger Mittelschnürung. Zellhälften an der Basis gerade, an den unteren Ecken mehr oder

weniger abgerundet, am Rande vielmal gewellt, am Scheitel oft breit abgerundet, mit wenigen flachen Buchten, oft jedoch deutlich zurückgezogen; längs des Seitenrandes, meist mit Ausnahme des Scheitels, warzig. Die Warzen sind rund, flach abgerundet, in 2—6 konzentrischen Rändern und außerdem radial angeordnet, in der Mitte fehlend; Membran überall, auch zwischen den Warzen, dicht und unregelmäßig punktiert. Scheitel- und Seitenansicht elliptisch, ohne Anschwellung. Je zwei Pyrenoide in jeder Zellhälfte. — Zerstreut, in stehenden Gewässern im Gebirge.

$\beta$ . Zellen unter 40  $\mu$  lang.

**101. C. subprotumidum** Nordst. Taf. V. Abb. 4. — Zellen 26—28  $\mu$  lang, 24—27  $\mu$ , im Isthmus 9—10  $\mu$  breit, mit sehr enger, linearer, tiefer Einschnürung. Zellhälften fast kreisförmig, am Grunde eben, bis fast zur Mitte gleichbreit, mit geradem oder leicht ausgeschweiftem, gekörntem Rande, dann plötzlich zu dem etwas vorgezogenen, am Scheitel ganz schwach vierkerbigen und breit abgestutzten Rücken verschmälert, untere Ecken rechtwinklig, obere Ecken sehr breit gestutzt, mit einer einzelnen, an der Spitze zweikörnigen Kerbe, basaler Auftreibung, abgerundet, gekörnt, Körnchen in drei an den Enden zusammenneigenden Reihen, nach dem Rande zu fein granuliert, zu je 2 Körnchen in radialen Reihen; in der Mitte beiderseits mit dreikerbiger Auftreibung. Pyrenoide einzeln in jeder Zellhälfte. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**102. C. Boeckii** Wille. Taf. V. Abb. 5. — Zellen etwa 29  $\mu$  lang, 27  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Einschnürung. Zellhälften halbkreisförmig, am Scheitel gestutzt, fünferkerbig, an den Seiten dreikerbig, die mittelste Erhebung ganzrandig, die übrigen an der Spitze leicht ausgerandet, in der Mitte mit 4 in Kreuzform gestellten Körnchen, auf einer Erhebung, in Seitenansicht verkehrt eiförmig bis kreisförmig, am Rande granuliert, am Scheitel mit fünf Körnchen, in der Mitte mit einem 3 Körnchen tragenden Vorsprung. Membran am Rande gekörnt, Körnchen in zwei Reihen, äußere zu 15, innere zu 9 in jeder Zellhälfte angeordnet. Zellhälften mit je 1 Pyrenoid. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**103. C. nasutum** Nordst. Taf. V. Abb. 7. — Zellen 35—40  $\mu$  lang, 28—37  $\mu$ , im Isthmus 23  $\mu$  breit, mit tiefer, linearer, enger Einschnürung. Zellhälften fast halbkreisförmig, mit fast rechtwinkligen unteren Ecken, eingeschnitten-kerbt, mit 8 Kerben, von denen die beiden untersten zuweilen vereint sind, am Rande mit kleinen weichen Stacheln oder verlängerten Papillen, nach



dem Rande zu gekörnt, am Grunde mit kreisförmiger, gegen den Isthmus zu je neun Würzchen tragender Auftreibung; in Seitenansicht rechteckig, mit gestutztem Scheitel, im unteren Teil beiderseits nasenförmig erweitert; in Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte kaum aufgetrieben, gekörnt, nur im Zentrum ohne Körnchen. — Zerstreut und in verschiedenen Formen, hauptsächlich im Gebirge, in Mooren, stehenden Gewässern.

2. Zellen nicht rundlich oder elliptisch.

a. Zellen trapezoidisch bis pyramidenförmig.

§. Zellen meist über 35  $\mu$  lang.

**104. C. notabile** Bréb. — Zellen 33—44  $\mu$  lang, 25—32  $\mu$ , im Isthmus 15—19  $\mu$  breit, mit nach außen etwas erweiterter Mittelschnürung. Zellhälften am Grunde schwach nierenförmig, an den unteren Ecken abgerundet, an den Seiten leicht wellig und mehr oder weniger konvergierend, am Scheitel breit gestutzt und sehr schwach wellig; in Scheitelansicht oval. Zellmembran in der Mitte jeder Zellhälfte glatt, sonst mit halbkugeligen Warzen besetzt oder punktiert. — In Sümpfen, verbreitet.

**105. C. subcostatum** Nordst. Taf. V. Abbild. 6. — Zellen 36—38  $\mu$  lang, 30—32  $\mu$ , im Isthmus 12  $\mu$  breit, mit tiefer, sehr schmal linearer, nach außen etwas erweiterter Einschnürung. Zellhälften nierenförmig bis fast trapezisch, an den unteren Ecken abgerundet, am Scheitel etwas vorgezogen und schwach vierkerbig, breit gestutzt, an den Seiten etwas konvex, mit etwa fünfeckigem Rande, Kerben an der Spitze ganz leicht ausgerandet, die unteren ein bis zwei ganzrandig und etwas kleiner, Membran nach dem Rande zu fein gekörnt, Körnchen in radialen und etwa drei konzentrischen Reihen, paarweise mit Ausnahme der innersten und der der Basis nächsten; oberhalb des Isthmus eine granuliert Anschwellung, mit 3—5 horizontalen, an den Enden zusammenneigenden Körnchenreihen; in Seitenansicht eiförmig, mit aufgetriebenem Grunde; in Scheitelansicht elliptisch, mit aufgetriebener Mitte. Jede Zellhälfte mit zwei Pyrenoiden. — Selten, in stehenden Gewässern. Tirol, Baden.

**106. C. lobulatum** Schmidle. — Zellen 38—44  $\mu$  lang, 36—38  $\mu$  breit, mit mäßig tiefer, schmal linearer Einschnürung. Zellhälften halbkreisförmig bis trapezisch, am Scheitel gerade abgestutzt, die Seiten mehr oder weniger konvex und meist sechsmal gegen den Scheitel deutlicher gekerbt; in Scheitelansicht elliptisch, mit deutlicher Anschwellung auf der Mitte der Breitseiten, die gewöhnlich mit drei Körnchen versehen ist. Zellmembran konzentrisch punktiert

bis gekörnt, in der Mitte oberhalb des Isthmus mit einer stärker granulierten Anschwellung, deren Körnchen mehr oder weniger konzentrisch angeordnet sind. — Seichte Rheintümpel bei Mannheim. Trachenberg.

**107. C. didymochondrum** Nordst. Taf. V. Abb. 8. — Zellen 40—48  $\mu$  lang, 28—35  $\mu$ , im Isthmus 11—12  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer, am Ende etwas erweiterter Einschnürung. Zellhälften fast halbkreisförmig bis quadratisch, von der breiten Basis an bis meist etwas über die Hälfte gleich breit, dann nach dem gestutzten, etwas vorgezogenen, undeutlich vierkerbigen Scheitel verschmälert, Seiten fünf- bis siebenkerbig, untere Kerben kleiner und undeutlicher, untere Ecken fast rechtwinklig stumpf, nach dem Rande zu mit einzelnen, kaum erkennbaren Körnchen, oberhalb des Isthmus mit je zwei Körnchen; in Scheitelansicht elliptisch, mit punktierter Membran, aber ohne Körnchen in der Mitte; in Seitenansicht fast eiförmig. Membran punktiert. In jeder Zellhälfte zwei Pyrenoide. — Selten, in stehenden Gewässern. Tirol, Riesengebirge.

§§. Zellen meist unter 35  $\mu$  lang.

**108. C. subrenatum** Hantzsch. Taf. V. Abb. 10. — Zellen 23—36  $\mu$  lang, 20—26  $\mu$  breit, mit tiefer, linearer Einschnürung. Zellhälften trapezoidisch, mit gleichmäßig buchtig gekerbttem Rande, auf jeder Seite 4—6 seichte Einkerbungen, an der Basis gerade, am Scheitel flach abgestutzt, mit wenig abgerundeten Ecken und leicht gebogenen konvexen Seiten; in Scheitelansicht elliptisch, in der Mitte angeschwollen und beiderseits mit meist fünf Erhebungen. — In Gräben zwischen Fadenalgen, zerstreut.

**109. C. Blyttii** Wille. Taf. V. Abb. 11. — Zellen 17—18  $\mu$  lang, 14—15  $\mu$  breit. Zellhälften etwas nierenförmig, mit gestutztem, vier kleine Zähnen tragendem Scheitel; Seiten genagt—gezähnt mit drei Zähnen; in Seitenansicht kreisrund, mit einer Vorrugung auf jeder Seite; in Scheitelansicht elliptisch, mit einem papillenartigen Vorsprung auf jeder Seite. Membran mit zwei Reihen von 14 und 9 Körnchen, in der Mitte mit einem kleinen Vorsprung. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**110. C. commissurale** Bréb. — Zellen 25—35  $\mu$  lang, 30—40  $\mu$  breit, mit sehr tiefer, weiter, am Grunde erweiterter Einschnürung. Zellhälften schmal nierenförmig, leicht gebogen, mit abgerundeten Ecken, rundlich gestutztem Scheitel und kerbig gezähneltem Rande; in Scheitelansicht dreimal länger als breit, in der Mitte bauchig und an den Enden mehr oder weniger angeschwollen.



Membran perlig gekörnt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**111. C. humile** (Nordst.) Schmidle. Taf. V. Abb. 9. — Zellen 16—28  $\mu$  lang, 16—24  $\mu$ , im Isthmus 2,5—8  $\mu$  breit, fast rechteckig, mit tiefer, linearer Einschnürung. Zellhälften am Scheitel eben, leicht wellig, an den Seiten konvex und wellig, an allen Ecken abgerundet; in Scheitel- und Seitenansicht elliptisch. Membran mit zwei konzentrischen Reihen von Warzen. Formenreich. — Weit verbreitet, in stehenden Gewässern.

$\beta$ . Zellen mehr oder weniger deutlich viereckig.

**112. C. Quadrum** Lund. — Zellen 73 bis 78  $\mu$  lang, 70—72  $\mu$ , im Isthmus 29  $\mu$  breit, fast quadratisch, mit tiefer, linearer, schmaler Einschnürung. Zellhälften am Grunde gerade, sich berührend, mit fast rechtwinkligen unteren Ecken, an den Seiten gerade, gekerbt, an den oberen Ecken sehr breit abgerundet, am Scheitel leicht eingezogen und dicht gekerbt; in Scheitelansicht länglich. Membran dicht warzig, Warzen zu fünf im Kreuz gestellt, 17 gerade Längsreihen und etwas gebogene Schrägreihen bildend, in Scheitelansicht in der Mitte der Zellen kleiner. Pyrenoide zu zwei in jeder Zellhälfte. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**113. C. solidum** Nordst. — Zellen rechteckig, 22—35  $\mu$  lang, 21—26  $\mu$ , im Isthmus 10—14  $\mu$  breit, mit linearer, mäßig tiefer Einschnürung. Zellhälften rechteckig bis fast quadratisch, mit stumpfen unteren und stumpf abgerundeten oberen Ecken, am Scheitel leicht vierwellig—kerbig. Membran mit mehr oder weniger regelmässigen, senkrechten Reihen kleiner Körnchen. — Zerstreut, in stehenden Gewässern. Baden, Schweiz.

### Gattung *Euastrum* Ehrenb.

Zellen gerade, elliptisch bis länglich, in der Mitte meist tief eingeschnürt, an den gestutzten oder abgerundeten Enden gewöhnlich schmal und tief eingeschnitten, an den Seitenrändern meist mehr oder weniger tief gelappt; in Scheitelansicht oval mit gewelltem Rande.

*A. Endlappen nur leicht ausgerandet.*

#### I. Zellhälften dreilappig.

**1. E. pectinatum** Bréb. Taf. V. Abb. 12. — Zellen 85—72  $\mu$  lang, 44—48  $\mu$ , im Einschnitt noch 9—10  $\mu$  breit, in der Mitte schmal linear, nach außen etwas erweitert eingeschnürt. Zellhälften mit gerader Basis, dreilappig, die Seitenlappen mit fast senkrechtem Rande aufsteigend und durch eine seichte Einbuchtung wieder in zwei gleichgroße Läppchen geteilt, am Scheitel fast

gerade und gewöhnlich nicht bedeutend ausgerandet. — In stehenden Gewässern.

**2. E. Kützingianum** Reinsch. — Zellhälften dreilappig, sich berührend, mit am Rücken etwas konvexem, trapezischem Endlappen und rechteckigem, in der Mitte ausgerandetem Seitenlappen; Ecken stumpf abgerundet; Einschnitte zwischen End- und Seitenlappen sehr schmal elliptisch. In Scheitelansicht elliptisch, mit ausgerandeten Enden und drei seitlichen Höckern. — Zerstreut, in stehenden Gewässern; Erlangen.

**3. E. gemmatum** (Bréb.) Ralfs. Taf. V. Abb. 13. — Zellen 50—72  $\mu$  lang, 30—43  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer, nach außen kaum erweiterter Mitteleinschnürung, mit nach dem Scheitel wenig verbreitertem, aber stark ausgerandetem Endlappen und ziemlich breiten, kurz zweilappigen, seicht ausgerandeten Seitenlappen; in Scheitelansicht länglich-eiförmig, buchtig gelappt, mit acht gleichartigen, rundlichen Lappen. Zellmembran nur auf den Buckeln granuliert, sonst glatt. — In Sümpfen und Mooren, ziemlich verbreitet.

**4. E. verrucosum** Ehrenb. Taf. V. Abb. 4. — Zellen wenig länger als breit, 80—102  $\mu$  lang, 65—95  $\mu$  breit, mit verbreiteter, außen verengter Mitteleinschnürung. Zellhälften mit gebogener Basis, spitzen unteren Ecken, dreilappig, mit weit ausgerandetem, an den Ecken abgerundetem, nach der Spitze zu wenig verbreitertem Endlappen, Seitenlappen weniger breit, aber tiefer eingebuchtet und dadurch in ein kleineres oberes und ein größeres unteres Läppchen geschieden; Scheitelansicht länglich, mit zweimal vier Einbuchtungen. Zellmembran mit Warzen besetzt. — Verbreitet, in allerlei stehenden Gewässern.

**5. E. Pokornyanum** Grun. — Zellen nur 24—30  $\mu$  lang und 15—18  $\mu$  breit. Zellhälften dreilappig, mit etwas keilförmigem, vorgezogenem, am Scheitel gestutztem und leicht eingeschnitten-ausgerandetem Endlappen und ganzrandigen oder kerbig-zweilappigen Seitenlappen. Membran glatt. — In Sümpfen der österreichischen Alpen, Steiermark, Tirol.

#### II. Zellhälften nicht dreilappig.

**6. E. binale** (Turp.) Ralfs. Taf. V. Abb. 15. — Zellen nur 10—30  $\mu$  lang, 9—24  $\mu$ , in der Einschnürung 3,5—9  $\mu$  breit, mit oft nach außen verbreiteter, enger Mitteleinschnürung. Zellhälften meist nur durch eine breit abgerundete, seichte Ausbuchtung an den Seiten in zwei wenig vortretende Lappen geschieden, von denen der untere zuweilen nochmals durch eine leichte Ausrandung eingekerbt ist, am Scheitel gerade abgestutzt oder leicht eingezogen, mit etwas



zugespitzten Ecken. Zellmembran glatt. — Sehr verbreitet, in allerlei stehenden Gewässern, sehr formenreich! — **var. denticulatum** Kirchn. Zellmembran durch einzelne Warzen am Rande gezähnt erscheinend. — Schlesien, Böhmen, Thüringen, Baden. — **var. simplex** (Wolle) Hansg. Zellhälften nur mit einer Seitenausbuchtung unter dem Scheitel, mit spitz ausgezogenen Scheitel-ecken, an den Seiten konvex oder stumpfwinklig gebrochen, am Grunde bauchig erweitert. — Böhmen, Alpen.

**7. E. erosum** Lund. Taf. V. Abb. 16. — Zellen im Mittel etwa 59  $\mu$  lang, 23  $\mu$ , im Isthmus 8,5  $\mu$  breit, mit tiefem, schmal linearem Mitteleinschnitt, der sich gewöhnlich an seinem inneren Ende erweitert. Zellhälften fast sechseckig, am verschmälerten Scheitel fast gestutzt und ausgerandet, mit stumpfen oberen und plötzlich abgerundeten unteren Ecken, in der Mitte der Seiten mit einem kurz gerundeten lappenartigen Vorsprung; in Scheitelansicht fast rechteckig. Membran glatt. — Zerstreut in stehenden Gewässern; Riesengebirge, Baden.

**8. E. Sendtnerianum** Reinsch. Taf. V. Abb. 17. — Zellen 23—27  $\mu$  lang, 12—15  $\mu$  breit, mit tiefem, nach innen erweitertem, sonst schmalem Mitteleinschnitt. Zellhälften sich am Grunde berührend, gestutzt dreieckig, mit 7—8 höckerigen bis kerbigen Vorsprüngen an den Seitenrändern; in Scheitelansicht elliptisch, in Seitenansicht dreieckig. Membran glatt. — In Gräben, Sümpfen. Sachsen, Bayern.

#### B. Endlappen tief eingeschnitten.

##### I. Zellen dreimal so lang als breit.

**9. E. oblongum** (Grév.) Ralfs. Taf. V. Abb. 18. — Zellen groß, 138—165  $\mu$  lang, 68—86  $\mu$  breit, mit tiefer, linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften buchtig fünflappig, mit breit keilförmigem, an der Spitze tief eingeschnittenem, an den Ecken abgerundetem Endlappen und beiderseits mit zwei an der Spitze verbreiterten Seitenlappen, von denen der untere größer und etwas gebuchtet ist. Über der geraden Basis jeder Zellhälfte befinden sich drei Anschwellungen, ebenso je eine in den Lappen. Membran glatt oder granuliert. — Ziemlich verbreitet, in Sümpfen, Ausstichen, Tümpeln.

##### II. Zellen weniger als dreimal so lang als breit.

a. Seitenlappen ungeteilt oder doch nur schwach ausgerandet.

α. Endlappen am Scheitel deutlich verbreitert.

**10. E. insigne** Hass. Taf. V. Abb. 19. — Zellen mittelgroß, im Durchschnitt 100  $\mu$  lang und etwa 45  $\mu$  breit mit nach außen

erweiterter, keilförmiger Mitteleinschnürung. Zellhälften aus breiter Basis nach oben verjüngt, kurz flaschenförmig, mit abgerundeten unteren Ecken, oben weit bogig ausgerandet und am fast gestutzten, in der Mitte kurz, aber schmal linear eingeschnittenen Scheitel verbreitert. Jeder Lappen am Grunde mit einer starken, beutelförmigen Anschwellung. Zellmembran fein granuliert, seltener glatt. — In Torfwässern verbreitet, aber nicht häufig, sehr formenreich! — **var. simplex** Racib. Zellhälften so lang als breit, am Bauche rundlich konvex, an den Seiten rundlich konkav, am Rücken leicht konkav, an den mittleren und oberen Ecken abgerundet. — Riesengebirge. — **var. elegans** Schmidle. Zellen im Verhältnis zur Länge breit, etwa 100  $\mu$  lang, 60  $\mu$  breit, Seiten am Grunde auswärts und aufwärts aufgebogen, Basalanschwellungen sehr groß, zitzenförmig. Membran deutlich granuliert. — Baden, Riesengebirge.

**11. E. intermedium** Cleve. Taf. V. Abb. 2. — Zellen klein, durchschnittlich gegen 60  $\mu$  lang, 35  $\mu$  breit, mit tiefer, weit geöffneter, nach innen zu verschmälertem Mitteleinschnürung. Zellhälften dreilappig, mit weiter Bucht zwischen den Seitenlappen und dem Endlappen, letzterer am Scheitel gestutzt bis gerundet, verbreitert, mit schmalem Mitteleinschnitt und spitz gerundeten Ecken, Seitenlappen stumpf kegelig. Jede Zellhälfte mit zwei größeren Anschwellungen am Grunde und zwei sehr kleinen in den Endlappen. Zellmembran glatt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

β. Endlappen am Scheitel nicht merklich verbreitert.

1. Endlappen nicht deutlich abgesetzt.

**12. E. cuneatum** Jenn. Taf. V. Abb. 21. — Zellen 92—117  $\mu$  lang, 45—62  $\mu$  breit, mit schmal linearer, am inneren Ende etwas erweiterter Einschnürung. Zellhälften mit gerader, sich berührender Basis, abgerundeten unteren Ecken und schräg aufsteigenden, fast geraden Seiten. Endlappen höchstens durch eine ganz schwache Bucht von den Seitenlappen geschieden, am Scheitel gestutzt, mit schmal linearem Einschnitt. In jeder Zellhälfte zahlreiche Anschwellungen. Zellmembran glatt oder fein punktiert. — In stehenden Gewässern.

2. Endlappen deutlich abgesetzt.

**13. E. Didelta** (Turp.) Ralfs. Taf. V. Abb. 22. — Zellen 70—140  $\mu$  lang, 45—70  $\mu$  breit, mit schmal linearer, nach innen und außen zu erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften an den unteren Ecken abgerundet, an jeder der schräg ansteigenden, konvergierenden Seiten mit zwei annähernd



gleich großen, seichten Einbuchtungen, Endlappen etwas vorgezogen, am gestutzt-gerundeten Scheitel kaum verbreitert, mit schmalem, nach innen erweitertem Einschnitt. In jeder Zellhälfte vier basale Anschwellungen, darüber drei, dann wieder zwei und in den Endlappen nochmals zwei. Zellmembran deutlich punktiert. — In Torfgewässern, verbreitet und ziemlich formenreich. — **var. sinuatum** Gay. Endlappen mehr vorgezogen, Einbuchtungen tiefer. — Böhmen. — **var. taticum** Racib. Zellhälften so lang als breit, deutlicher fünf-lappig, mit im ganzen nur je neun Anschwellungen. — Riesengebirge. — **f. scrobiculata** Nordst. Zellmembran mit Grübchen. — Tirol, Riesengebirge.

**14. E. ansatum** Ralfs. Taf. V. Abb. 23. — Zellen 55—90  $\mu$  lang, 30—45  $\mu$ , breit mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung, Zellhälften am Grunde gerade, an den Seiten schräg konvergierend und weit bogig eingebuchtet; Endlappen vorgezogen, nicht verbreitert, kurz zylindrisch, am Scheitel eingeschnitten. Membran mit reihenweise angeordneten Punkten besetzt. — In allerlei stehenden Gewässern, in zahlreichen Formen, von denen die häufigsten folgende sind: **var. sublobatum** Delp. Zellhälften beiderseits nahe der Mitte in einen lappenartigen Auswuchs vorgezogen. — Baden, Österreich. — **var. emarginatum** Hansg. Die Seiten der Zellhälften zeigen vor der Mitteleinschnürung eine seichte, wellenförmige Ausschweifung. — Böhmen. — **var. pyxidatum** Delp. Zellhälften am Grunde aufgeblasen, dann plötzlich zusammengezogen, an den Seiten leicht gerundet und ausgerandet; Membran glatt. — Lüneburger Heide.

*b. Seitenlappen mehr oder weniger deutlich zweilappig.*

*a. Zellen am Scheitel wesentlich schmaler als an der Basis, Endlappen vorgezogen.*

*r. Seitenlappen sehr breit und nur wenig ausgeschweift.*

**15. E. crassum** (Bréb.) Kg. Taf. V. Abb. 52. — Zellen länglich, 125—190  $\mu$  lang, 73 bis 102  $\mu$  breit, mit schmäler, nach innen und außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften mit fast gerader Basis, an den unteren Ecken wenig abgerundet dreilappig, mit sehr breiten, nur seicht ausgeschweiften Seitenlappen; der Mittellappen ist viel kleiner, am Scheitel vorgezogen, gestutzt-gerundet, in der Mitte tief und eng eingeschnitten und durch schräg stehende, ziemlich enge Einschnitte von den Seitenlappen getrennt. Jede Zellhälfte mit drei Anschwellungen am Grunde, darüber weitere zwei und im

Endlappen nochmals zwei kleine. — In Torfmooren und Sümpfen.

*2. Seitenlappen tief gebuchtet, schmaler.*

*a. Seiten der Zellhälften konvergierend.*

**16. E. sinuosum** (Lenorm.) Arch. Taf. V. Abb. 26. — Zellen im Umriß länglich-elliptisch, etwa 70  $\mu$  lang, 42  $\mu$  breit, mit sehr tiefer, schmal linearer, gerader Einschnürung. Zellhälften mit gerader, sich berührender Basis, dreilappig, mit am Scheitel wenig verbreitertem, gestutztem, vorgezogenem, in der Mitte schmal linear eingeschnittenem Endlappen; durch eine tiefe, innen abgerundete Bucht sind davon zwei zweilappige Seitenlappen abgeschieden. Am Grunde jeder Zellhälfte drei Anschwellungen, darüber noch weitere zwei. Bei der typischen Form ist die Einbuchtung der Seitenlappen so tief, daß die Zellhälften fast fünf-lappig erscheinen. — In stehenden Gewässern, verbreitet und mit verschiedenen Abweichungen von der typischen Form.

**17. E. ampullaceum** Ralfs. Taf. V. Abb. 24. — Zellen durchschnittlich etwa 90  $\mu$  lang und 60  $\mu$  breit, mit sehr tiefem und schmal linearem Mitteleinschnitt. Zellhälften mit gerader, sich berührender Basis; Endlappen vorgezogen, am Scheitel verbreitert, gestutzt-gerundet, in der Mitte ziemlich tief und schmal linear eingeschnitten; Seitenlappen mit sehr schräg konvergierenden Seiten, durch eine seichte, gerundete Ausbuchtung in einen größeren unteren und einen kleineren, zurücktretenden oberen Lappen zerfallend. In jeder Zellhälfte drei basale Anschwellungen, von denen die mittlere am kleinsten ist. Zellmembran fein punktiert. — In Sümpfen und Torfwässern.

*$\beta$ . Seiten der Zellhälften anfangs gerade aufsteigend.*

*$\S$ . Ecken des Mittellappens stumpf abgerundet.*

**18. E. affine** Ralfs. Taf. V. Abb. 27. — Zellen gegen 100  $\mu$  lang und gegen 50  $\mu$  breit, mit schmal linearem, nach innen zu etwas erweitertem Mitteleinschnitt. Zellhälften fast fünf-lappig; Endlappen ziemlich weit vorgezogen, am Scheitel wenig verbreitert, fast gestutzt-gerundet, mit schmal linearem Einschnitt; Seitenlappen anfangs gerade aufsteigend, durch eine seichte Bucht in einen größeren, fast rechtwinkligen unteren und einen kleineren, zurücktretenden, abgerundeten oberen Lappen geschieden. Vier, in einer Reihe gestellte Anschwellungen am Grunde der Zellhälfte und zwei am Grunde des Mittellappens. Membran nur äußerst fein punktiert. — In stehenden Gewässern, verbreitet.



§§. Ecken des Mittellappens spitz abgerundet.

**19. E. pinnatum** Ralfs. Taf. V. Abb. 28. — Zellen ungefähr 130  $\mu$  lang, 55—70  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fünflappig; Endlappen kurz, nach dem Scheitel zu stark verbreitert und breit gestutzt, tief linear eingeschnitten. Unterer Seitenlappen mit gerade aufsteigenden, leicht eingezogenen Seiten, fast rechteckig, von dem oberen Seitenlappen durch eine tiefe Bucht geschieden. Oberer Seitenlappen nur halb so breit, wagrecht abstehend, spitz gerundet. Anschwellungen zahlreich. — In stehenden Gewässern, verbreitet.

**20. E. humerosum** Ralfs. Taf. V. Abb. 29. — Zellen denen der vorigen Art sehr ähnlich, etwa 110  $\mu$  lang, 65—75  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer, nach innen zu etwas erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften fünflappig; Endlappen nach dem Scheitel zu sehr verbreitert, breit gestutzt, durch den Einschnitt kurz zweilappig, jedes Lämpchen etwas ausgerandet, an der inneren Ecke spitz, an der äußeren gerundet, von dem mittleren Lappen durch eine schräge Bucht geschieden. Unterer Seitenlappen mit fast gerade aufsteigenden Rändern, die meist leicht eingezogen sind, durch eine seichte Bucht von dem schräg aufsteigenden, fast zahnförmigen, spitzlichen, schmalen oberen Seitenlappen geschieden. In jeder Zellhälfte sieben Anschwellungen. Membran fein punktiert. — Verbreitet, in stehenden Gewässern, formenreich.

β. Zellen am Scheitel nicht wesentlich schmaler als an der Basis, Endlappen kaum vorgezogen.

a. Lämpchen des Endlappens ausgerandet oder wellig.

**21. E. rostratum** Ralfs. Taf. V. Abb. 31. — Zellen klein, 30—50  $\mu$  lang, 35—25  $\mu$  breit, länglich, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften mit tief ausgerandetem Seitenlappen, dessen unterer Abschnitt breiter und fast gerade gestutzt, dessen oberer schmaler und spitz gerundet ist. Endlappen vortretend, eckig, in der Mitte scharf ausgerandet—ingeschnitten, vom Einschnitt an schräg abfallend, Lämpchen mit schwach gewelltem Rande. — In stehenden Gewässern, stellenweise.

**22. E. elegans** (Bréb.) Kg. — Zellen verschieden groß, 20—60  $\mu$  lang, 15—36  $\mu$  breit, mit schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften mit gerader Basis, an den unteren Ecken kaum abgerundet, an den wenig konvergierenden Seiten mit meist nur zwei, seltener drei Einbuchtungen von verschie-

dener Tiefe; Endlappen gewöhnlich nicht deutlich abgesetzt, dessen beide Ecken nicht selten mit einem spitzen, vorspringenden Zahn versehen und am Scheitel konvex oder gerade abgestutzt und in der Mitte schmal linear eingeschnitten. Zellmembran sehr fein punktiert. — In den verschiedenartigsten Wasseransammlungen verbreitet, sehr formenreich! — **var. genuinum** Kirchn. Die oberen seitlichen Einbuchtungen größer als die unteren, Endlappen am Scheitel konvex mit spitz ausgezogenen Ecken. — Verbreitet. — **var. speciosum** Boldt. Membran punktiert und zierlich mit Warzen besetzt. — Baden, Schlesien. — **f. scrobiculata** Lütken. Membran über der Anschwellung am Grunde mit drei länglichen Körnchen und darüber mit zwei Grübchen. — Österreich, Tirol. — **var. bidentata** (Naeg.) Jacobs. Seiten mit drei bis vier Buchten von verschiedener Tiefe, von denen die zweitäußerste stets am tiefsten und durch einen spitzen Zahn von der äußersten geschieden ist. — Schweiz, Tirol, Riesengebirge.

**23. E. inerme** (Ralfs). Lund. Taf. V. Abb. 30. — Zellen ungefähr 56  $\mu$  lang, 32 bis 35  $\mu$  breit, im Umriß fast elliptisch, mit tiefer, sehr schmaler Mitteleinschnürung. Zellhälften fast dreieckig, ohne Gliederung in Seiten- und Endlappen, allmählich verschmälert, an dem vorgezogenen Scheitel nicht verbreitert, leicht konvex oder gestutzt und tief eingeschnitten zweizipfelig, an den Seitenrändern leicht zweiwellig, untere Wellen stumpf vortretend, untere Ecken etwas schräg gestutzt. Jede Zellhälfte am Grunde mit drei Anschwellungen, darüber zwei, oft zum Teil undeutlich. Membran fein punktiert. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**24. E. spinosum** Ralfs. Taf. V. Abb. 32. — Zellen klein, 28—38  $\mu$  lang, 18—32  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften pyramidenförmig, an den konvexen Seiten zierlich gebuchtet; die dadurch entstehenden Lämpchen tragen dornartige Spitzchen. Mittellappen nicht vorgezogen, am Scheitel rundlich, meist etwas ausgerandet und ziemlich tief und eng eingeschnitten. Zellmembran beiderseits über der Einschnürung mit vierwarzigem Höcker und außerdem noch mit einigen Wärzchen und Körnchen. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

#### Gattung *Micrasterias* Ag.

Zellen im Umriß kreisrund oder oval, mit tiefer Einschnürung in der Mitte und konvexen oder leicht ausgerandeten Scheiteln, flach zusammengedrückt, scharfrandig; in Seitenansicht schmal linear-lanzettlich. Jede Zellhälfte durch zwei oder vier seit-



liche, symmetrische Einschnitte in drei oder fünf Lappen geteilt, unter denen der Endlappen immer abweichende Gestalt besitzt; oft sind die Lappen noch mehrfach mit Einschnitten versehen, und die Ecken der Lappen oder Lappchen sind nicht selten mit Zähnen besetzt.

A. *Endlappen in der Mitte nicht eingeschnitten.*

### I. Einschnitte zwischen Mittel- und Endlappen spitz.

1. *M. decemdentata* Naeg. — Zellen fast kreisrund, fast ebenso breit als lang, meist wenig über 50  $\mu$ , selten bis 100  $\mu$  breit, mit mehr spitzwinkligem, engem Einschnitt; in Scheitelansicht elliptisch-lanzettlich, an den Enden stumpflich, stachellos. Zellhälften tief dreilappig; Endlappen breit gestutzt, mit konvexem Rücken, an den Ecken vorgezogen und etwas stachelspitzig, von den Seitenlappen durch einen nicht sehr tiefen, aber schmal spitzwinkligen Einschnitt geschieden; Seitenlappen durch eine stumpferundete Bucht in zwei ebenfalls stumpf ausgebuchtete Lappchen geschieden, deren Ecken sämtlich stachelspitzig sind. — In Torfgewässern, zerstreut.

### II. Einschnitte zwischen Mittel- und Endlappen innen gerundet.

*a. Seitenlappen breit.*

2. *M. oscitans* Ralfs. Taf. V. Abb. 33. — Zellen nur wenig länger als breit, 125 bis 146  $\mu$  lang, 123—135  $\mu$  breit, mit tiefem, innen sehr engem, nach außen plötzlich spitz-kegelig erweitertem Einschnitt. Zellhälften dreilappig; Endlappen fast spindelförmig, mit breitem, konvexem Rücken und spitzen, zuweilen zweizipfeligen Enden, durch einen tiefen, innen meist etwas gerundeten, nach außen erweiterten Einschnitt von den Seitenlappen geschieden; Seitenlappen eiförmig-dreieckig, an den Enden kurz zweizipfelig. Zellmembran fein punktiert. — Zerstreut, in stehenden Gewässern. — **var. mucronata** (Dixon) Wille. — *M. mucronata* (Dixon) Rabenh. Zellen länger und dabei schmaler; Endlappen an den seitlichen Ecken abwärts gekrümmt, von den Seitenlappen durch eine breitere, seichtere und mehr abwärts gerichtete Bucht geschieden; Seitenlappen breiter, oft mit drei Zähnen. — In Torfsümpfen, ziemlich verbreitet.

3. *M. incisa* (Bréb.) Kg. — Der typischen vorigen Form sehr ähnlich, aber nur etwa halb so groß, etwas länger als breit, durchschnittlich 56  $\mu$  lang, fast fiederschnittig, mit spitzer, nach außen zu stark erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften tief dreilappig; Endlappen stark verbreitert, am

Rücken breit gestutzt, an den Ecken zweispitzig; Seitenlappen breit, nach dem breit ausgerandeten Scheitel meist etwas verschmälert. — Zerstreut, in Torfsümpfen.

*a. Seitenlappen schmal, fast spindelförmig.*

4. *M. pinnatifida* (Kg.) Ralfs. Taf. V. Abb. 35. — Zellen ziemlich klein, etwas breiter als lang, 53—76  $\mu$  lang, 57—80  $\mu$  breit, mit tiefer, nach außen spitz-dreieckig erweiterter, nach innen verschmälerter Einschnürung. Zellhälften dreilappig; Endlappen von den Seitenlappen durch eine tiefe, sehr breite und innen breit gerundete Bucht geschieden, mit breitem, sehr schwach konvexem, lang gestrecktem, fast querlinearem Scheitelstück, an den Ecken zweizipfelig; Seitenlappen halb spindelig, mit kurz zweizipfeligen, verschmälerten Enden. Zellmembran fein punktiert. — In Torfmooren, verbreitet.

B. *Endlappen in der Mitte meist eingeschnitten oder ausgerandet.*

### I. Seitenlappen mit wenig Einschnitten.

5. *M. Crux-melitensis* (Ehrenb.) Hass. Taf. VI. Abb. 6. — Zellen etwas länger als breit, 107—126  $\mu$  lang, 98—118  $\mu$  breit, mit tiefer, außen erweiterter, innen spitzer oder fast linearer Mitteleinschnürung. Zellen dreilappig; Endlappen unten fast senkrecht aufsteigend, dann weit nach außen gebogen, am Scheitel weitbuchtig ausgerundet und dadurch an den Ecken vorgezogene zweizipfelige Fortsätze bildend, von den Seitenlappen durch eine tiefe, spitze, nach außen sich erweiternde Bucht getrennt. Seitenlappen nach außen stark verbreitert, durch drei weit offene Einschnitte, von denen der mittlere am tiefsten ist, in je vier länglich-quadratische, am Scheitel zweizipfelig ausgerandete Fortsätze geteilt. — Verbreitet, in stehenden Gewässern.

6. *M. radiata* Hass. Taf. V. Abb. 34. — Zellen meist etwas länger als breit, 123 bis 195  $\mu$  lang, 113—186  $\mu$  breit, mit tiefer, weit offener, nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften fünfrippig, Einschnitte zwischen den Lappen weit offen, die vor dem Endlappen am tiefsten, weitesten und weniger spitz. Endlappen mit am Grunde fast senkrecht aufsteigenden, oben weit nach außen gebogenen Seiten, am Scheitel weit buchtig ausgerandet und dadurch zwei weit vorgezogene, zweizipfelige Fortsätze an den Ecken bildend. Die Seitenlappen sind meist durch tiefe Einschnitte in ähnliche lange, zweizipfelige Fortsätze geteilt, selten sind sie ungeteilt, in der Form aber ziemlich variabel. — Zerstreut, in stehenden Gewässern, besonders in Torflöchern.



## II. Seitenlappen mit zahlreichen Einschnitten.

### a. Einschnitte seicht.

7. **M. truncata** (Corda) Bréb. Taf. VI. Abb. 1. — Zellen meist etwas länger als breit, 37—138  $\mu$  lang, 78—129  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer, nach außen zu mitunter etwas offener Einschnürung. Zellhälften undeutlich fünfklappig, mit nicht sehr tiefen, ziemlich spitzen Einschnitten. Endlappen sehr breit keilförmig bis fast quer-spindelförmig, am Scheitel konvex, abgeflacht oder etwas eingezogen, an den Enden spitz oder zweizipelig. Seitenlappen mit ausgerandeten Lämpchen, in der Form aber ziemlich schwankend. Zellmembran grob oder fein punktiert. — In stehenden Gewässern, besonders in Torfmooren, verbreitet.

8. **M. crenata** Bréb. Taf. VI. Abb. 2. — Zellen etwas länger als breit, 75—125  $\mu$  lang, 54—102  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fünfklappig, mit linearen Einschnitten, unter dem Endlappen bedeutend tiefer als die übrigen. Endlappen sehr breit keilförmig, konvex oder abgeflacht am Scheitel, selten schwach eingezogen, an den Ecken abgerundet, Seitenlappen wieder durch flache Einschnitte kurz zweilappig, Lämpchen meist gerundet, gestutzt, seltener auch sehr schwach ausgerandet. Zellmembran glatt. — Stehende Gewässer, ziemlich selten.

9. **M. Jenneri** Ralfs. Taf. VI. Abb. 3. — Zellen deutlich länger als breit, 132—170  $\mu$  lang, 83—125  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fünfklappig, mit schmal-linearen, nicht sehr tiefen Einschnitten. Endlappen lang keilförmig, an den Ecken abgerundet, am Scheitel breit konvex, in der Mitte eingezogen. Seitenlappen schwach keilförmig, seicht zweilappig, Lämpchen gerundet oder unmerklich eingezogen. Membran dicht mit unregelmäßigen, körnchenartigen Wärzchen besetzt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

### b. Einschnitte tief.

#### $\alpha$ . Endabschnitte stumpf.

10. **M. angulosa** Hantzsch. Taf. VI. Abb. 4. — Zellen groß, 250—300  $\mu$  lang, 184—244  $\mu$  breit, elliptisch, etwas achteckig, mit sehr tiefer und sehr enger, linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fünfklappig, Endlappen am Scheitel stark eingezogen und in der Mitte eingekerbt, ziemlich schmal. Jeder Seitenlappen wieder in drei am Rande leicht eingezogene, an den Ecken abgerundete Lämpchen gegliedert, die nicht mit Zähnen oder Wärzchen besetzt sind.

Membran dicht mit feinen Körnchen besetzt. — In stehenden Gewässern.

11. **M. denticulata** Bréb. Taf. VI. Abb. 5. — Zellen länger als breit, 205—350  $\mu$  lang, 177—277  $\mu$  breit, mit tiefer, schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fünfklappig, Lappen durch schmale, lineare Einschnitte voneinander getrennt. Endlappen schmal keilförmig, mit verbreitertem Scheitel und konkaven Seiten, nicht vorstehend, in der Mitte mit flacher Ausbuchtung, an den Ecken stumpf oder gestutzt-ausgerandet. Seitenlappen fast gleichartig entwickelt, breit keilförmig, wieder tief und schmal linear eingeschnitten, jeder dieser Abschnitte durch drei seichte Einschnitte, von denen der mittlere tiefer als die andern ist, in vier stumpflige oder schwach ausgerandete Lämpchen geteilt. Zellmembran meist zart punktiert. — In stehenden Gewässern, besonders in Torflöchern. — **var. notata** Nordst. Jede Zellhälfte am Endlappen trägt beiderseits am mittleren Einschnitt einen Zahn. — Schlesien.

#### $\beta$ . Endabschnitte scharf oder stachelspitzig.

12. **M. apiculata** (Ehrenb.) Menegh. Taf. VI. Abb. 7. — Zellen groß, fast elliptisch, 220 bis 300  $\mu$  lang, 180—250  $\mu$  breit, mit sehr tiefem, schmal linearem, außen sich weit öffnendem Einschnitt. Zellhälften fünfklappig; Endlappen mit anfangs fast senkrecht aufsteigenden, dann weit nach außen sich umbiegenden Seiten, mit stark verbreitertem, eingezogen-ausgerandetem Scheitel und je drei Stacheln an den Ecken. Seitenlappen ziemlich gleichartig, mehrmals dichotom gelappt und jedes Lämpchen mit 2—3 Randstacheln. Die Einschnitte sind sämtlich nach außen mehr oder weniger weit geöffnet. Membran mit zahlreichen kleinen Stacheln besetzt. — Verbreitet, in Torfwässern. — **var. fimbriata** (Ralfs.) Nordst. Einschnitte enger und nach außen weniger weit geöffnet, Endlappen weniger breit und vorstehend, Membran meist ohne Stacheln. — Verbreitet, in stehenden Gewässern.

13. **M. papillifera** Bréb. — Zellen fast elliptisch bis beinahe kreisförmig, 118 bis 145  $\mu$  lang, 108—140  $\mu$  breit, mit sehr schmal linearem, nach außen nur wenig geöffnetem, tiefem Einschnitt. Zellhälften fünfklappig, Einschnitte schmal linear, nach außen nicht geöffnet. Endlappen mit konkaven Seiten, ausgebuchtetem, in der Mitte eingekerbtem Scheitel, neben der Kerbe mit zwei kleinen Zähnen, an den Ecken gabelig-ausgerandet. Seitenlappen ziemlich gleichartig, mehrfach gablig geteilt, mit ausgerandeten Endlappchen. Zellmembran



meist fein punktiert und jederseits der tiefen Einschnitte mit einer Reihe kleiner, spitzer Stachelwärtchen. — Ziemlich verbreitet, in Torfsümpfen, Brüchen, Ausstichen.

**14. M. rotata** (Grev.) Ralfs. Taf. VI. Abb. 8. — Zellen groß und beinahe kreisrund, 208—366  $\mu$  lang, 165—305  $\mu$  breit, mit sehr tiefem und schmalem, nach außen zu kaum erweitertem Einschnitt. Zellhälften fünflappig, mit schmal linearen, ziemlich tiefen Einschnitten. Endlappen allmählich nach oben zu verbreitert, oft etwas vortretend, an den Seiten konkav, am Scheitel eingezogen-ausgerandet, mit leicht vorgezogenen, zweizähligen Ecken, Seitenlappen breit keilförmig, ungleich groß, der obere größer, durch einen tieferen Einschnitt in zwei Hälften geteilt, deren jede durch drei Einschnitte in vier ausgerandet-gesägte Läppchen geteilt ist; der untere Lappen ist kleiner und meist weniger reich geteilt. Membran fein punktiert. — In Ausstichen, Sümpfen, Brüchen, verbreitet.

#### Gattung *Arthrodesmus* Ehrenb.

Zellen in Form und Bau denen der Gattung *Cosmarium* sehr ähnlich, aber jede Zellhälfte trägt am Grunde beiderseits zwei oder vier Stacheln. Scheitelansicht oval oder elliptisch, mit langen Stacheln an den Polen.

#### A. Zellhälften mit nur einem großen Stachel auf jeder Seite.

**1. A. convergens** (Ehrenb.) Ralfs. Taf. VI. Abb. 9. — Zellen 40—46  $\mu$  breit, 38—42  $\mu$  lang, im Isthmus etwa 12  $\mu$  breit, mit nach außen allmählich verbreiteter Mittelleinschnürung. Zellhälften elliptisch, an den seitlichen Ecken in einen einfachen, nach der Einschnürung hin gebogenen Stachel auslaufend. — In stehenden Gewässern, Sümpfen, Torflöchern.

**2. A. incus** (Bréb.) Hass. Taf. VI. Abb. 11. — Zellen 10—36  $\mu$  lang und ungefähr ebenso breit, mit gleichmäßig breiter oder nach außen erweiterter Mittelleinschnürung. Isthmus etwa 6—9  $\mu$  breit. Zellhälften viereckig, an den unteren Ecken abgerundet, an den oberen mit je einem Stachel, der fast so lang oder selbst noch länger ist als die ganze Zelle. — In zahlreichen Formen, in stehenden Gewässern, verbreitet.

**3. A. subulatus** Kg. Taf. VI. Abb. 10. — Zellen (ohne Stacheln) 30—35  $\mu$  breit. Zellhälften quer oval, bauchig, mit geraden oder leicht konvergierenden, pfriemlichen, zierlichen Stacheln. Zellmembran glatt. — In stehenden Gewässern.

#### B. Zellhälften stachellos oder mit mehreren Stacheln auf jeder Seite.

**4. A. Moerlianus** Grun. — Zellen 35 bis 45  $\mu$  lang, 30—50  $\mu$  breit, fast quadratisch oder durch Abrundung der Ecken fast kreisförmig, glatt oder leicht stachelig, mit spitzkeilförmiger Einschnürung. Zellhälften fast halbkugelig, am Scheitel mit einer doppelten Reihe spitzer kurzer Zähnchen besetzt. — Stehende Gewässer, zerstreut.

**5. A. octocornis** Ehrenb. Taf. VI. Abb. 12. — Zellen ungefähr so lang wie breit, 16 bis 25  $\mu$ , im Isthmus gegen 5  $\mu$  breit, mit breiter Mittelleinschnürung. Zellhälften trapezisch mit konkaven Seiten und ausgebuchtetem Scheitel, an den oberen und unteren Ecken mit je einem etwa 12  $\mu$  langen, spitzigen, geraden Stachel versehen. — Torfwässer, Teiche, Ausstiche, Sümpfe, stellenweise.

**6. A. bifidus** Bréb. — Zellen 13  $\mu$  lang (mit Dornen 18  $\mu$ ), 12  $\mu$  breit, mit weit ausgeschnittener Mittelleinschnürung. Zellhälften fast nierenförmig, an den äußeren Ecken ausgerandet-zweispitzig. Dornen kurz, spitz. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**7. A. minutus** Bréb. — Zellen 13—25  $\mu$  lang, 10—15  $\mu$ , im Isthmus 6—7  $\mu$  breit. Zellhälften am Scheitel ausgerandet-zweispitzig, Spitzen scharf, gerade, der Längsachse parallel, bis 8  $\mu$  lang. — Stehende Gewässer, zerstreut.

#### Gattung *Holacanthum* Lund.

Zellen im Umfang oval bis rund, zuweilen eckig, mit einem tiefen, oft schmalen Einschnitt in der Mitte und zwei Reihen langer, hornähnlicher, unverzweigter Stacheln an den Ecken; in Scheitelansicht meist oval, an beiden Seiten mit einer Auftreibung. Membran glatt oder warzig. Chromatophor wandständig, in jeder Zellhälfte aus 4 wandständigen Platten mit je einem zentralen Pyrenoid bestehend.

#### $\alpha$ . Mittelleinschnürung schmal linear.

**1. H. fasciculatum** (Ehrenb.) Francé. Taf. VI. Abb. 13. — Zellen 60—77  $\mu$  (ohne Stacheln) lang, 55—65  $\mu$  breit, mit tiefer, linearer Einschnürung. Zellhälften länglich-nierenförmig oder sechseckig, doppelt so lang als breit, im Umfang mit 4—6 gepaarten, zierlichen Stacheln; in Scheitelansicht elliptisch, an beiden Enden mit vier Stacheln. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**2. H. cristatum** (Bréb.) Lund. Taf. VI. Abb. 17. — Zellen 57  $\mu$  lang, 40—45  $\mu$  breit, glatt, tief eingeschnürt. Zellhälften fast kugelig-nierenförmig, an jedem Ende mit einem einzigen, eingebogenen, konischen Stachel, im Umfang mit 8 gepaarten



Stacheln; in Scheitelansicht elliptisch-eiförmig, an jedem Ende mit drei Stacheln, in der Mitte meist mit einem verkürzten Stachel. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

**3. H. aculeatum** (Ehrenb.) Lund. Taf. VI. Abb. 14. — Zellen 63—71  $\mu$  breit und (ohne Stacheln) ungefähr ebenso lang, mit schmal linearer Einschnürung. Zellhälften länglich bis nierenförmig, in der Mitte mit einer kurzen, zylindrischen, engen Ausbauchung. Zellmembran gekörnt, mit vielen, meist zweimal 18 Stacheln besetzt. — Stehende Gewässer, zerstreut.

$\beta$ . *Mitteleinschnürung*] nach außen erweitert.

**4. H. Brebissonii** (Ralfs.) Taf. VI. Abb. 16. — Zellen 65—70  $\mu$  lang, 60  $\mu$  breit, mit keilförmiger Einschnürung. Zellhälften länglich-elliptisch, am Rande sechseckig-buchtig oder unregelmäßig-eckig, Ecken in gepaarte, pfriemförmige, gerade oder gekrümmte Dornen auslaufend. Anschwellung in der Mitte zylindrisch, gestutzt, am Rande feinzähnt. Scheitelansicht elliptisch, nur an beiden Enden mit Stacheln. — In stehenden Gewässern, Torfsümpfen.

**5. H. antilopaem** Bréb. Taf. VI. Abb. 15. — Zellen ohne Stacheln 45—75  $\mu$  lang, 39—75  $\mu$ , im Isthmus etwa 25  $\mu$  breit, mit nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Jede Zellhälfte mit zweimal 4 meist leicht gebogenen, 17—20  $\mu$  langen Stacheln besetzt. Zellmembran granuliert. — In Teichen, Sümpfen, Torfgräben.

#### Gattung *Schizacanthum* Lund.

Zellen mit kurzen, dicken, an der Spitze drei- bis vierspaltigen Stacheln. Pyrenoide in jedem Chromatophor zu mehreren. Sonst wie *Holacanthum*.

**Sch. armatum** (Bréb.) Lund. Taf. VI. Abb. 18. — Zellen 90—110  $\mu$  breit, ungefähr doppelt so lang, mit nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zellmembran granuliert, mit kurzen, dicken, an der Spitze 3—4teiligen Stacheln besetzt. Chlorophor aus 4 wandständigen Lamellen mit je mehreren Pyrenoiden bestehend. — In stehenden Gewässern, verbreitet.

#### Gattung *Staurastrum* Meyen.

Zellen im Umriß denen von *Cosmarium* ähnlich, jedoch mit mehreren, zuweilen armförmigen Fortsätzen, in Scheitelansicht dreibis siebeneckig, dazwischen oft noch in armförmige Fortsätze auslaufend. Membran glatt, warzig oder stachelig. In jeder Zellhälfte befindet sich ein aus axilen Platten bestehender Chromatophor mit einem Pyre-

noid. Zygosporon rund, meist stachelig, bei wenigen Arten viereckig.

*A. Zellen in Scheitelansicht an den Ecken gestutzt oder abgerundet, ohne Fortsätze, abweichende Stacheln oder Warzen.*

#### I. Membran glatt oder nur leicht punktiert.

*a. Mitteleinschnürung weit und meist nicht tief.*

**1. St. minutissimum** (Auersw.) Reinsch. Taf. VI. Abb. 19. — Zellen 8—12  $\mu$  lang, 7—8  $\mu$  breit, viereckig, glatt, beiderseits ausgerandet eingeschnürt, stumpfwinklig eingeschnitten, am Scheitel breit gestutzt, an den Ecken schräg gestutzt, in Scheitelansicht 3—5eckig. — In Torfsümpfen.

**2. St. varians** Racib. — Mittelgroß, wenig länger als breit, mit tiefem, weitem, spitzwinkligem Einschnitt. Zellhälften oval, an Rücken und Bauch konkav, an den Seiten-ecken fast rechtwinklig, spitz abgerundet. Membran glatt, nur an den Ecken punktiert. — **var. Badense** Schmidle. Zellen etwas größer, so lang als breit (40  $\mu$ ), in Vorderansicht wie die typische Form, in Scheitelansicht dreieckig, an den Seiten nicht konvex, sondern etwas konkav. — Hanflöcher von Reutte bei Freiburg in Baden.

**3. St. striolatum** Arch. Taf. VI. Abb. 20. — Zellen 22—30  $\mu$  breit, mit nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften verkehrt nierenförmig, mit konvexer Basis und abgerundetem, etwas eingedrücktem Scheitel. Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten Ecken und konkaven Seiten. Zellhaut an den Ecken quergestreift. — In Torfwässern.

*b. Mitteleinschnürung tief und meist eng.*

**4. St. orbiculare** (Ehrenb.) Ralfs. Taf. VI. Abb. 21. — Zellen 21—50  $\mu$ , am Isthmus oft nur 14  $\mu$  breit, 23—54  $\mu$  lang, mit nach außen wenig oder gar nicht erweiterter, tiefer, fast linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften fast elliptisch-oval oder halbkreisförmig, mit gerader Basis und schräg ansteigenden Seiten, am Scheitel und an den unteren Ecken breit abgerundet, in Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten Ecken und schwach konvexen oder fast geraden Seiten. — Stehende Gewässer. — **var. quadratum** Schmidle. 24  $\mu$  lang und breit, mit geraden Seiten und abgerundeten Ecken. — Mannheim, Ludwigshafen. — **var. extensum** Nordst. Zellen etwa um  $\frac{1}{3}$  länger als breit, mit hochkonvexem, breitem Rücken und punktierter Membran. — Alpengebiet.

**5. St. Bieneanum** Rabenh. — Der vorigen Art ähnlich, etwa 40  $\mu$  breit, mit weit auseinander gehenden, an den spitzlich abgerundeten Ecken wenig vorgezogenen Zellhälften und fast rechtwinkligem Einschnitt.



— Stehende Gewässer. — **var. ellipticum** Wille. Zellhälften fast elliptisch, in Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten Ecken, leicht konkaven Seiten und sehr fein punktierter Membran. — Alpengebiet.

**6. St. lanceolatum** Arch. Taf. VI. Abb. 22. — Zellen nur etwa 25  $\mu$  lang, 25—33  $\mu$  breit, fast kreisrund, glatt, mit weitem, spitzwinkligem Einschnitt, divergierenden, etwas lanzettlichen, beiderseits zugespitzten und etwas stachelspitzigen, am Rücken breit abgerundeten Zellhälften. In Scheitelansicht dreieckig, mit spitzen Ecken und leicht eingezogenen Seiten. — Zerstreut, in Sphagnum-sümpfen.

**7. St. muticum** Bréb. Taf. VI. Abb. 23. — Zellen 20—40  $\mu$  breit und fast ebenso lang, mit nach außen erweiterter Mittelleinschnürung und eiförmigen Zellhälften, Scheitelansicht drei- oder viereckig, an den Ecken abgerundet, an den Seiten gerade oder leicht konkav. Zygosporen mit gabelig geteilten Stacheln. Formenreich! — In Torfsümpfen. — **var. elliptica** Wolle. Zellhälften fast elliptisch. — Böhmen. — **var. depressum** Boldt. Zellhälften quer oval, mit gebogen-divergierenden, inneren Rändern und in Scheitelansicht konkaven Seiten. — In kleinen Sümpfen bei Zürich und bei St. Peter im Schwarzwald.

## II. Membran körnig, warzig oder stachelig.

a. Membran nur mit Körnchen oder Warzen besetzt.

$\alpha$ . Einschnitt tief, meist linear.

**8. St. amoenum** Hilse. — Zellen doppelt so lang als breit, mit sehr schmal linearer Mittelleinschnürung und mit im Umfang ungefähr quadratischen, von der Einschnürung nach oben etwas verbreiterten, an den Ecken abgerundeten Zellhälften. Seiten in der Mitte konkav eingebuchtet; Scheitel gerade oder etwas wellig. Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten Ecken und in der Mitte etwas eingeknickten Seiten. Zellmembran warzig. — In seichten Tümpeln, Ausstichen, zerstreut.

**9. St. muricatum** Bréb. Taf. VI. Abb. 24. — Zellen 40—45  $\mu$  breit, mit tiefer, nach außen wenig erweiterter Mittelleinschnürung, etwas länger als breit. Zellhälften fast halbkreisförmig, mit abgerundeten unteren Ecken. In Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten Ecken und leicht konvexen Seiten. Zellmembran überall gleichmäßig mit spitzen Warzen besetzt. — In allerlei stehenden Gewässern.

$\beta$ . Einschnitt flach oder doch nach außen spitzwinklig erweitert.

### 1. Zellhälften viereckig.

**10. St. Meriani** Reinsch. Taf. VII. Abb. 2. — Zellen länglich viereckig mit abgerundeten Ecken, in der Mitte leicht eingeschnürt, 16—30  $\mu$  breit, 30—46  $\mu$  lang. Zellhälften fast rechteckig-trapezoidisch, am Scheitel konvex-abgerundet, vorher oft etwas verbreitert; Membran überall mit dichten, an den Ecken in parallelen Reihen stehenden Wäzchen. Scheitelansicht dreieckig bis sechseckig. — In Torfwässern und Sümpfen.

**11. St. pileolatum** Bréb. — Zellen um ungefähr  $\frac{1}{3}$  länger als breit, etwa 23  $\mu$  breit, länglich-quadratisch, in der Mitte leicht eingeschnürt, körnig. Zellhälften quadratisch, an den unteren Ecken abgerundet, an den Seiten weit gebuchtet, oben in 3 stumpfkegelige Lappen geteilt. In Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten Ecken und geraden Seiten, an jeder Seite mit 2—3 exzentrischen Körnchenreihen. — Riesengebirge; Alpen.

### 2. Zellhälften nicht viereckig.

$\alpha$ . Zellhälften sechseckig bis rundlich.

**12. St. sexcostatum** Bréb. Taf. VII. Abb. 1. — Zellen bis doppelt so lang als breit, 36—46  $\mu$  lang, 20—40  $\mu$ , im Isthmus 12—20  $\mu$  breit, mit nach außen bedeutend erweiterter, stumpfwinkliger Einschnürung. Zellhälften kugelig abgeflacht oder fast sechseckig, mit geradem oder wenig konvexem Scheitel. Scheitelansicht im Umfang kreisrund, mit 6 bogigen Einbuchtungen, wodurch 6 wenig vorstehende, gerade abgestutzte Ecken entstehen. Zellhaut nur am Scheitel, Ecken, Einschnürungen und Basis mit spitzen Warzen besetzt. — In stehenden Gewässern, zerstreut.

$\beta$ . Zellhälften elliptisch-eiförmig.

**13. St. pygmaeum** Bréb. — Zellen 16—25  $\mu$  breit, mit erweiterter, fast rechtwinkliger Einschnürung. Zellhälften breit elliptisch bis fast eiförmig, seltener fast rhombisch, an den Enden abgestutzt, am Scheitel leicht konvex. Membran körnig, rauh. — In Sümpfen und Torfwässern.

**14. St. punctulatum** Bréb. — Zellen 25 bis 30  $\mu$  lang und ungefähr ebenso breit, mit nach außen bedeutend erweiterter Mittelleinschnürung. Zellhälften eiförmig, an Scheitel und Basis konvex, an den Seiten fast eckig; in Scheitelansicht dreieckig mit abgerundeten Ecken und etwas konkaven Seiten. Membran gleichmäßig warzig punktiert. Zygosporen mit langen, verjüngten, gabelig geteilten Stacheln. — Sümpfe, Torfwässer. — **var. Kjelmanni** Wille. Etwa  $\frac{1}{3}$  länger als breit, mit spitzwinkliger, erweiterter Ein-



schnürung. Zellhälften an den Ecken mehr abgerundet, nach oben zu von der Mitte an verbreitert, am Rücken breit abgerundet; in Scheitelansicht drei- bis fünfeckig, mit leicht konvexen oder konkaven Seiten und abgerundeten Ecken. — Schweigmatt in Baden; Grindelwald in der Schweiz.

**15. St. asperum** Bréb. Taf. VII. Abb. 3. — Zellen gegen 52  $\mu$  lang, 40—45  $\mu$  breit, körnig rauh. Zellhälften etwas aufgeblasen, elliptisch, an beiden Enden abgerundet, an den Seiten gerade. Körnchen in exzentrischen, gekrümmten Rändern. — In Gräben, Torfwässern.

**16. St. rugulosum** Bréb. — Zellen 30 bis 38  $\mu$  breit, körnig. Zellhälften elliptisch, breit abgerundet, gerade, mit abgerundeten Seiten; in Scheitelansicht dreieckig, mit breit abgerundeten Ecken und geraden oder sehr schwach eingezogenen Seiten. — In Torfwässern.

**17. St. alternans** Bréb. — Zellen 20—39  $\mu$  breit und lang, mit tiefer, nach außen erweiterter, spitzwinkliger Mitteleinschnürung. Zellhälften länglich-elliptisch, an den Ecken abgerundet, am Scheitel flach konvex oder in der Mitte leicht vertieft. Scheitelansicht drei- bis fünfeckig, mit breit abgerundeten Ecken, meist etwas konkaven Seiten und alternierenden Ecken der beiden Zellhälften.

*b. Membran mit Zähnen oder Stacheln besetzt.*

*α. Mitteleinschnürung schmal linear.*

**18. St. spongiosum** Bréb. Taf. VII. Abb. 4. — Zellen 45—50  $\mu$  breit, mit nach außen wenig verbreiteter Einschnürung. Zellhälften fast halbkreisförmig; in Scheitelansicht drei- oder viereckig, an den Ecken stumpf, an den Seiten gerade oder wenig konvex. Zellmembran gleichmäßig mit vielen kurzen, 2—4 spitzigen, farblosen Stachelwarzen besetzt. Zygosporien mit einfach bis doppelt gegabelten, bis 24  $\mu$  langen Stacheln. — Torfwässer, Sümpfe.

**19. St. pilosum** (Naeg.) Arch. Taf. VII. Abb. 5. — Zellen 40—50  $\mu$  lang und gegen 40  $\mu$  breit, mit linearer Einschnürung, ziemlich dicht mit zarten haarförmigen, steifen, meist köpfchentragenden Dornen besetzt. Zellhälften fast halbkreisförmig, leicht divergierend; in Scheitelansicht dreieckig, mit breit abgerundeten Ecken und mäßig konkaven Seiten. — Stehende Gewässer.

*β. Mitteleinschnürung breit oder nach außen stark verbreitert.*

**20. St. echinatum** Bréb. — Zellen 34—44  $\mu$  lang, 28—36  $\mu$ , im Isthmus 11—15  $\mu$  breit, mit nach außen etwas erweiterter Mittel-

einschnürung. Zellhälften elliptisch, in Scheitelansicht mit leicht konkaven Seiten. Membran mit wenigen, am Grunde verdickten, oben fein zugespitzten Stacheln besetzt. — In Sümpfen, Tümpeln, Torfwässern.

**21. St. polytrichum** Perty. Taf. VII. Abb. 6. — Zellen fast so breit als lang, 65—80  $\mu$  lang, im Isthmus 22  $\mu$  breit, mit tiefer, spitzwinkliger oder fast rechtwinkliger, erweiterter Einschnürung, überall mit kleinen derben, gestutzten Dornen oder Borsten dicht besetzt. Zellhälften fast elliptisch, divergierend, am Rücken fast eben, am Bauch angeschwollen, am Rande dornig gewimpert, in Scheitelansicht dreieckig, mit stumpf abgerundeten Ecken und fast geraden Seiten. — In Gräben und Torfsümpfen. — *var. alpinum* Schmidle. Zellhälften elliptisch, mit breiter, sehr erweiterter Mitteleinschnürung. An jeder Seite etwa 3 Vertikalreihen von wenigen Dornen, die in der Mitte der Zellhälften einen oben breiteren, nach unten sich verschmälernden, glatten Zwischenraum lassen. In seinem oberen Teil steht ein einzelner (selten zwei übereinanderstehende) Dorn. — Ötztal-Alpen. Baden: Waldsumpf bei Öflingen.

**22. St. trapezicum** Boldt. — Zellen ungefähr so lang als breit, 22—50  $\mu$  lang. Zellhälften fast trapezisch, mit sehr leicht konkavem Rücken und Seiten, konvexem Bauche, abgerundeten unteren und stumpfwinkligen oberen Ecken; in Scheitelansicht dreieckig, mit eingezogenen Seiten. Membran mit in Vertikalreihen stehenden Stacheln. — Zerstreut und nicht häufig, in stehenden Gewässern.

**23. St. scabrum** Bréb. — Zellhälften unregelmäßig elliptisch, mit fast ebenem, scharfem Rücken und angeschwollenem Bauchrande, in Scheitelansicht dreieckig, mit geraden Seiten und stumpfen Ecken, durch kleine, ausgerandete Dornen rauh, 27—30  $\mu$  lang, 25—29  $\mu$  breit. — Alpengebiet.

**24. St. sparsiaculeatum** Schmidle. Taf. VII. Abb. 7. — Zellen klein, meist in einer gallertartigen Masse eingebettet, mit nach innen spitzer, nach außen erweiterter Einschnürung. Zellhälften elliptisch, an den Scheiteln abgerundet, an beiden Enden mit je zwei entfernt stehenden Stacheln. Membran spärlich mit 2—3 Horizontalreihen Stacheln besetzt. Scheitelansicht dreieckig, mit breit abgerundeten Ecken, Mitte des Scheitels glatt, Seiten gerade. Länge 24  $\mu$ , Breite 22  $\mu$ . — Alpen, Riesengebirge.

*B. Zellen an den Ecken mit deutlich verschiedenen Warzen, Stacheln oder Fortsätzen.*

**I. Zellen ohne längere Fortsätze, aber mit besonderen Warzen oder Stacheln an den Ecken.**



a. Zellecken in Scheitelansicht in einen einzigen Stachel auslaufend (zuweilen darunter noch andere sichtbar).

α. Membran glatt oder punktiert ohne Stacheln.

1. Mitteleinschnürung eng.

25. *St. brevispina* Bréb. Taf. VII. Abb. 8. — Zellen von fast kreisrundem Umfange, 40—48  $\mu$  lang und breit, mit nach außen wenig erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften elliptisch, am Scheitel hochkonvex, am Grunde etwas flach, an den Seiten spitz, mit einem kurzen, nach innen geneigten Stachel; in Scheitelansicht dreieckig, mit breit abgerundeten Ecken, die einen kurzen Stachel tragen, an den Seiten leicht konkav. Zellmembran glatt oder körnig. — In Wassergräben, Ausstichen, Tümpeln.

26. *St. dejectum* Bréb. Taf. VII. Abb. 9. — Zellen 19—28  $\mu$  breit, 24—32  $\mu$  lang, mit nach außen erweiterter, stumpfwinkliger Einschnürung. Zellhälften elliptisch oder verkehrt kegelförmig, mit fast geradem oder leicht konvexem Scheitel, an den Seiten mit je einem nach außen gerichteten meist langen Stachel, in Scheitelansicht 3—4eckig, mit abgerundeten, einen geraden Stachel tragenden Ecken und konkaven Seiten. Zellmembran glatt oder fein punktiert. — Stehende Gewässer, Torfsümpfe.

2. Mitteleinschnürung weit, besonders nach außen sehr erweitert.

§. Zellen fast dreieckig.

27. *St. cuspidatum* Bréb. Taf. VII. Abb. 10. — Zellen ohne die Stacheln bis 35  $\mu$  breit und ungefähr ebenso lang oder wenig länger, mit einer so weiten Mitteleinschnürung, daß ein schmaler, langgezogener, bis 12  $\mu$  langer Isthmus gebildet wird. Zellhälften dreieckig, mit flachem oder konvexem Scheitel, an dessen vorgezogenen Ecken je ein Stachel steht; in Scheitelansicht drei- oder viereckig, mit je einem geraden Stachel an den wenig abgerundeten Ecken, an den Seiten schwach konkav. Zellmembran glatt. — In Torfgewässern. — var. *longispinum* Lemm. Zellhälften kurz spindelförmig, ohne Stacheln 10—12  $\mu$  breit und 27  $\mu$  lang; Isthmus 10—12  $\mu$  lang, 4  $\mu$  breit. Stacheln 16  $\mu$  lang. — In den Holsteiner Seen.

28. *St. aristiferum* Ralfs. Taf. VII. Abb. 11. — Zellen mit Stacheln 36  $\mu$  breit, mit stumpfwinkliger Mitteleinschnürung. Zellhälften dreieckig, mit flachem oder konkavem, zweimal eingeknicktem Scheitel und divergierenden, in der Mitte eingeknickten Seiten, in deren Verlängerung an den Ecken je ein Stachel steht; in Scheitelansicht drei- bis viereckig, mit je einem geraden Stachel

an den wenig abgerundeten Ecken, an den Seiten konkav. Membran glatt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

29. *St. glabrum* (Ehrenb.) Ralfs. — Desmidium glabrum Ehrenb. — Zellhälften in Vorderansicht keilförmig, mit geradem oder konkavem Scheitel und zierlichen dolchförmigen Stacheln; in Scheitelansicht dreieckig, mit konkaven Seiten und stachelspitzigen Ecken. — In stehenden Gewässern.

§§. Zellhälften trapezisch oder elliptisch.

30. *St. erlangense* Reinsch. Taf. VII. Abb. 12. — Zellen 19—23  $\mu$  breit, 19—30  $\mu$  lang, mit nach außen erweiterter, spitz- bis stumpfwinkliger Einschnürung. Zellhälften trapezisch oder elliptisch, an den Ecken vorgezogen und zugespitzt, am Scheitel konvex; in Scheitelansicht dreieckig, mit leicht ausgeschweiften oder geraden Seiten und abgerundeten, mit einem kurzen Stachel besetzten Ecken. Zellmembran glatt. — In stehenden Gewässern, Stümpfen, Gräben.

31. *St. connatum* Roy et Biss. — Zellen mit spitzem, fast rechtwinkligem Einschnitt. Zellhälften mit konvexer Bauchlinie, gestutztem oder leicht eingezogenem Rücken, an den Seiten abgerundet, an den oberen Ecken stumpf, mit je einem langen, haarförmigen, zurückgebogenen Stachel; in Scheitelansicht dreieckig, mit leicht eingebogenen Seiten und je einem kürzeren Dorn an den abgerundeten Ecken. Zellen ohne Dornen 22  $\mu$  lang, 21  $\mu$ , im Isthmus 6,6  $\mu$  breit. — Millstätter See, aber wahrscheinlich im Alpengebiet weiter verbreitet.

β. Membran granuliert warzig oder stachelig.

1. Membran nicht stachelig, höchstens warzig.

32. *St. granulosum* (Ehrenb.) Ralfs. — Zellhälften breit elliptisch, divergierend, an beiden Enden zugespitzt, in Scheitelansicht spitz dreieckig, mit stachelspitzigen Ecken und geraden oder leicht konvexen Seiten. Zellen klein, mit deutlich gekörnter Membran. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

33. *St. papillosum* Kirchn. — Zellen mit spitzwinkliger Mitteleinschnürung. Zellhälften länglich mit hochkonvexer Basis und wenig konvexem Rücken, an den oberen Ecken abgerundet und mit 2 Stacheln besetzt; in Scheitelansicht dreieckig, an den Seiten leicht konkav, an den Ecken abgerundet und kurz gestachelt. Zellen etwa 30  $\mu$  lang, 34  $\mu$ , im Isthmus 9  $\mu$  breit; Membran mit spitzen Wärzchen besetzt. — In Teichen, Seen, Schlesien.

34. *St. Avicula* Bréb. Taf. VII. Abb. 13. — Zellen mit nach außen erweiterter, spitzwinkliger Mitteleinschnürung, 25—30  $\mu$  breit



und um etwa  $\frac{1}{8}$  kürzer. Zellhälften fast dreieckig-halbmondförmig, am Scheitel flach oder etwas konvex, an den Ecken kegelig und mit je zwei übereinanderstehenden ziemlich kurzen und meist ungleich großen Stacheln besetzt; in Scheitelansicht drei- bis sechseckig, mit spitzen, kurzstacheligen Ecken und konkaven Seiten. Zellmembran fein warzig punktiert. — In Sümpfen, zerstreut.

**35. St. lunatum** Ralfs. — Zellen 30  $\mu$  lang, 25  $\mu$  breit, mit körnig punktierter Membran. Zellhälften divergierend, fast entgegengesetzt halbmondförmig-elliptisch, an den Ecken in einen pfriemlichen, spitzen, farblosen, zurückgebogenen Stachel verlängert; in Scheitelansicht dreieckig, mit etwas angeschwollenen, einen geraden Stachel tragenden Ecken und in der Mitte konkaven Seiten. — In stehenden Gewässern, selten.

2. Membran stachelig.

**36. St. megalonothum** Nordst. — Zellen 42–46  $\mu$  lang, 47–70  $\mu$ , im Isthmus 16 bis 21  $\mu$  breit, mit tiefem, spitzwinkeligem, erweitertem Einschnitt. Zellhälften fast sechseckig-spindelförmig, mit hohem, etwas vorgezogenem, gestutztem oder leicht eingezogenem Rücken, an den oberen Ecken in einen Stachel vorgezogen, an den oberen Seiten leicht konkav, an den unteren fast gerade, an beiden Enden verschmälert und in einen Stachel vorgezogen; in Seitenansicht viereckig, körnig-dornig, mit in Vertikalreihen angeordneten Körnchen oder Dornen, in der Mitte kahl, unterhalb des Rückens mit zwei Stacheln; in Scheitelansicht viereckig, an den Seiten mäßig eingezogen, an den Ecken in einen Stachel verlängert, quer dornig gekörnt, am Rande klein dornig. — In stehenden Gewässern, verbreitet, doch nicht häufig.

**37. St. cristatum** (Naeg.) Arch. Taf. VII. Abb. 14. — Zellen 40–45  $\mu$  breit und ebenso lang oder etwas länger, mit nach außen stark erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften am Scheitel etwas konvex und mit einzelnen Stacheln besetzt, an den oberen Ecken spitz und mit je einem feinen Stachel besetzt; in Scheitelansicht dreieckig, mit spitzen, stacheligen Ecken und schwach konvexen, in der Nähe der Ecken noch mit einigen Stacheln besetzten Seiten. — Torfwässer, Sümpfe.

**38. St. Reinschii** Roy. Taf. VII. Abb. 15. — Zellen ungefähr 30  $\mu$  lang und breit. Zellenhälften fast eiförmig, mit hochgewölbtem Rücken und abgestutzten, etwas verlängerten, am Ende zwei kurze Stacheln tragenden Seitenecken; in Scheitelansicht dreieckig, mit leicht konvexen Seiten und abgerundeten, je einen geraden Stachel tragenden Ecken. Mitteleinschnürung spitzwinklig, nach außen erweitert. Membran

gleichmäßig mit einfachen oder zweispitzigen Stacheln besetzt. — In torfigen Gewässern.

**39. St. denticulatum** (Naeg.) Arch. Taf. VII. Abb. 16. — Zellen 20–40  $\mu$  breit, 24–32  $\mu$  lang, mit nach außen erweiterter spitzwinkliger Einschnürung. Zellhälften fast elliptisch, mit konvexem Scheitel, am Rande kurz gezähnt, an den Ecken fast kegelig und mit zwei übereinanderstehenden, meist ungleich großen Stacheln besetzt; in Scheitelansicht dreieckig, mit spitzen, stacheligen Ecken und geraden oder nur sehr wenig konkaven, kurzstachelig gezähnelten Seiten. Zellmembran in der Nähe der Ecken mit Reihen kurzer Stachelzähnen. — Verbreitet, in Gräben, Teichen, Tümpeln, Torfwässern.

b. Zellecken ohne Stacheln oder mit mehreren gleichzeitig ausgehenden (nicht übereinanderstehenden) Stacheln.

α. Ecken stachellos oder mit unscheinbaren Stacheln.

**40. St. margaritaceum** (Ehrenb.) Menegh. — Zellen 33–48  $\mu$  breit, etwa 25  $\mu$  lang, im Isthmus etwa 10  $\mu$  breit, mit stumpfwinkliger Mitteleinschnürung. Zellhälften länglich-spindelförmig, am Scheitel konvex, mit vorgezogenen, herabhängenden Fortsätzen; in Scheitelansicht mit 4–7 am Ende abgestutzten Fortsätzen, die strahlig von einem scheibenförmigen Zentrum auslaufen. Zellmembran mit regelmäßig in Querreihen stehenden, perlartigen Knötchen besetzt. — In stehenden Gewässern, Sümpfen.

**41. St. hexacerum** (Ehrenb.) Wittr. — Zellen etwa 40  $\mu$  lang und breit, im Isthmus etwa 11  $\mu$  breit, durch punktförmige Körnchen rauh. Zellhälften auf jeder Seite in einen kurzen, stumpfen, meist ganzrandigen Fortsatz verlängert, in Scheitelansicht drei- bis viereckig, an den Ecken stumpf oder gestutzt, mehr oder weniger vorgezogen. — In Gräben und stehenden Gewässern.

**42. St. dilatatum** Ehrenb. Taf. VII. Abb. 17. — Zellen 20–28  $\mu$  breit, mit am Isthmus abgerundeter, nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften schmallänglich, in Scheitelansicht mit 3 bis 5 Fortsätzen, die am Ende abgerundet oder abgestutzt sind. Zellmembran gekörnt. — In Torfwässern, Tümpeln, Gräben.

β. Ecken zweizipfelig oder bestachelte.

1. Ecken zweizipfelig.

**43. St. commutatum** (Kg.) Rabenh. Taf. VII. Abb. 18. — Zellen 40–45  $\mu$  lang und gegen 50  $\mu$  breit, mit glatter oder feinkörnig-punktierter Membran. Zellhälften elliptisch-spindelförmig, horizontal mit vorgezogenen, am Scheitel zweispitzigen Ecken; in Scheitel-



ansicht spitz dreieckig, an den zugespitzten Ecken etwas vorgezogen; an den Seiten gerade oder schwach eingezogen. — In Torfwässern, Gräben.

**44. St. bifidum** (Ehrenb.) Bréb. Taf. VII. Abb. 19. — Zellen ohne Stacheln 33  $\mu$  breit und ungefähr ebenso lang, am Isthmus 13 bis 14  $\mu$  breit, mit nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften elliptisch oder fast dreieckig, mit breit konvexem, in der Mitte etwas abgeflachtem Scheitel und mit je 2 hintereinander stehenden, schräg abwärts geneigten, etwa 9  $\mu$  langen Stacheln in der Mitte jeder Seite; in Scheitelansicht dreieckig, mit eingebogenen, zweistacheligen Ecken und geraden Seiten. Zellmembran glatt. — In Torfwässern.

**45. St. Renardii** Reinsch. Taf. VII. Abb. 20. — Zellen 19—33  $\mu$  lang und ebenso breit, im Isthmus 9  $\mu$  breit, mit spitzwinkligem oder rechtwinkligem Mitteleinschnitt. Zellhälften elliptisch bis fast trapezisch, mit nicht vorgezogenen Ecken, von denen die seitlichen und oberen einen derben, kurz gestutzten, zweizähligen kahlen oder krenulierten Dorn tragen; in Scheitelansicht dreieckig, mit geraden oder etwas konvexen, in der Mitte je zwei derbe, kurze Dornen tragenden Seiten und stumpfen, einen einzelnen Dorn tragenden Ecken. Membran glatt. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**46. St. Ehrenbergianum** (Naeg.) Arch. — Zellen 34  $\mu$  lang und fast ebenso breit, mit bis 7,5  $\mu$  langen Stacheln. Zellhälften oval, divergierend, mit hoch konvexem, drei Paare lange zweigabelige Stacheln tragendem Rücken und breit abgerundeten, je einen ähnlichen Stachel tragenden Ecken; zwischen Ecken- und Rückenstacheln je ein Paar kleinerer, einfacherer Stacheln. Membran glatt. — Stehende Gewässer, zerstreut.

### 2. Ecken mehrstachelig.

#### §. Zellmembran stachelig.

**47. St. teliferum** Ralfs. Taf. VII. Abb. 21. — Zellen mit schmal linearer Mitteleinschnürung. Zellhälften oval oder nierenförmig, in Scheitelansicht dreieckig, mit breit abgerundeten, mit vielen Stacheln besetzten Ecken und konkaven, stachellosen Seiten. Die Zellen werden 36—50  $\mu$  breit. — In Sümpfen, stehenden Gewässern.

**48. St. aculeatum** (Ehrenb.) Menegh. Taf. VII. Abb. 22. — Zellen 34—50  $\mu$  breit, mit nach außen sehr stark erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften mit schwach konvexem Scheitel und an den Seiten mit verlängerten Ecken, in Scheitelansicht 3- bis 5eckig mit vorgezogenen Ecken und geraden oder etwas konkaven Seiten. Zellmembran gleichmäßig mit vielen einfachen, stachel-

förmigen Fortsätzen besetzt. — Sümpfe, Torfwässer.

**49. St. oligacanthum** Bréb. — Zellen etwa 40  $\mu$  lang und breit, am Scheitel abgeflacht, an den Seitenecken gefurcht, in Scheitelansicht mit aufgeblasenen, später zugespitzten Ecken und in der Mitte konkaven Seiten. — Zerstreut und nicht häufig, in stehenden Gewässern.

#### §§. Zellmembran nur an den Ecken stachelig.

**50. St. pungens** Bréb. — Zellen ohne Stacheln etwa 26  $\mu$  breit und fast ebenso lang. Zellhälften fast eiförmig oder rundlich, mit konvexem und mit vier längeren Stacheln besetztem Scheitel; in Scheitelansicht dreieckig; zur Seite jedes längeren Stachels noch zwei kürzere; Seiten gerade oder leicht konvex, Ecken zugespitzt. — Sümpfe, Gräben, Tümpel.

**51. St. Brebissonii** Arch. Taf. VII. Abb. 23. — Zellhälften eiförmig-lanzettlich, mit zahlreichen kurzen Dornen an den abgerundeten seitlichen Ecken, sonst kahl, in Scheitelansicht dreieckig, mit breit abgerundeten, Dornen tragenden Ecken. — Vogesen, wahrscheinlich auch sonst vorkommend.

**52. St. erasum** Bréb. — Zellen gegen 37  $\mu$  lang und breit, in der Mitte körnig, an den Ecken kurz dornig, mit spitzwinkeligem, nach außen erweitertem Einschnitt. Zellhälften divergierend, elliptisch, mit fast ebenem Rücken und abgerundeten, Dornen tragenden Enden, in Scheitelansicht dreieckig, mit breit abgerundeten, dicht mit Dornen besetzten Ecken und konkaven Seiten. — Stehende Gewässer, Tümpel.

**53. St. quadrangulare** Bréb. Taf. VII. Abb. 24. — Zellen etwa 30  $\mu$  lang, 22—26  $\mu$ , im Isthmus 7  $\mu$  breit, mit mehr oder weniger erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften fast viereckig, mit je zwei dicken kurzen Stacheln an den Ecken, in Scheitelansicht viereckig, mit etwas vorgezogenen, abgestutzten, am Ende je vier Stacheln tragenden Ecken. — In stehenden Gewässern.

**54. St. Hystrix** Ralfs. — Zellen 24  $\mu$  lang, 22—35  $\mu$  breit, mit spitzwinkliger Einschnürung, an den Ecken stachelig, sonst glatt. Zellhälften fast quadratisch, mit breit abgerundeten, mehr oder weniger (8—10) dichtstacheligen Ecken. — In stehenden Gewässern.

## II. Zellecken mit deutlich abgesetzten, zuweilen langen Fortsätzen.

### a. Zellen nur an den Ecken mit Fortsätzen.

#### $\alpha$ . Fortsätze abwärts gerichtet.

**55. St. Arachne** Ralfs. Taf. VII. Abb. 25. — Zellen etwa 40  $\mu$  breit, mit sehr erweiterter



Mitteleinschnürung und etwa 14  $\mu$  langen Fortsätzen. Zellhälften am Scheitel konvex, mit sehr langen und dünnen oberen Ecken, die so ausgezogen sind, daß die Fortsätze eine Verlängerung des Scheitels bilden und gekrümmt nach innen neigen; in Scheitelansicht fünfeckig, mit lang ausgezogenen, gekrümmten Fortsätzen. Zellmembran kleinwarzig. — Stehende Gewässer, zerstreut und nicht häufig.

**56. St. oxyacanthum** Arch. Taf. VII. Abb. 26. — Zellen ohne Stacheln 42  $\mu$  lang, 22—24  $\mu$ , im Isthmus etwa 10  $\mu$  breit, durch in Querreihen geordnete Körnchen rauh. Zellhälften länglich-spindelig, zusammenneigend, am Bauchrande oft aufgeblasen, am Rücken leicht konvex und mit 5—6 spitzpfriemlichen, zuweilen auch gestutzten Stacheln, an den Ecken weit vorgezogen, 3—4gabelig; in Scheitelansicht dreistrahlig, mit verlängerten, stacheligen, am Scheitel dreispitzigen Strahlen und geraden, mitunter ganz schwach konvexen Seiten. — In stehenden Gewässern.

ß. Fortsätze wagrecht oder aufwärts gerichtet.

1. Fortsätze ganz wagrecht.

**57. St. bicorne** Hauptfl. — Zellen 64  $\mu$  lang, mit nach außen stark erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften zusammengezogen trapezisch, in Scheitelansicht länglich-elliptisch, an beiden Enden in einen hornförmigen, weispitzigen Fortsatz verlängert. Membran an den Fortsätzen mit vier Reihen spitzer Würzchen. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**58. St. Sebaldi** Reinsch. Taf. VII. Abb. 27. — Zellen in der Mitte halb elliptisch ausgerandet. Zellhälften gestutzt verkehrt kegelig bis fast trapezisch, mit allmählich verschmälerten und etwas vorgezogenen, kurzgestutzten, 3—4zähligen äußeren Ecken und etwas konvexem, ebenso wie die Seitenränder und die Oberfläche der Zelle mit starken Stacheln besetztem Scheitel. Äußere Ecken durch zwei parallele Querreihen von Warzen rauh; Dornen am Rückenrand 2—3zählige, sonst glatt. Scheitelansicht dreieckig mit geraden, glatte Dornen tragenden Seiten und plötzlich verschmälerten, in einen kurzen, gestutzten Fortsatz auslaufenden, durch in parallelen Querreihen stehende Warzen rauhen Ecken. Zellen gegen 76  $\mu$  lang, 69—95  $\mu$  breit. — In Gräben und stehenden Gewässern.

**59. St. polymorphum** Bréb. — Zellen 20—35  $\mu$  breit, 25—40  $\mu$  lang, mit innen aberundeter, nach außen sehr stark erweiterter Einschnürung. Zellhälften elliptisch oder eiförmig, mit flachem oder leicht konvexem

Scheitel und meist deutlich vorgezogenen Ecken; in Scheitelansicht drei- bis sieben-eckig, Ecken zu kurzen und dicken, in drei oder vier kleine Spitzen endenden Fortsätzen ausgezogen. Zellmembran feinkörnig rauh. — In Torfwässern, Sümpfen, Tümpeln.

**60. St. gracile** Ralfs. Taf. VII. Abb. 28. — Zellen 55—60  $\mu$  breit, 42—50  $\mu$  lang, mit etwa 10  $\mu$  breitem Isthmus und sehr stark erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften am oberen Ende in zwei lange Fortsätze ausgezogen, die eine gerade Verlängerung des flachen Scheitels bilden; Scheitelansicht durch drei lange und dünne, am Ende dreispitzige Fortsätze dreistrahlig. Zellreihen mit punktförmigen, auf den Fortsätzen in Querreihen stehenden Knötchen besetzt. — Tümpel, Sümpfe, Torfwässer.

2. Fortsätze auswärts gerichtet.

**61. St. tetracerum** (Kg.) Ralfs. — Zellen ohne Fortsätze etwa 14  $\mu$  breit und ebenso lang, mit den Fortsätzen 22—47  $\mu$  breit. Zellhälften am Scheitel flach, an den Ecken in gerade nach oben gerichtete, in der Verlängerung der Seiten liegende Fortsätze auslaufend; in Scheitelansicht viereckig, mit langen, geraden Fortsätzen. — In stehenden Gewässern.

**62. St. tenuissimum** West. — Zellen klein, etwa so lang als breit, ohne Fortsatz 10  $\mu$  lang, 9,5  $\mu$ , mit Fortsätzen 32  $\mu$  breit, mit tiefer Einschnürung. Zellhälften verkehrt halbkreisförmig, mit etwas konkavem Scheitel und in lange, sehr zarte, gebogene, divergierende und sehr leicht wellige, an den Enden sehr klein dreizählige Fortsätze ausgezogenen oberen Ecken; in Scheitelansicht mit fast geraden Seiten und in sehr zarte, an den Enden dreizählige Fortsätze ausgezogenen Ecken. — In stehenden Wässern, zerstreut.

**63. St. inconspicuum** Nordst. — Zellen fast so lang als breit, 14—16  $\mu$  mit den Hörnern 17—26  $\mu$  lang, im Isthmus 7—9  $\mu$  breit, in der Mitte nicht deutlich eingeschnürt. Zellhälften quadratisch, mit etwas vorgezogenem, gestutztem Rücken, an den oberen Ecken in ein zuerst aufwärts oder schräg aufwärts gerichtetes, zuletzt plötzlich verschmälertes, am Scheitel gestutztes, fünfeckiges Horn vorgezogen; in Scheitelansicht dreistrahlig, mit konkaven Seiten. Membran glatt oder leicht punktiert. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

**64. St. brachiatum** Ralfs. Taf. VII. Abb. 29. — Zellhälften in Scheitelansicht drei- bis fünfeckig, mit stark verlängerten, glatten, farblosen, an der Spitze meist zweizipfeligen Enden, Zipfel gespreizt. Die Zellen sind denen von *St. paradoxum* ganz ähnlich, aber mit ganz glatter Membran. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.



**65. St. Bulnheimianum** Rabenh. — Zellen 27—28  $\mu$  breit, glatt. Zellhälften auseinandergehend, bald halbmondförmig, mit breit abgerundeter Basis und zweizipfeligen Ecken, in der Mitte mit einem am Grunde aufgeblasenen, zugespitzten, zweizipfeligen Fortsatz; in Scheitelansicht dreieckig, mit zweizipfeligen Ecken und mäßig buchtig eingezogenen Seiten. — Zerstreut, in stehenden Gewässern; Sachsen, Schweiz.

**66. St. laeve** Ralfs. — Zellen ohne Fortsätze etwa 13  $\mu$  breit, 22  $\mu$  lang, mit breitem Isthmus. Zellhälften fast verkehrt halbkreisförmig, am Scheitel gerade, an den Ecken mit aufwärts gerichteten, hornförmigen, je zwei Stacheln tragenden Fortsätzen, in Scheitelansicht drei- bis fünfeckig, mit tief konkaven Seiten. Membran glatt. — Stehende Gewässer, verbreitet.

**67. St. paradoxum** Meyen. Taf. VII. Abb. 30. — Zellhälften mit etwas konvexem bis flachem Scheitel; Fortsätze so nach oben gerichtet, daß diese in der Verlängerung der Seiten stehen, in Teilansicht vierstrahlig, mit nackten Seiten. Zellen 40—44  $\mu$  breit. — In stehenden Gewässern.

*b. Zellen außer an den Ecken auch noch an anderen Stellen mit Fortsätzen oder zwei- bis mehrzippeligen Vorsprüngen.*

$\alpha$ . Fortsätze lang und ziemlich dünn.

**68. St. furcigerum** Bréb. — Zellen mit den Fortsätzen 50—90  $\mu$  breit, 45—83  $\mu$  lang, mit schmal linearer, nach außen wenig erweiterter Einschnürung. Zellhälften zusammengedrückt länglich, mit einem allmählich verdünnten, am Ende zweigabeligen farblosen Fortsatz in der Mitte jeder Seite und 2—4 gleichgestalteten Fortsätzen unter dem Scheitel. Scheitelansicht drei- bis neuneckig, Ecken plötzlich zusammengezogen und in allmählich verschmälerte, oben zweispitzige Fortsätze verlängert. Membran auf den Fortsätzen mit Querreihen von Warzen. — In Torfwässern, Gräben, Sümpfen.

**69. St. vestitum** Ralfs. Taf. VII. Abb. 31. — Zellhälften mit konvexem Scheitel, in Scheitelansicht mit je zwei oder mehr kurzen, meist zweispitzigen Vorsprüngen am Rande der konkaven Seiten. Membran mit spitzen Warzen auf den Fortsätzen. Zellen 41  $\mu$  lang, 63—78  $\mu$  breit. — Zerstreut, in Teichen, Tümpeln.

**70. St. controversum** Bréb. — Zellen 75  $\mu$  lang, 38—65  $\mu$  breit, dornig. Zellhälften auf jeder Seite einen kurzen mit Dornen gekrönten Fortsatz tragend, in Scheitelansicht drei- bis fünfstrahlig, mit gebogenen Strahlen. — In stehenden Gewässern, Mooren.

**71. St. pseudofurcigerum** Reinsch. Taf. V. Abb. 32. — Zellen ohne Fortsätze 37—43  $\mu$  breit, 42—46  $\mu$  lang, mit nach außen erweiterter Mitteleinschnürung. Fortsätze 13 bis 15  $\mu$  lang. Zellhälften breit elliptisch, an den Seiten und Ecken in neun längere, an der Spitze ausgerandete Fortsätze auslaufend; Scheitelansicht dreieckig, mit leicht konkaven Seiten, Ecken in je einen zweispitzigen Fortsatz ausgezogen; je 2 Fortsätze an jeder Seite, nahe am Rande. Zellmembran glatt, ziemlich dick. — Sümpfe, Teiche.

**72. St. Arctiscon** (Ehrenb.) Lund. — Zellen ohne Fortsätze 64  $\mu$  lang, 40—48  $\mu$ , im Isthmus 25  $\mu$  breit, mit nach außen stark erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften niedergedrückt-kugelig, mit 15 stacheligen, an der Spitze dreiteiligen, 37—44  $\mu$  langen Fortsätzen. — Stehende Gewässer, zerstreut.

**73. St. sexangulare** (Bulnh.) Rabenh. — Zellen ohne Fortsätze 44—60  $\mu$  lang, 28 bis 43  $\mu$  breit, mit Strahlen und Fortsätzen 100  $\mu$  lang, 90—116  $\mu$  breit, im Isthmus 16—22  $\mu$  breit, mit spitzwinkligem, erweiterter Einschnitt. Zellhälften niedergedrückt-kugelig, am Rücken gestutzt, am Bauche konvex, an beiden Seiten in einen tief gespaltenen, zwei, selten drei divergierende Strahlen tragenden Fortsatz verlängert; Strahlen am Rande fein drei- bis vierzählig, am Scheitel drei- bis vierspaltig; in Scheitelansicht vier- bis siebeneckig, an den Ecken wenig vorgezogen und in zwei verlängerte, am Rande gezähnte und am Scheitel drei- bis vierzipfelige Strahlen tief gespalten. — In stehenden Gewässern, nicht häufig.

$\beta$ . Fortsätze ziemlich kurz und dick.

**74. St. furcatum** (Ehrenb.) Bréb. — Zellen 37—40  $\mu$  breit, etwa 30  $\mu$  lang, mit sehr stark erweiterter Mitteleinschnürung. Zellhälften flachgedrückt sechseckig, am Scheitel flach, an den oberen Ecken mit je zwei, an den unteren mit je einem zweispitzigen Fortsatz; in Scheitelansicht 3—4eckig, an den zugespitzten Ecken mit je drei starken zweispitzigen Fortsätzen, an den Seiten schwach konkav. — In Torfwässern, Sümpfen.

### Gattung *Pleurenterium* Lund.

Zellen wie bei *Staurastrum*, nur sind die Chromatophoren wandständig und enthalten mehrere Pyrenoide.

**Pl. tumidum** (Bréb.) Lund. — *Staurastrum tumidum* Bréb. Taf. VII. Abb. 33. — Zellen sehr groß, 170  $\mu$  lang, 90—112  $\mu$  breit, mit rechtwinkligem Einschnitt, glatt. Zellhälften oval bis elliptisch, sehr breit, ab-



gerundet, am farblosen Rande quergestrichelt, an beiden Enden meist mit einem kurz kegelligen Fortsatz; in Scheitelansicht dreieckig, an den Ecken mit einem papillösen Vorsprung, an den Seiten konvex. — Zerstreut, in Gräben.

### Gattung *Aptogonium* Ralfs.

Zellen breiter als lang, mit konkaven Enden zu geraden oder gewundenen Fäden verbunden, in der Mitte schwach eingeschnürt und mitunter an beiden Seiten mit unscheinbaren rundlichen Zähnen. Scheitelansicht drei- bis viereckig oder oval. Gallerthülle fehlt. Chromatophoren aus vier bis acht wandständigen, von zwei bis vier Pyrenoiden ausgehenden Platten bestehend. Zellen zu Fäden vereinigt.

1. *A. Baileyi* Ralfs. — Fäden dreikantig, gedreht. Zellen am Scheitel mit den gewölbten Seitenrändern vereinigt, zwischen den Ecken ausgehöhlt. Seitenränder gerade, nicht zweizählig. Fäden etwa 25  $\mu$  breit. — In Torfsümpfen, zerstreut.

2. *A. Desmidiium* (Ehrenb.) Ralfs. Taf. VI. Abb. 34. — Faden kurz, infolge der konkaven zusammenstoßenden Zellflächen zwischen den einzelnen Zellen durchbrochen erscheinend. Zellen annähernd viereckig, 22 bis 44  $\mu$  lang und breit, in der Mitte mit einer schmalen, seichten Einschnürung, die von krenulierten Lappen begleitet ist. Die Zellen hängen durch drei farblose Fortsätze zusammen. Zellen in Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten, vorgezogenen Enden. — In stehenden Gewässern und Sümpfen, zerstreut.

### Gattung *Hyalotheca* Kg.

Zellen in gewundenen Fäden, zylindrisch gerade, mit geraden Enden, schwacher, breiter Einschnürung in der Mitte oder mit leistenförmigen Querstreifen am Ende; in Scheitelansicht rund, glatt oder mit zwei bis drei regelmäßigen Vorsprüngen. Membran glatt oder schwach punktiert, meist mit deutlicher dicker Gallerthülle.

1. *H. dissiliens* (Smith) Bréb. — Fäden lang, meist schmutzig-hellgrün, oft in frei schwimmenden Flöckchen vereinigt, am Rande wellig gekerbt, von dicker, farbloser Gallerthülle umgeben. Zellen ohne Hülle 22—26  $\mu$  breit, halb so lang, in der Mitte seicht eingeschnürt, mit ganz glatter Membran. — In Teichen, Tümpeln, Ausstichen, Torfsümpfen, häufig.

2. *H. mucosa* (Mert.) Ehrenb. Taf. VII. Abb. 35. — Fäden nicht wellig gekerbt, lang, mit sehr dicker Gallerthülle. Zellen ohne die Gallerthülle 18—21  $\mu$  breit und lang, in

der Mitte nicht eingeschnürt, an den Enden mit zwei erhabenen, aus gedrängten Papillen bestehenden Querleisten. — In allerlei stehenden Gewässern, verbreitet, doch nicht so häufig wie die vorige Art.

### Gattung *Gonatozygon* De Bary.

Zellen zu Fäden vereinigt, lang, zylindrisch, zugespitzt oder an den Enden angeschwollen, gerade oder schwach gebogen, in der Mitte nicht eingeschnürt, in Scheitelansicht rund. Membran warzig-rauh, zuweilen kurzhaarig. Chromatophor aus einer axilen Platte mit einer Reihe von Pyrenoiden bestehend. Vor der Kopulation zerfällt der Faden in die einzelnen, sich knieförmig biegenden Zellen.

1. *G. monotaenium* De By. Taf. VII. Abb. 36. — Zellen 82—284  $\mu$  lang, 7,5—11  $\mu$  breit, zylindrisch, an den Enden kaum merklich verbreitert und vorher nur unbedeutend verschmälert. Zellmembran fein und dicht gekörnt, Körnchen bald ganz undeutlich, bald scharf und stark, fast papillenartig vortretend. — Teiche, Tümpel, Ausstiche, stellenweise.

2. *G. Brebissonii* De By. — Zeilen 162 bis 288  $\mu$  lang, in der Mitte 6,8—10,8  $\mu$  breit, fast zylindrisch-spindelförmig, vor den kopfförmig verdickten Polen verschmälert. Membran dick und fein granuliert, Körnchen bald undeutlich, bald scharf und stark vortretend.

### Gattung *Genicularia* De Bary.

Zellen ähnlich wie bei *Gonatozygon*; Chromatophoren jedoch aus mehreren links-läufigen spiraligen Bändern mit je mehreren Pyrenoiden gebildet (ähnlich wie bei *Spirogyra*).

*G. spirotaenia* De By. Taf. VII. Abb. 37. — Zellen 200—400  $\mu$  lang, zylindrisch, an den Enden etwas verbreitert. Membran warzig-rauh. — Selten, in Torfsümpfen.

### Gattung *Desmidiium* (Ag.) Ralfs.

Zellen breiter als lang, mit deutlicher, nach außen verbreiteter Einschnürung in der Mitte und mit je einem scharfen Zahn beiderseits der Einschnürung, mit den flachen Seiten zu langen, gewundenen Fäden zusammenhängend, ohne deutliche Gallerthülle; im Querschnitt oder in Scheitelansicht meist drei- oder viereckig.

1. *D. Swartzii* Ag. Taf. VII. Abb. 38. — Zellen 24—27  $\mu$  breit, 9—15  $\mu$  lang, in graden und meist ziemlich langen gelblich-bis dunkelgrünen Fäden; mittlere Einschnürung von zwei an der Spitze abgestumpften, zahnartigen Lappen eingefasst. Scheitelansicht dreieckig, mit abgerundeten Ecken und leicht konkaven Seiten. — Ver-



breitet, meist mit andern Desmidiaceen und andern Algen in Tümpeln, Teichen, Mooren.

**2. D. didymum** Corda. — Der vorigen Art nahestehend, aber die zahnartigen Lappen und Zellecken in Scheitelansicht ausgerandet, Zellen zuweilen länger als breit. — Zerstreut, in Gräben und Sümpfen.

**3. D. quadrangulatum** Ralfs. Taf. VII. Abb. 39. — Zellen länglich-viereckig, zweibis dreimal so breit als lang, 50—60  $\mu$  breit, mit zahnförmigen, stumpfen Lappen, in Scheitelansicht viereckig, mit breit abgerundeten Ecken und konkaven Seiten. — Zerstreut, in stehenden Gewässern.

### Gattung *Didymoprium* Kg.

Zellen meist zu ziemlich langen, gewundenen Fäden vereinigt, mit geraden Enden und in der Mitte mit schwacher, beiderseits von einer zahnartigen Leiste begleiteter Einschnürung; Scheitelansicht elliptisch mit etwas vorgezogenen Polen. Membran glatt, außen von einer Gallerthülle umgeben.

**D. Grevillei** Kg. Taf. VII. Abb. 40. — Zellen zu schleimigen, dunkelgrünen, dicken Fäden vereinigt, länglich-viereckig, ohne die Gallertscheide 60—80  $\mu$  breit und etwa halb so lang, mit schmaler Einschnürung. — Verbreitet, in stehenden Gewässern, besonders Mooren.

### Gattung *Gymnozyga* Ehrenb.

Zellen in gewundenen Fäden, tonnenförmig, Enden gerade, etwa doppelt so lang als breit, mit schwacher, schmaler, beiderseits von einer zahnartigen Leiste begleiteter Einschnürung. Scheitelansicht rund, mit zwei kleinen, gegenüberliegenden farblosen Vorsprüngen, meist ohne deutliche Gallerthülle. Membran mit erhabenen Längsstreifen und Ringen.

**G. Brebissonii** (Kg.) Nordst. Taf. VII. Abb. 42. — Zellen 18—24  $\mu$  breit, fast doppelt so lang. — Sehr verbreitet, in torfigen Gewässern, Hochmooren, Sümpfen.

### Gattung *Spondylosium* (Bréb.) Arch.

Zellen zu nicht sehr langen, geraden oder gewundenen Fäden vereinigt, an den geraden oder abgerundeten Enden sich berührend und ohne Stacheln oder Klammern zusammenhängend; in der Mitte eingeschnürt, nach den Enden zu oft verschmälert. Gallerthülle vorhanden oder fehlend. Scheitelansicht elliptisch oder dreieckig. Membran glatt oder an den Enden gekörnelt.

**1. Sp. depressum** Bréb. — Zellen 10—12  $\mu$  breit, 8—9  $\mu$  lang, mit linearer, innen abgerundeter Einschnürung. Zellhälften flach

gedrückt länglich, an den mit der Einschnürung versehenen Seiten am Rande je drei punktförmige Wärrchen tragend. — In Sümpfen und Teichen, zerstreut.

**2. Sp. secedens** De By. Taf. VII. Abb. 43. — Zellen etwa 8  $\mu$  breit und fast ebenso lang, einzeln oder zu kurzen Fäden verbunden, mit ziemlich breiter, tiefer Einschnürung in der Mitte, an den Endflächen leicht konkav. — In Ausstichen, Gräben, Teichen, zerstreut.

**3. Sp. pulchellum** Arch. — Zellen 9—10  $\mu$  breit, 10—13,5  $\mu$  lang, im Umfang länglich, mit tiefer, ganz schmaler Einschnürung. Zellhälften an der Einschnürung abgerundet, nach den Enden zu bedeutend verschmälert. Zellmembran ganz glatt. — In Gräben, Ausstichen, Teichen, Sümpfen, zerstreut.

### Gattung *Onychonema* Wallich.

Zellen in schwach gedrehten Fäden, durch zwei etwas schief gestellte, auf die Nachbarzelle hinübergreifende Stacheln auf dem Rücken untereinander verbunden, zusammengedrückt, in der Mitte stark eingeschnürt. Zellhälften oval oder abgerundet nierenförmig. Membran glatt, zuweilen an den Zellenden mit kleinen spitzen Erhöhungen. Chromatophor aus vier von einem Pyrenoid ausstrahlenden Platten gebildet.

**O. filiforme** (Ehrenb.) Roy et Biss. Taf. VII. Abb. 44. Zellen zu langen, festen, in eine halbflüssige Schleimmasse eingebetteten Fäden vereinigt, abgerundet-viereckig, 12—19  $\mu$  breit, flach zusammengedrückt, in der Mitte schmal und spitz eingeschnitten, etwa so lang als breit. Zellhälften länglich-elliptisch, mit abgerundeten Enden, glatt. — Zerstreut, in Gräben, stehenden Gewässern.

### Gattung *Sphaerosoma* (Corda) Arch.

Zellen durch kleine klammerartige Fortsätze zu geraden Fäden vereinigt, stark zusammengedrückt, in der Mitte tief eingeschnürt. Scheitelansicht elliptisch oder dreieckig. Membran glatt oder an den Zellenden mit kleinen Stacheln oder Höckern.

**1. Sph. vertebratum** Ralfs. Taf. VII. Abb. 41. — Zellen 22—23  $\mu$  breit, ungefähr halb so lang, mit tiefer, schmaler Einschnürung. Zellhälften schmal elliptisch. Zellmembran glatt. Klammer zwischen benachbarten Zellen in der Mitte, einfach, dick. — Stehende Gewässer, verbreitet.

**2. Sph. excavatum** Ralfs. Zellen zweimal so lang als breit, 8—10  $\mu$  breit, mit weiter, tiefer Einschnürung. Zellhälften an den Enden stumpf abgerundet, glatt. Klammern doppelt, kurz. — In Teichen, Sümpfen, Ausstichen, verbreitet.



## Verzeichnis der Tafelabbildungen.

## Taf. I.

Abb.	1.	Mesotaenium	Endlicherianum.
"	2.	"	Kramstai.
"	3.	"	chlamydosporum.
"	4.	"	violascens.
"	5.	"	micrococcum.
"	6.	"	caldariorum.
"	7.	Cylindrocystis	Brebissonii.
"	8.	"	crassa.
"	9.	Spirotaenia	minuta.
"	10.	"	endospira.
"	11.	"	closteridia.
"	12.	"	obscura.
"	13.	Penium	interruptum.
"	14.	"	Digitus.
"	15.	"	Naegelii.
"	16.	"	Libellula.
"	17.	"	oblongum.
"	18.	"	Navicula.
"	19.	"	Mooreanum.
"	20.	"	Cylindrus.
"	21.	"	Jenneri.
"	22.	"	minutum.
"	23.	"	margaritaceum.
"	24.	"	polymorphum.
"	25.	"	cucurbitinum.
"	26.	"	curtum.
"	27.	"	cruciferum.
"	28.	Closterium	abruptum.
"	29.	"	Dianae.
"	30.	"	Venus.
"	31.	"	Jenneri.
"	32.	"	Lunula.
"	33.	"	lanceolatum.
"	34.	"	Ehrenbergii.
"	35.	"	moniliferum.
"	36.	"	Leibleinii.
"	37.	"	Malinvernianum.
"	38.	"	Cynthia.
"	39.	"	costatum.

## Taf. II.

Abb.	1.	Closterium	pronom.
"	2.	"	aciculare.
"	3.	"	gracile.
"	4.	"	Ceratium.
"	5.	"	acutum.
"	6.	"	Linea.
"	7.	"	didymotocum.
"	8.	"	acerosum.
"	9.	"	macilentum.
"	10.	"	praelongum.
"	11.	"	intermedium.
"	12.	"	juncidum.
"	13.	"	angustatum.
"	14.	"	Archerianum.
"	15.	"	setaceum.
"	16.	"	decorum.
"	17.	"	Kützingii.
"	18.	"	Ulna.
"	19.	"	striolatum.
"	20.	"	lineatum.
"	21.	"	attenuatum.
"	22.	"	turgidum.
"	23.	"	Pritchardianum.
"	24.	"	rostratum.

## Taf. III.

Abb.	1.	Tetmemorus	laevis.
"	2.	"	minutus, a. Front-, b. Seitenansicht.
"	3.	"	Brebissonii, a. Front-, b. Seitenansicht.
"	4.	"	granulatus.
"	5.	Pleurotaenium	nodosum.
"	6.	"	truncatum.
"	7.	"	Ehrenbergii.
"	8.	"	coronatum.
"	9.	"	Trabecula.
"	10.	"	maximum.
"	11.	Docidium	Baculum.
"	12.	Pleurotaeniopsis	ovalis.
"	13.	"	Ralfsii.
"	14.	"	turgida.
"	15.	"	De Baryi.
"	16.	Cosmocladium	saxonicum.

## Taf. IV.

Abb.	1.	Cosmarium	Cucurbita.
"	2.	"	Thwaitesii.
"	3.	"	Palangula.
"	4.	"	moniliforme.
"	5.	"	globosum.
"	6.	"	contractum.
"	7.	"	ellipsoideum.
"	8.	"	bioculatum.
"	9.	"	depressum.
"	10.	"	Phaseolus.
"	11.	"	parvulum.
"	12.	"	perforatum.
"	13.	"	Regnesii.
"	14.	"	circulare.
"	15.	"	pachydermum.
"	16.	"	subcucumis.
"	17.	"	obsoletum.
"	18.	"	exiguum.
"	19.	"	tinctum.
"	20.	"	tumidum.
"	21.	"	microsphinctum.
"	22.	"	concinnum.
"	23.	"	truncatellum.
"	24.	"	sexangulare.
"	25.	"	pygmaeum.
"	26.	"	pseudoprotuberans.
"	27.	"	rectangulare.
"	28.	"	pyramidatum.
"	29.	"	pusillum.
"	30.	"	nitidulum.
"	31.	"	granatum.
"	32.	"	anceps.
"	33.	"	pseudopyramidatum.
"	34.	"	Hammeri.
"	35.	"	Nymannianum.
"	36.	"	trilobulatum.
"	37.	"	sinuosum.
"	38.	"	quadratum.
"	39.	"	obliquum.
"	40.	"	difficile.
"	41.	"	helicangulare.
"	42.	"	cyclicum.
"	43.	"	undulatum.
"	44.	"	holmiense.
"	45.	"	impresulum.



Abb. 46.	Cosmarium tetragonum.
„ 47.	venustum.
„ 48.	Meneghini.
„ 49.	bireme, a, Front-, b. Seiten-, c. Scheitelansicht.
„ 50.	connatum.
„ 51.	Portianum.
„ 52.	Brebissonii.
„ 53.	margaritiferum.
„ 54.	tetraophthalmum.
„ 55.	ornatum.
„ 56.	reniforme.
„ 57.	trachypleurum.
„ 58.	punctulatum.
„ 59.	Botrytis.
„ 60.	retusum.
„ 61.	protractum.
„ 62.	Turpinii.
„ 63.	conspersum.
„ 64.	Broomei.

**Taf. V.**

Abb. 1.	Cosmarium speciosum.
„ 2.	subspeciosum.
„ 3.	caelatum.
„ 4.	subprotumidum.
„ 5.	Boeckii.
„ 6.	subcostatum.
„ 7.	nasutum.
„ 8.	didymochondrum.
„ 9.	humile.
„ 10.	subcrenatum.
„ 11.	Blytii.
„ 12.	Euastrum pectinatum.
„ 13.	gemmatum.
„ 14.	verrucosum.
„ 15.	binale.
„ 16.	erosum.
„ 17.	Sendtnerianum.
„ 18.	oblongum.
„ 19.	insigne.
„ 20.	intermedium.
„ 21.	cuneatum.
„ 22.	Didelta.
„ 23.	ansatum.
„ 24.	ampullaceum.
„ 25.	crassum.
„ 26.	sinuosum.
„ 27.	affine.
„ 28.	pinnatum.
„ 29.	humerosum.
„ 30.	inermis.
„ 31.	rostratum.
„ 32.	spinosum.
„ 33.	Micrasterias oscitans.
„ 34.	radiata.
„ 35.	pinnatifida.

**Taf. VI.**

Abb. 1.	Micrasterias truncata.
„ 2.	crenata.
„ 3.	Jenneri.
„ 4.	angulosa.
„ 5.	denticulata.
„ 6.	Crux-Melitensis.
„ 7.	apiculata.
„ 8.	rotata.
„ 9.	Arthrodesmus convergens.
„ 10.	subulatus.

Abb. 11.	Arthrodesmus incus.
„ 12.	„ octocornis.
„ 13.	Holacanthum fasciculatum.
„ 14.	„ aculeatum.
„ 15.	„ antilopaeum.
„ 16.	„ Brebissonii.
„ 17.	„ cristatum.
„ 18.	Schizacanthum armatum.
„ 19.	Staurastrum minutissimum.
„ 20.	„ striolatum.
„ 21.	„ orbiculare, a. Front-, b. Scheitelansicht.
„ 22.	„ lanceolatum, a. Front-, b. Scheitelansicht.
„ 23.	„ muticum.
„ 24.	„ muricatum, a. Front-, b. Scheitelansicht.

**Taf. VII.**

Abb. 1.	Staurastrum sexcostatum.
„ 2.	„ Meriani.
„ 3.	„ asperum.
„ 4.	„ spongiosum.
„ 5.	„ pilosum.
„ 6.	„ polytrichum.
„ 7.	„ sparsiaculeatum.
„ 8.	„ brevispina.
„ 9.	„ dejectum.
„ 10.	„ cuspidatum.
„ 11.	„ aristiferum, a. Front-, b. Scheitelansicht.
„ 12.	„ erlangense.
„ 13.	„ Avicula, a. Front-, b. Scheitelansicht.
„ 14.	„ cristatum.
„ 15.	„ Reinschii.
„ 16.	„ denticulatum.
„ 17.	„ dilatatum.
„ 18.	„ commutatum.
„ 19.	„ bifidum, a. Front-, b. Scheitelansicht.
„ 20.	„ Renardii.
„ 21.	„ teliferum.
„ 22.	„ aculeatum.
„ 23.	„ Brebissonii.
„ 24.	„ quadrangulare.
„ 25.	„ Arachne.
„ 26.	„ oxyacanthum.
„ 27.	„ Sebaldi.
„ 28.	„ gracile.
„ 29.	„ brachiatum.
„ 30.	„ paradoxum.
„ 31.	„ vestitum.
„ 32.	„ pseudofurcigerum.
„ 33.	Pleurenterium tumidum.
„ 34.	Aptogonium Desmidium, a. Fäden von der Seite, b. vom Scheitel.
„ 35.	Hyalotheca mucosa.
„ 36.	Gonatozygon monotaenium.
„ 37.	Genicularia spirotaenia.
„ 38.	Desmidium Swartzii, a. von der Seite, b. vom Scheitel.
„ 39.	Desmidium quadrangulatum, vom Scheitel gesehen.
„ 40.	Didymoprium Grevillei.
„ 41.	Sphaerozosma vertebratum.
„ 42.	Gymnozyga Brebissonii.
„ 43.	Spondylosium secedens.
„ 44.	Onychonema filiforme.



# Verzeichnis der Arten.

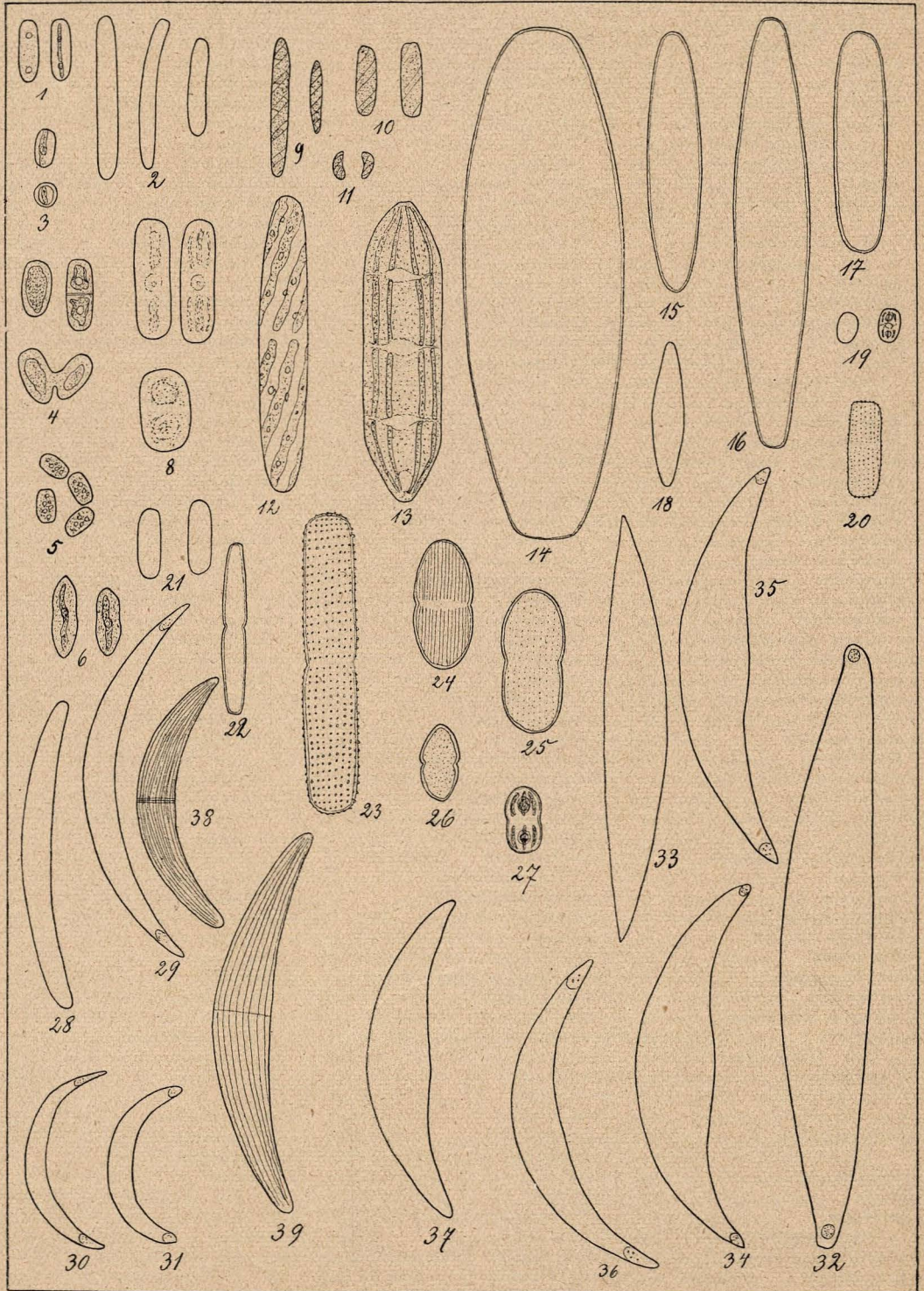
	Seite		Seite		Seite
Aptogonium Baileyi . . . . .	44	Cosmarium Blytii . . . . .	28	Cosmarium Portianum var.	
— Desmidium . . . . .	44	— Boeckii . . . . .	27	nephroideum . . . . .	24
Arthrodesmus bifidus . . . . .	35	— Botrytis . . . . .	25	— — var. orthostichum . . . . .	24
— convergens . . . . .	35	— — var. emarginatum . . . . .	25	— praemorsum . . . . .	25
— incus . . . . .	35	— — „ mesoleium . . . . .	25	— protractum . . . . .	25
— minutus . . . . .	35	— — „ subtumidum . . . . .	25	— protuberans . . . . .	26
— Moerlianus . . . . .	35	— — „ tumidum . . . . .	25	— pseudobotrytis . . . . .	25
— octocornis . . . . .	35	— Braunii . . . . .	21	— pseudogranatum . . . . .	20
— subulatus . . . . .	35	— Brebissonii . . . . .	24	— pseudoprotuberans . . . . .	19
Closterium abruptum . . . . .	10	— Broomei . . . . .	26	— pseudopyramidatum . . . . .	20
— acerosum . . . . .	12	— caelatum . . . . .	27	— pulcherrimum . . . . .	27
— — var. elongatum . . . . .	12	— circulare . . . . .	18	— punctulatum . . . . .	24
— — „ minus . . . . .	12	— — var. minus . . . . .	18	— pusillum . . . . .	20
— — „ subangustum . . . . .	12	— commissurale . . . . .	28	— pygmaeum . . . . .	19
— aciculare . . . . .	11	— concinnum . . . . .	19	— pyramidatum . . . . .	20
— acutum . . . . .	11	— connatum . . . . .	23	— quadratum . . . . .	21
— angustatum . . . . .	13	— conspersum . . . . .	26	— Quadrum . . . . .	29
— Archerianum . . . . .	13	— constrictum . . . . .	19	— rectangulare . . . . .	20
— attenuatum . . . . .	14	— contractum . . . . .	17	— Regnesii . . . . .	18
— Ceratium . . . . .	11	— crenatum . . . . .	23	— reniforme . . . . .	24
— Cornu . . . . .	11	— crenulatum . . . . .	22	— retusum . . . . .	25
— costatum . . . . .	12	— — var. Reinschii . . . . .	22	— Scenedesmus . . . . .	15
— Cynthia . . . . .	12	— cruciatum . . . . .	23	— — var. intermedium . . . . .	18
— decorum . . . . .	13	— Cucurbita . . . . .	17	— Schliephackeanum . . . . .	19
— Dianae . . . . .	11	— cyclicum . . . . .	22	— sexangulare . . . . .	19
— didymotocum . . . . .	12	— depressum . . . . .	18	— sinuosum . . . . .	21
— — var. Bailleyanum . . . . .	12	— didymochondrum . . . . .	28	— solidum . . . . .	29
— Ehrenbergii . . . . .	11	— difficile . . . . .	21	— speciosum . . . . .	22
— gracile . . . . .	11	— ellipsoideum . . . . .	17	— subbotrytis . . . . .	25
— intermedium . . . . .	13	— exiguum . . . . .	18	— subbroomei . . . . .	26
— Jenneri . . . . .	30	— — var. norimbergense . . . . .	19	— subcostatum . . . . .	28
— juncidum . . . . .	13	— globosum . . . . .	17	— subrenatum . . . . .	28
— Kützingii . . . . .	13	— granatum . . . . .	20	— subcucumis . . . . .	18
— lanceolatum . . . . .	10	— Hammeri . . . . .	21	— sublobatum . . . . .	21
— Leibleinii . . . . .	10	— helcangulare . . . . .	22	— subochthodes . . . . .	27
— Linea . . . . .	11	— holmiense . . . . .	22	— subprotumidum . . . . .	27
— lineatum . . . . .	14	— — var. integrum . . . . .	22	— subspeciosum . . . . .	26
— longissimum . . . . .	11	— — var. minus . . . . .	29	— subtumidum . . . . .	19
— Lunula . . . . .	10	— humile . . . . .	29	— tenue . . . . .	18
— macilentum . . . . .	12	— impressulum . . . . .	22	— tetragonum . . . . .	23
— malinvernianum . . . . .	12	— laeve . . . . .	20	— tetraophthalmum . . . . .	24
— moniliferum . . . . .	10	— — var. undulata . . . . .	20	— Thwaitesii . . . . .	17
— obtusum . . . . .	10	— lobulatum . . . . .	28	— tinctum . . . . .	19
— parvulum . . . . .	11	— margaritififerum . . . . .	24	— trachypleurum . . . . .	24
— praegrande . . . . .	12	— Meneghinii . . . . .	23	— trilobulatum . . . . .	21
— praelongum . . . . .	12	— — var. angulosum . . . . .	23	— truncatellum . . . . .	19
— Pritchardianum . . . . .	14	— — „ concinnum . . . . .	23	— tumens . . . . .	23
— pronum . . . . .	10	— — f. genuinum . . . . .	23	— tumidum . . . . .	19
— pusillum . . . . .	9	— microsphinctum . . . . .	19	— Turpinii . . . . .	25
— rostratum . . . . .	14	— moniliforme . . . . .	17	— undulatum . . . . .	22
— setaceum . . . . .	13	— Naegelianum . . . . .	23	— — var. crenulatum . . . . .	22
— strigosum . . . . .	11	— nasutum . . . . .	27	— Ungerianum . . . . .	24
— striolatum . . . . .	13	— nitidulum . . . . .	20	— venustum . . . . .	23
— — var. tumida . . . . .	13	— notabile . . . . .	28	— vogesiacum . . . . .	26
— subpronum . . . . .	11	— Nymmannianum . . . . .	21	— Wittrockii . . . . .	23
— turgidum . . . . .	14	— obliquum . . . . .	22	Cosmocladium pulchellum . . . . .	17
— Ulna . . . . .	13	— obsoletum . . . . .	18	— pusillum . . . . .	17
— Venus . . . . .	10	— ochthodes . . . . .	27	— saxonicum . . . . .	17
Cosmarium alpinum . . . . .	22	— ornatum . . . . .	24	Cylindrocystis Brebissonii . . . . .	7
— — var. Garrolense . . . . .	22	— pachydermum . . . . .	18	— crassa . . . . .	7
— amoenum . . . . .	25	— Palangula . . . . .	17	Desmidium didymum . . . . .	45
— anceps . . . . .	20	— parvulum . . . . .	18	— quadrangulatum . . . . .	45
— angustatum . . . . .	21	— parvulum var. undula-		— Swartzii . . . . .	44
— ansatum . . . . .	20	tum . . . . .	18	Didymoprium Grevillei . . . . .	45
— Baileyi . . . . .	18	— perforatum . . . . .	18	Docidium Baculum . . . . .	16
— bioculatum . . . . .	17	— Phaseolus . . . . .	18	— dilatatum . . . . .	16
— bireme . . . . .	23	— polygonum . . . . .	22	Euastrum affine . . . . .	31
— — f. maior . . . . .	23	— polymorphum . . . . .	24	— ampullaceum . . . . .	31
— biretum . . . . .	26	— Portianum . . . . .	24	— ansatum . . . . .	31



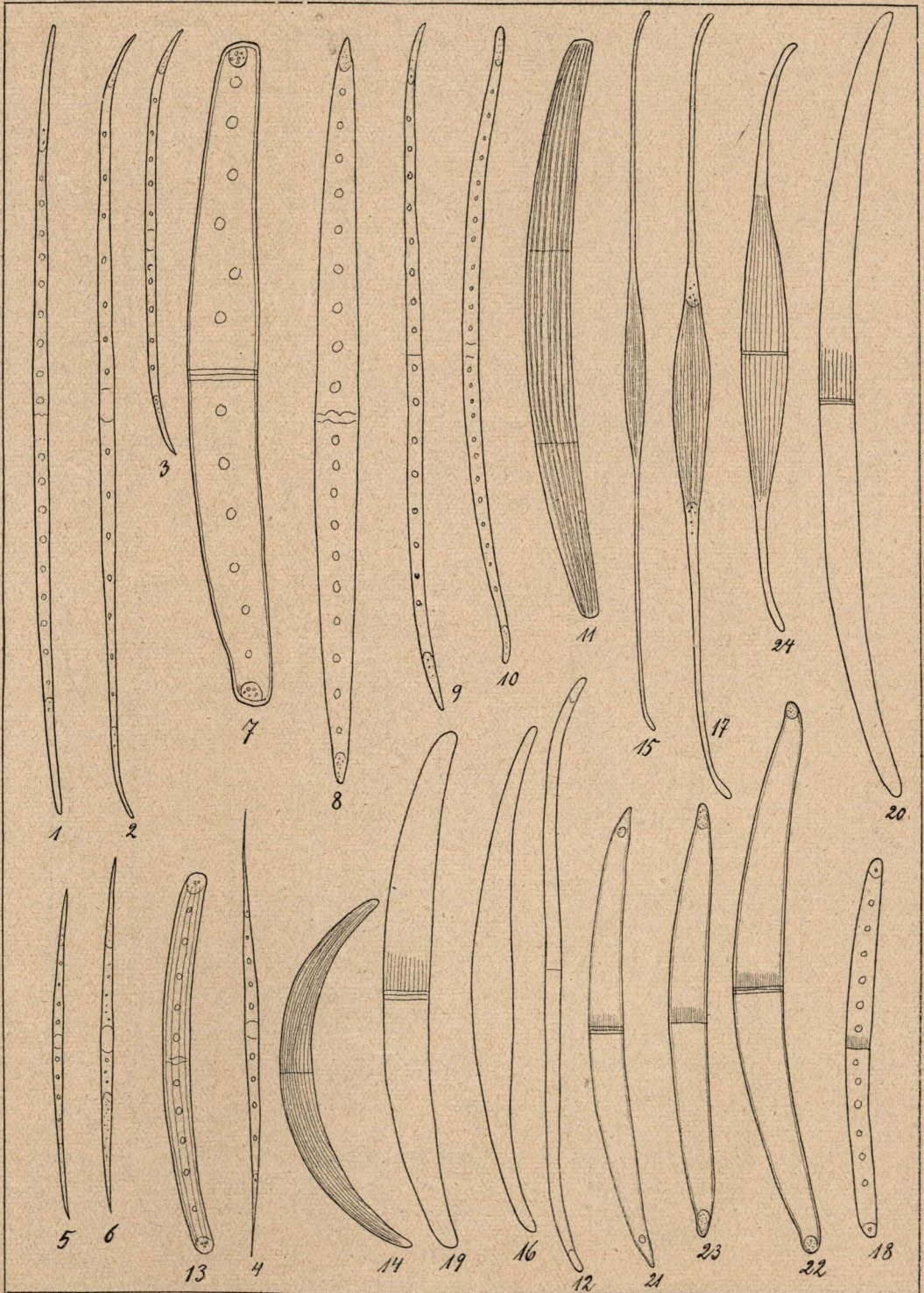
	Seite		Seite		Seite
<i>Euastrum ansatum</i> var.		<i>Penium annulatum</i>	9	<i>Staurastrum contro-</i>	
<i>emarginatum</i> . . . . .	31	— <i>crassiusculum</i> . . . . .	9	<i>versum</i> . . . . .	43
— — var. <i>pyxidatum</i> . . . . .	31	— <i>cruciferum</i> . . . . .	9	— <i>cristatum</i> . . . . .	40
— — „ <i>sublobatum</i> . . . . .	31	— <i>cucurbitinum</i> . . . . .	9	— <i>cuspidatum</i> . . . . .	39
— — <i>binale</i> . . . . .	29	— <i>curtum</i> . . . . .	9	— — var. <i>longispinum</i> . . . . .	39
— — var. <i>denticulatum</i> . . . . .	29	— <i>Cylindrus</i> . . . . .	8	— <i>dejectum</i> . . . . .	39
— — „ <i>simplex</i> . . . . .	29	— <i>Digitus</i> . . . . .	8	— <i>denticulatum</i> . . . . .	40
— <i>crassum</i> . . . . .	31	— <i>exiguum</i> . . . . .	9	— <i>dilatatum</i> . . . . .	40
— <i>cuneatum</i> . . . . .	30	— <i>Heimerlianum</i> . . . . .	8	— <i>echinatum</i> . . . . .	38
— <i>Didelta</i> . . . . .	30	— <i>Jenneri</i> . . . . .	8	— <i>Ehrenbergianum</i> . . . . .	41
— — var. <i>sinuatum</i> . . . . .	31	— <i>interruptum</i> . . . . .	8	— <i>eratum</i> . . . . .	41
— — f. <i>scrobiculatum</i> . . . . .	31	— <i>lamellosum</i> . . . . .	9	— <i>erlangense</i> . . . . .	39
— — var. <i>tatricum</i> . . . . .	31	— <i>Libellula</i> . . . . .	8	— <i>furcatum</i> . . . . .	43
— <i>elegans</i> . . . . .	32	— <i>margaritaceum</i> . . . . .	9	— <i>furcigerum</i> . . . . .	43
— — var. <i>bidentata</i> . . . . .	32	— <i>minutum</i> . . . . .	9	— <i>glabrum</i> . . . . .	39
— — „ <i>genuinum</i> . . . . .	32	— <i>Mooreanum</i> . . . . .	8	— <i>gracile</i> . . . . .	42
— — f. <i>scrobiculata</i> . . . . .	32	— <i>Naegeli</i> . . . . .	8	— <i>granulosum</i> . . . . .	39
— — var. <i>speciosum</i> . . . . .	32	— <i>Navicula</i> . . . . .	8	— <i>hexacerum</i> . . . . .	40
— <i>erosum</i> . . . . .	30	— <i>oblongum</i> . . . . .	8	— <i>Hystrix</i> . . . . .	41
— <i>gemmatum</i> . . . . .	29	— <i>polymorphum</i> . . . . .	9	— <i>inconspicuum</i> . . . . .	42
— <i>humerosum</i> . . . . .	32	— <i>truncatum</i> . . . . .	8	— <i>laeve</i> . . . . .	43
— <i>inmerse</i> . . . . .	32	<i>Pleuroterium tumidum</i> . . . . .	43	— <i>lanceolatum</i> . . . . .	37
— <i>insigne</i> . . . . .	30	<i>Pleurotaeniopsis Cucumis</i>	16	— <i>lunatum</i> . . . . .	40
— — var. <i>elegans</i> . . . . .	30	— <i>De Baryi</i> . . . . .	17	— <i>margaritaceum</i> . . . . .	40
— — „ <i>simplex</i> . . . . .	30	— <i>ovalis</i> . . . . .	16	— <i>megalonothum</i> . . . . .	40
— <i>intermedium</i> . . . . .	30	— — var. <i>excisa</i> . . . . .	16	— <i>Meriani</i> . . . . .	37
— <i>Kützingianum</i> . . . . .	29	— <i>pseudoexigua</i> . . . . .	16	— <i>minutissimum</i> . . . . .	36
— <i>oblongum</i> . . . . .	30	— <i>Ralfsii</i> . . . . .	16	— <i>muricatum</i> . . . . .	37
— <i>pectinatum</i> . . . . .	29	— <i>striolata</i> . . . . .	16	— <i>muticum</i> . . . . .	37
— <i>pinnatum</i> . . . . .	32	— <i>turgida</i> . . . . .	17	— — var. <i>depressum</i> . . . . .	37
— <i>Pokornyanum</i> . . . . .	29	<i>Pleurotaenium Archeri</i> . . . . .	15	— — „ <i>elliptica</i> . . . . .	37
— <i>rostratum</i> . . . . .	32	— <i>clavatum</i> . . . . .	16	— <i>oligacanthum</i> . . . . .	41
— <i>Sendtnerianum</i> . . . . .	30	— <i>coronatum</i> . . . . .	15	— <i>orbiculare</i> . . . . .	36
— <i>sinuosum</i> . . . . .	31	— <i>Ehrenbergii</i> . . . . .	15	— — var. <i>extensum</i> . . . . .	36
— <i>spinosum</i> . . . . .	32	— <i>Flotowii</i> . . . . .	15	— — „ <i>quadratum</i> . . . . .	36
— <i>verrucosum</i> . . . . .	29	— <i>maximum</i> . . . . .	16	— <i>oxyacanthum</i> . . . . .	42
<i>Genicularia spirotaenia</i> . . . . .	44	— <i>nodosum</i> . . . . .	15	— <i>papillosum</i> . . . . .	39
<i>Gonatozygon Brébissonii</i>	44	— <i>nodulosum</i> . . . . .	16	— <i>paradoxum</i> . . . . .	43
<i>monotaenium</i> . . . . .	44	— <i>rectum</i> . . . . .	15	— <i>pileolatum</i> . . . . .	37
<i>Gymnozyga Brébissonii</i> . . . . .	45	— <i>Trabecula</i> . . . . .	15	— <i>pilosum</i> . . . . .	38
<i>Holacanthum aculeatum</i> . . . . .	36	— <i>tridentulum</i> . . . . .	15	— <i>polymorphum</i> . . . . .	42
<i>antilopaeum</i> . . . . .	36	— <i>truncatum</i> . . . . .	15	— <i>polytrichum</i> . . . . .	38
— <i>Brébissonii</i> . . . . .	36	<i>Schizacanthum armatum</i> . . . . .	36	— — var. <i>alpinum</i> . . . . .	38
— <i>cristatum</i> . . . . .	35	<i>Sphaeroszma excavatum</i> . . . . .	45	— <i>pseudofurcigerum</i> . . . . .	43
— <i>fasciculatum</i> . . . . .	35	— <i>vertebratum</i> . . . . .	45	— <i>punctulatum</i> . . . . .	37
<i>Hyalotheca dissiliens</i> . . . . .	44	<i>Spirotaenia bacillaris</i> . . . . .	7	— — var. <i>Kjellmanni</i> . . . . .	37
<i>mucosa</i> . . . . .	44	— <i>closteridia</i> . . . . .	7	— <i>pungens</i> . . . . .	41
<i>Mesotaenium Amaliae</i> . . . . .	6	— <i>condensata</i> . . . . .	7	— <i>pygmaeum</i> . . . . .	37
— <i>Braunii</i> . . . . .	7	— <i>endospira</i> . . . . .	7	— <i>quadrangulare</i> . . . . .	41
— <i>caldariorum</i> . . . . .	7	— <i>erythrocephala</i> . . . . .	7	— <i>Reinschii</i> . . . . .	40
— <i>chlamydosporum</i> . . . . .	6	— <i>minuta</i> . . . . .	7	— <i>Renardii</i> . . . . .	41
— <i>Endlicherianum</i> . . . . .	6	— <i>obscura</i> . . . . .	7	— <i>rugulosum</i> . . . . .	38
— <i>Kramstai</i> . . . . .	6	— <i>trabeculata</i> . . . . .	7	— <i>scabrum</i> . . . . .	38
— <i>micrococcum</i> . . . . .	7	<i>Spondylosium depressum</i> . . . . .	45	— <i>Sebaldi</i> . . . . .	42
— <i>violascens</i> . . . . .	7	— <i>pulchellum</i> . . . . .	45	— <i>sexangulare</i> . . . . .	43
<i>Micrasterias angulosa</i> . . . . .	34	— <i>secedens</i> . . . . .	45	— <i>sexcostatum</i> . . . . .	37
— <i>apiculata</i> . . . . .	34	<i>Staurastrum aculeatum</i> . . . . .	41	— <i>sparsiaculeatum</i> . . . . .	38
— — var. <i>fimbriata</i> . . . . .	34	— <i>alternans</i> . . . . .	38	— <i>spongiosum</i> . . . . .	38
— <i>crenata</i> . . . . .	34	— <i>amoenum</i> . . . . .	37	— <i>striolatum</i> . . . . .	36
— <i>Crux-melitensis</i> . . . . .	33	— <i>Arachne</i> . . . . .	41	— <i>teliferum</i> . . . . .	41
— <i>decemdentata</i> . . . . .	33	— <i>Arctiscon</i> . . . . .	43	— <i>tenuissimum</i> . . . . .	42
— <i>denticulata</i> . . . . .	34	— <i>aristiferum</i> . . . . .	39	— <i>tetracerum</i> . . . . .	42
— — var. <i>notata</i> . . . . .	34	— <i>asperum</i> . . . . .	38	— <i>trapezicum</i> . . . . .	38
— <i>Jenneri</i> . . . . .	34	— <i>Avicula</i> . . . . .	39	— <i>varians</i> . . . . .	36
— <i>incisa</i> . . . . .	33	— <i>bicorne</i> . . . . .	42	— — var. <i>Badense</i> . . . . .	36
— <i>oscitans</i> . . . . .	33	— <i>Bieneanum</i> . . . . .	36	— <i>vestitum</i> . . . . .	43
— — var. <i>mucronata</i> . . . . .	33	— <i>bifidum</i> . . . . .	41	<i>Tetmemorus Brébissonii</i> . . . . .	14
— <i>papillifera</i> . . . . .	34	— <i>brachiatum</i> . . . . .	42	— — var. <i>minor</i> . . . . .	14
— <i>pinnatifida</i> . . . . .	33	— <i>Brébissonii</i> . . . . .	41	— — „ <i>turgidus</i> . . . . .	14
— <i>radiata</i> . . . . .	33	— <i>brevispina</i> . . . . .	39	— <i>granulatus</i> . . . . .	14
— <i>rotata</i> . . . . .	35	— <i>Bulnheimianum</i> . . . . .	43	— — var. <i>basichondra</i> . . . . .	15
— <i>truncata</i> . . . . .	34	— <i>commutatum</i> . . . . .	40	— <i>laevis</i> . . . . .	14
<i>Onychonema filiforme</i> . . . . .	45	— <i>connatum</i> . . . . .	39	— <i>minutus</i> . . . . .	14



Tafel 1.

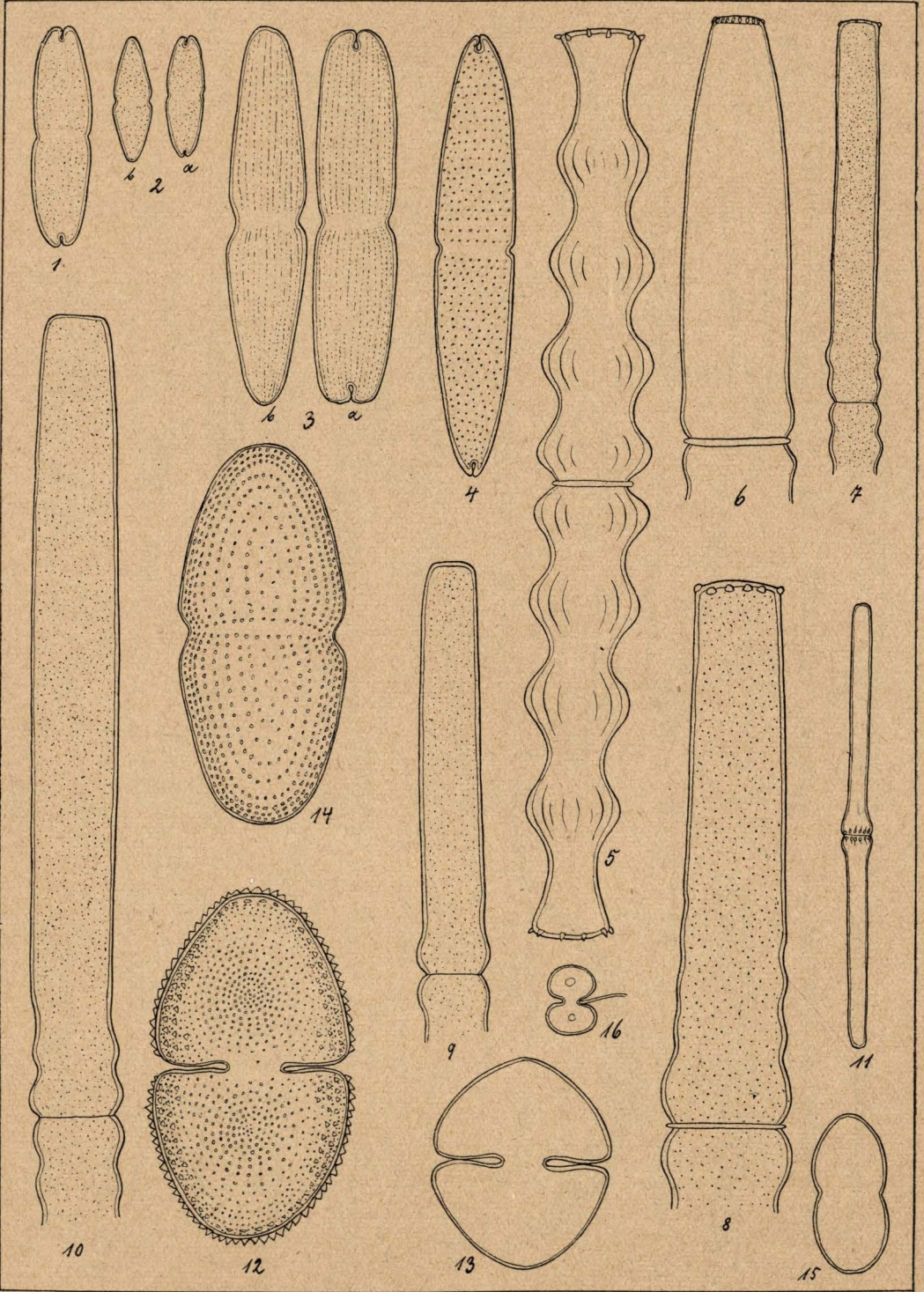




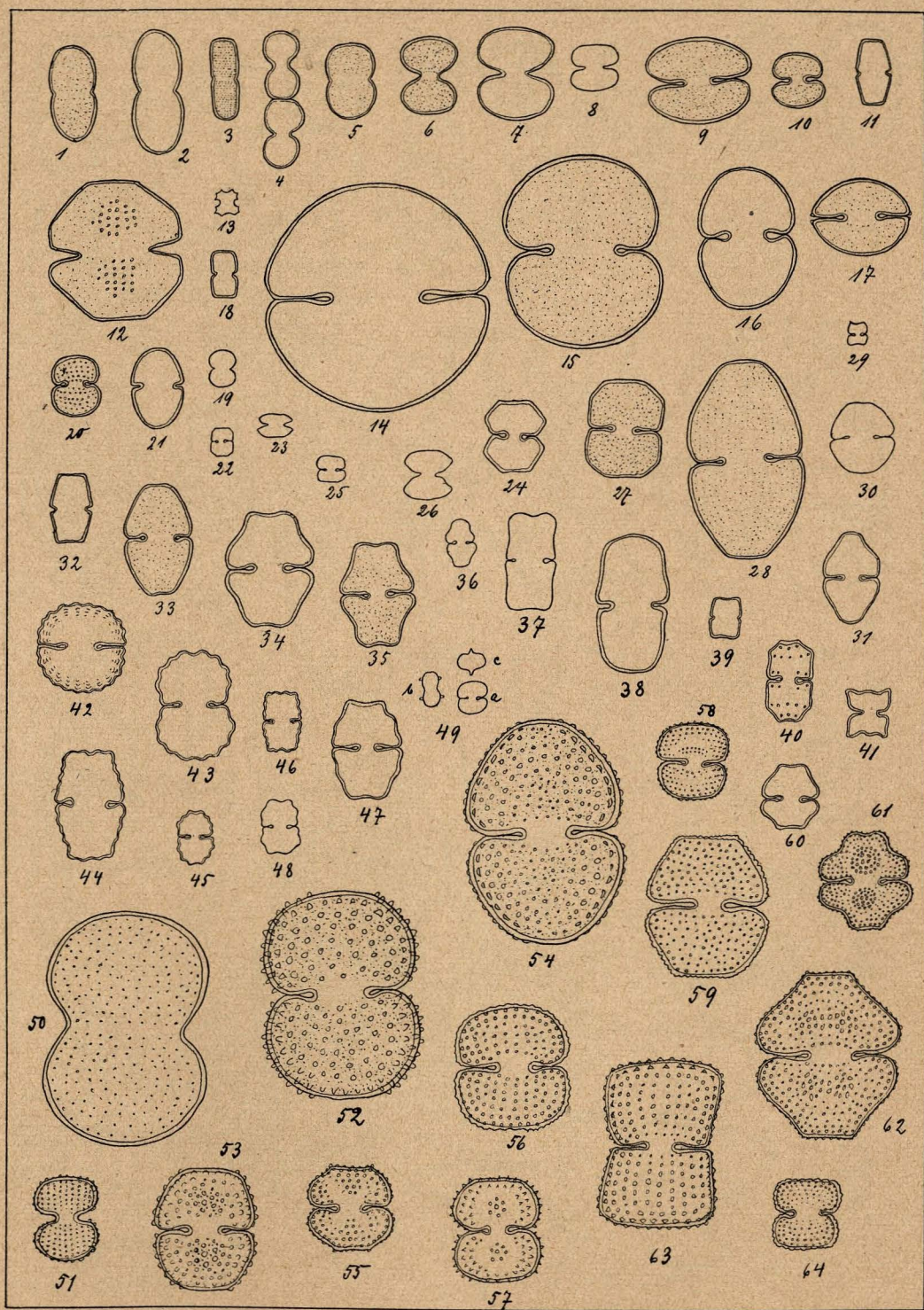




Tafel 3.









Tafel 5.

