

2. Spezieller Teil

Die eukaryontischen Algen werden heute in ungefähr 22 Klassen eingeteilt. 15 davon enthalten aeroterrestrische Algen, die sich sehr unregelmäßig auf die einzelnen Klassen verteilen, wobei in den Bacillariophyceae, Xanthophyceae, Chlamydomonadophyceae und Chlorophyceae weitaus die meisten Vertreter dieser Lebensformen vorkommen. Von den übrigen Klassen leben nur wenige oder einzelne Sippen terrestrisch oder aerophytisch. Die Bestimmung der Klassen ist für Anfänger, und nicht nur für diese, etwas schwierig, so daß man mit einem üblichen Bestimmungsschlüssel in vielen Fällen kaum auskommen wird. Zur besseren Orientierung dient die beigelegte Tafel (Taf. II), außerdem sollten die ausführlicheren Beschreibungen der Klassen (oder Abteilungen) berücksichtigt werden.

Bestimmungsschlüssel der Klassen

- 1a Zellen mit überwiegend grasgrünen Chloroplasten. Chlorophylle a und b vorhanden, diese können jedoch durch akzessorische Pigmente maskiert sein 2
- 1b Zellen mit anders gefärbten Chloroplasten. Chlorophyll b stets fehlend. Farbe der Assimilationspigmente bei einigen hierher gehörenden Klassen (Xanthophyceae, Eustigmatophyceae) dennoch gelbgrün⁷ 8
- 2a Einzellige, stark spezialisierte Flagellaten, meist freischwimmend, z. T. in festen Gehäusen. Apikal mit einer Ampulle. Reservestoff Paramylon⁸, das außerhalb des Chloroplasten angehäuft wird. Stigma selbständig, nicht an die Chloroplasten gebunden. Viele Sippen sind apoplastisch **Euglenophyceae** (S. 243)
- 2b Einzellige oder mehrzellige Flagellaten oder Algen. Reservestoff echte Stärke⁹, die innerhalb der Chloroplasten angehäuft wird. Stigma immer an die Chloroplasten gebunden. Einige Sippen sind apochlorisch 3
- 3a Begeißelte Zellen fehlen. Sexuelle Fortpflanzung durch Konjugation unbegeißelter Gameten. Algen einzellig, koloniebildend oder fadenförmig. Oft mit kompliziert gebauten, großen Chloroplasten (Megaplasten) **Zygnemaphyceae** (S. 610)
- 3b Begeißelte Zellen vorhanden. Sexuelle Fortpflanzung durch begeißelte Gameten (wenigstens der männliche Gamet) 4
- 4a Begeißelte Zellen immer mit Zellwand; nackte Protoplasten nur kurzfristig auftretend (Protoplastenteilung, Gametenverschmelzung). Auch bei den Flagellaten werden Sporangien und Gametangien gebildet. Nur monadoide, capsale und coccale Organisationsstufen bekannt **Chlamydomonadophyceae** (S. 250)
- 4b Begeißelte Zellen nackt bzw. mit Schuppen oder Theka. Bei den Flagellaten werden weder Sporangien noch Gametangien gebildet 5
- 5a Begeißelte Zellen mit charakteristischem asymmetrischen Bau, apikal mit \pm deutlichem vestibulären Krater, aus dem 2 oder 4, seltener 1 oder 8 Geißeln entspringen. Die meisten Sippen tragen an der Zelloberfläche ausgeprägte submikroskopische Schuppen¹⁰ oder eine homologe Theka; nur als Flagellaten auftretend **Prasinophyceae** (S. 249)
- 5b Begeißelte Zellen primär radiär oder bilateral symmetrisch, mit 2 oder 4 Geißeln, ohne ausgeprägte Schuppenschicht¹¹; mit allen Organisationsstufen 6
- 6a Geißeln der beweglichen Zellen terminal entspringend und nach vorn gerichtet. Zoosporen bilateral symmetrisch, 2 oder 4 Geißeln, häufig mit Stigma 7

⁷ In diesem Fall sind die Reservestoffe weder Stärke noch Paramylon.

⁸ Durch Zugabe von Jod nicht gefärbt, jedoch durch 10% KOH-Lösung aufgelöst.

⁹ Durch Zugabe von Jod blau gefärbt.

¹⁰ Mit 2 oder mehreren Schichten oft großer und ornamentierter Schuppen. Diese Schichten sind im Lichtmikroskop mittels Phasenkontrast-Einrichtungen zu sehen.

¹¹ Es kann aber manchmal eine Schicht ganz kleiner Schuppen auftreten, die jedoch nur im Elektronenmikroskop sichtbar ist.

- 6b Geißeln der beweglichen Zellen subterminal und seitlich entspringend, zur Seite gerichtet. Zoosporen asymmetrisch¹², mit 2 Geißeln und ohne Stigma **Charophyceae**¹³ (S. 597)
- 7a Begeißelte Zellen mit Geißelanordnung¹⁴ im Uhrzeigersinn 1/7, proximale Enden mit Basalkörperchen nicht überlappend **Chlorophyceae**¹⁵ (S. 367)
- 7b Begeißelte Zellen mit Geißelanordnung¹⁴ im Uhrzeigersinn 11/5, proximale Enden mit Basalkörperchen überlappend **Ulvophyceae**¹⁵ (S. 559)
- 8a Chloroplasten gelbgrün oder «maigrün» 9
- 8b Chloroplasten anders gefärbt – gelb, braun, graurot, violett, blau, blaugrün 10
- 9a Stigma der Zoosporen im Chloroplasten eingebettet. Pyrenoide in den Chloroplasten eingebettet. Zellwand meist zweiteilig. Zellkern mit einem Chloroplasten assoziiert **Xanthophyceae** (S. 127)
- 9b Stigma der Zoosporen selbständig, außerhalb der Chloroplasten. Pyrenoid knospenartig vorgestülpt, mit einem schwachen Stiel der Innenseite des Chloroplasten aufsitzend, kristallartig. Zellwand aus einem Stück bestehend. Zellkern nicht mit einem Chloroplasten assoziiert **Eustigmatophyceae** (S. 235)
- 10a Meist als Flagellaten vorkommend, seltener in capsaler oder coccaler Ausbildung. Zellkern als Dinokaryon entwickelt, mit dicht gedrängten, in der Interphase überdauernden Chromosomen. Mit 2 in verschiedenen Ebenen (Längs- und Querfurchen) angeordneten Geißeln. Reservestoffe Stärke und Öl. Zahlreiche farblose Sippen **Dinophyceae** (S. 23)
- 10b Sowohl begeißelte als auch unbewegliche Algen, Zellkern als normales Eukaryon ausgebildet 11
- 11a Chloroplasten gelb oder braun 12
- 11b Chloroplasten graugrün, rötlich, rot, violett, blau oder grünlich braun. Mit wasserlöslichen akzessorischen Pigmenten Phycoerythrin und Phycocyanin¹⁶ 14
- 12a Zellen mit einer zweiteiligen, stark verkieselten und skulpturierten Zellwand (Frustel). Begeißelt sind nur Spermatozoide bei einigen Sippen. Sexuelle Fortpflanzung durch Auxosporen **Bacillariophyceae** (S. 31)
- 12b Zellen keine zweiteiligen und stark verkieselten Zellwände bildend. Meist als Flagellaten entwickelt. Sexuelle Fortpflanzung durch begeißelte Hologameten 13
- 13a Bewegliche Zellen mit 1 oder 2 heterokonten und heteromorphen Geißeln.¹⁷ Dauerstadien in Form verkieselter endogener Zysten mit einem Propfen. Viele farblose Sippen **Chrysophyceae** (S. 26)
- 13b Bewegliche Zellen mit 2 wenig ungleich langen Geißeln, zwischen denen noch ein fadenförmiges Haptonema verschiedener Länge entspringt. Zelloberfläche begeißelter Zellen mit organischen und verkalkten Schuppen **Prymnesiophyceae** (S. 28)
- 14a Keine begeißelten Zellen oder Gameten bildend. Einzellige Formen oder fadenförmige bis kompliziert zusammengesetzte Thalli. Reservestoff «Florideenstärke», die sich durch Jod rötlich färbt **Rhodophyceae** (S. 15)
- 14b Meist einzellige Flagellaten mit 2 verschieden langen Geißeln, die subapikal aus einem Schlund

¹² Anders gebaut als die Prasinophyceae.

¹³ Die Aufteilung ist immer noch vorläufig, da nur wenige Sippen diesbezüglich untersucht wurden (Mattox & Stewart 1984, Sluiman 1989).

¹⁴ Die Geißelanordnung kann sowohl bei der Scheitelansicht der Zoosporen als auch bei der Seitenansicht durch Scharfeinstellung auf die proximalen Enden mit Basalkörperchen erkannt werden. Bei den Chlorophyceen wird (von der oberen Ebene angefangen) zuerst die rechte Geißel scharf und erst unten die linke. Bei den Ulvophyceen ist es umgekehrt, also oben zuerst die linke Geißel und unten die rechte (Reize & Melkonian 1988).

¹⁵ Die Aufteilung ist immer noch vorläufig, da nur wenige Sippen diesbezüglich untersucht wurden (Mattox & Stewart 1984, Sluiman 1989).

¹⁶ Diese Pigmente gehen nach Erhitzen des Materials ins Wasser über.

¹⁷ Die zweite Geißel ist bei den eingeißeligen Sippen reduziert.

oder einer Furche entspringen. Viele Sippen mit Ejektosomen. Reservestoffe Stärke (durch Jod blau gefärbt) und Öle. Einige farblose Sippen **Cryptophyceae** (S. 21)

2.1. Abteilung Rhodophyta

Zu diesen Algen gehören nur wenige einzellige Arten, die Mehrzahl ist vielzellig und oft kompliziert gebaut.

Im Lebenszyklus kommen keine begeißelten Stadien vor und es ist auch keine monadoide Organisationsstufe bekannt. Die Zellwand ist häufig gallertig, mit verflochtenen Mikrofibrillen aus Zellulose oder seltener aus einem Xylan, die in einem amorphen Schleim aus Galactanen eingebettet sind. Die Chloroplasten enthalten nur das Chlorophyll a, mit den akzessorischen Pigmenten α - und β -Karotin, Lutein und Zeaxanthin. Die Farbe der Rhodophyta wird jedoch durch die wasserlöslichen Phycobiliproteide Allophycocyanin, Phycoerythrin und Phycocyanin bedingt. Je nach dem überwiegenden Pigment sind die Rhodophyta rot, violett, blaugrün oder auch gelblich gefärbt. Das wichtigste Reservepolysaccharid ist die «Florideenstärke» (α -1,4-Polyglucan), teilweise kommen auch Floridoside vor. Die «Florideenstärke» wird in Körnern außen an den Chloroplasten abgelagert (nicht im Innern der Chloroplasten!). Pyrenoide treten nur bei den einfacheren Rhodophyceen auf. Die asexuelle Fortpflanzung erfolgt bei den einzelligen Arten durch Zellteilung oder durch Autosporen, bei den vielzelligen durch Bildung von Monosporen oder Tetrasporen. Die sexuelle Fortpflanzung ist immer oogam, wobei die Eizelle durch einen geißellosen männlichen Gameten (Spermatium) befruchtet wird.

2.1.1. Klasse Rhodophyceae, die einzige Klasse der Abteilung Rhodophyta mit etwa 14 Ordnungen, von denen nur Vertreter der Porphyridiales aerophytisch oder auf Erdböden vorkommen. Fritsch 1945, Bourrelly 1970, Starmach 1977, van den Hoek 1978, van den Hoek et al. 1993, Lee 1980, Bold & Wynne 1985, Margulis et al. 1990.

Ordnung Porphyridiales Kylin 1937¹⁸

Zellen einzeln oder in amorphen Gallertkolonien, manchmal in Gallertfäden (Pseudofilamente) lebend; reichlich Gallerte ausscheidend. Chloroplasten asteroid und mit Pyrenoid, oder wandständig scheiben- bis bandförmig und ohne Pyrenoid. Asexuelle Fortpflanzung durch Zellteilung, Autosporen oder nackte Monosporen. Sexuelle Fortpflanzung nicht bekannt. Es wurden 4 Familien beschrieben, von denen 3 aerophytisch oder terrestrisch vorkommen.

- 1a Zellen mit einem zentralen asteroiden Chloroplast, mit Pyrenoid . . . **1. Porphyridiaceae** (S. 16)
- 1b Zellen mit einem oder mehreren wandständigen mulden-, scheiben- oder bandförmigen Chloroplasten, ohne Pyrenoid **2**
- 2a Zellen immer kugelig, in zarter homogener Gallerte eingebettet; Chloroplasten mulden- bis scheibenförmig **2. Cyanidiaceae** (S. 19)
- 2b Zellen selten kugelig, meist ellipsoidisch, verkehrt eiförmig bis zylindrisch, mit fester geschichteter oder einseitig ausgeschiedener Gallerte; Chloroplasten bandförmig
- **3. Phragmonemataceae** (S. 19)

¹⁸ Die einzelligen und niederen Rhodophyceen sind nicht immer rot gefärbt. Vielmehr überwiegen violette, blaugrüne, olivgrüne, gelbliche oder graue Farbtöne.

1. Familie Porphyridiaceae Kylin 1937

Zellen einzeln oder in amorphen Gallertkolonien. Gallerte zart, homogen oder geschichtet, manchmal nur einseitig ausgeschieden. Mit einem zentralen asteroiden Chloroplast, mit Pyrenoid. Fortpflanzung durch Zellteilung oder nackte Monosporen.

1a Gallerte homogen, die kugeligen Zellen gleichmäßig umgebend 1. **Porphyridium** (S. 16)

1b Gallerte deutlich geschichtet, nur an einem Pol der ellipsoidischen Zellen ausgeschieden
 2. **Chrootheca** (S. 18)

1. **Porphyridium** Nägeli 1849

Schiller 1925, p. 164; Vischer 1935, p. 66; Geitler 1944, p. 300; Bourrelly 1970, p. 192; Ott 1972, p. 237; Starmach 1977, p. 30.

Zellen kugelig oder seltener kugelig-ellipsoidisch, einzeln oder in zarten, amorphen, gallertigen Lagern angehäuft. Zellwand sehr fein (ohne Skelett oder Mikrofibrillen), Gallerte nach allen Seiten ausscheidend. Ein zentraler asteroider Chloroplast, in der Mitte mit einem Pyrenoid. Zellkern exzentrisch in einem der Ausschnitte des Chloroplasten. Fortpflanzung durch Zellteilung oder durch nackte Monosporen, die einzeln in den vegetativen Zellen entstehen.

Die Systematik der Arten ist äußerst schwierig, da die Morphologie keine bedeutenden Unterschiede zeigt. In letzter Zeit werden die Arten nach der Farbe der Chloroplasten unter konstanten Bedingungen unterschieden. Ausführliche zahlreiche Untersuchungen haben gezeigt, daß bei dieser Gattung keine chromatischen Adaptationen vorkommen, die zu einer Verwechslung der Arten führen könnten.

Die Gattung enthält bis jetzt 5 Arten, von denen 3 in Erdböden oder an feuchten Stellen vorkommen.

1a Chloroplast hell- bis blutrot, mit asteroiden Ausläufern, die zur Zellperipherie hin dünner werden oder zugespitzt sind 1. **P. purpureum**

1b Chloroplast anders gefärbt, mit gleich breiten oder zur Zellperipherie verbreiterten asteroiden Ausläufern 2

2a Chloroplast blaugrün (spangrün), Zellen in den Gallertlagern dicht zusammengedrängt
 2. **P. aerugineum**

2b Chloroplast graugrün bis olivgrün, Zellen in den Gallertlagern lose 3. **P. sordidum**

1. **Porphyridium purpureum** (Bory) Ross in Drews & Ross 1965 (Fig. 2: a)

Syn.: *Porphyridium cruentum* (Gray) Nägeli 1849

Schiller 1925, p. 164, fig. 14: 3; Vischer 1935, p. 66, fig. 1–4; Geitler 1944, p. 300, fig. 1, 2; Ott 1972, p. 240; Starmach 1977, p. 31, fig. 6: a–c.

Gallertlager amorph, blutrot gefärbt. Zellen kugelig. Chloroplast asteroid, mit spitzen Ausläufern, rot. Zellen 7–12(–15) µm im Durchmesser.

Kultur: SAG 1380–1a–1f, 112.79, 113.79; UTEX 161.

Aerophytisch oder euterrestrisch, sehr verbreitete Art, auf feuchten, mit Urin benetzten Mauern und auf feuchter Erde.

Eine stark nitrophile Art, die man schon makroskopisch nach der typischen Farbe der Gallertlager erkennen kann.

2. **Porphyridium aerugineum** Geitler 1923 (Fig. 2: b)

Geitler 1923, p. 84, fig. 1; Schiller 1925, p. 164, fig. 14: 4; Ott 1972, p. 266; Starmach 1977, p. 31, fig. 6: d, e.

Gallertlager klein, hell blaugrün. Zellen kugelig oder breit ellipsoidisch. Chloroplast spangrün, mit kurzen, groben, nicht zugespitzten Ausläufern. Zellen 5,5–8,5 µm groß.

Kultur: SAG 1380–2, 110.79, 111.79; UTEX 755.

Ursprünglich aus einem Teich beschrieben, wurde jedoch auch auf feuchten Erdböden gefunden (England, Tschechoslowakei).

Nach Untersuchungen von Ott (1972) soll bei dieser Art das Phycoerythrin fehlen. Fritsch & John (1942) geben außergewöhnliche Ausmaße an, Zellen bis 60 µm im Durchmesser und Zellwand bis 4 µm dick. Auch eine auffallende Stärkehülle um das Pyrenoid wird angegeben.

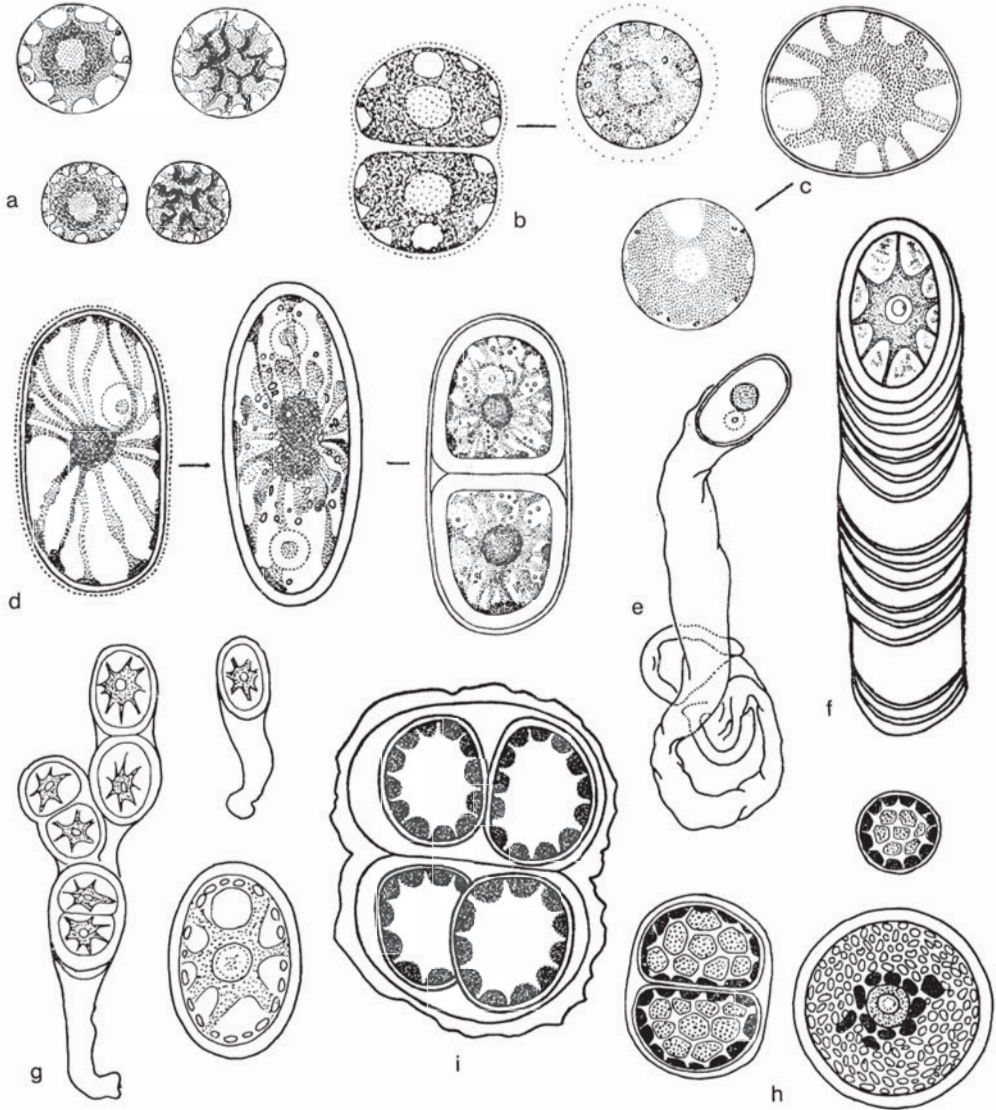


Fig. 2. a *Porphyridium purpureum*; b *P. aerugineum*; c *P. sordidum*; d, e *Chrootheca mobilis*, e eine Zelle mit polar ausgeschiedener Gallerte; f *Ch. richteriana*; g *Ch. rupestris*; h, i *Rhodospira sordida*, i Autosporenbildung (a nach Vischer; b, c, h, i nach Geitler; d, e nach Pascher; f nach Hansgirg; g nach Israelson).

3. Porphyridium sordidum Geitler 1932 (Fig. 2: c)

Geitler 1932, p. 603, fig. 1; Ott 1972, p. 267; Starmach 1977, p. 33, fig. 6: f–j.

Gallertlager amorph, sehr weich, graugrün. Zellen kugelig, mit sehr zarter Zellwand. Chloroplast fein bis grob asteroid gelappt, graugrün, olivgrün, seltener stumpf gelblich. Zellen 5,5–11 µm im Durchmesser.

Kultur: SAG 114.79.

Auf feuchten Mauern und nasser Erde, die mit Jauche oder Urin verunreinigt sind; ziemlich selten (Österreich, Tschechoslowakei).

2. Chrootheca Hansgirg 1884

Syn.: *Petrovanella* Kylin 1956

Pascher & Petrová 1931, p. 490; Bourrelly 1970, p. 193; Starmach 1977, p. 34.

Zellen ellipsoidisch, gestreckt ellipsoidisch bis zylindrisch, an beiden Enden abgerundet. Einzeln oder in Kolonien, mit einem Ende an einem breiten, geschichteten Gallertstiel befestigt; Gallertstiele manchmal zu einem amorphen Gallertlager zusammenfließend. Junge Kolonien mit verzweigten Gallertstielen. Gallertlager in der Jugend blaugrün, später gelbbraun bis orangerot. Zellwände relativ dick, häufig unregelmäßig geschichtet. Ein zentraler und asteroider Chloroplast mit einem Pyrenoid. Zellkern exzentrisch zwischen den Lappen des Chloroplasten. Fortpflanzung durch Zellteilung. Ruhestadien in Form von Hypnoblaster mit dicker und fester Wand. Die einseitige Ausscheidung von Gallerte aus Poren an einem der Zellpole führt zu einer gleitenden Zellbewegung.

- 1a Zellen auffallend groß (44 × 24 µm); Lappen des Chloroplasten an der Zellperipherie breiter **1. Ch. mobilis**
 1b Zellen viel kleiner (18 × 10 µm); Lappen des Chloroplasten an der Zellperipherie verjüngt bis zugespitzt **2**
 2a Zellen bis 18 µm lang, Gallertstiele geschichtet **2. Ch. richteriana**
 2b Zellen bis 15 µm lang, Gallertstiele homogen **3. Ch. rupestris**

1. Chrootheca mobilis Pascher & Petrová 1931 (Fig. 2: d, e)

Syn.: *Petrovanella mobilis* (Pascher & Petrová) Kylin 1956

Pascher & Petrová 1931, p. 490, fig. 1–21; Starmach 1977, p. 35, fig. 8.

Gallertstiele wenig geschichtet, an der Basis zusammenfließend. Zellwand dick, manchmal geschichtet, mit Poren an den Zellenden. Chloroplast mit dünnen Lappen, die sich an der Zellperipherie verbreitern. Zellen bis 44 µm lang und bis 24 µm breit.

Bildet auffallende Gallertlager auf Torfböden in Westböhmen (Tschechoslowakei).

2. Chrootheca richteriana Hansgirg 1884 (Fig. 2: f)

Schiller 1925, p. 162, fig. 14: 2; Starmach 1977, p. 35, fig. 7: a.

Gallertstiele außergewöhnlich dick und auffallend geschichtet. Die Lappen des Chloroplasten zentrifugal verschmälert und spitz endend. Zellen 15–18 µm lang, 6–10 µm breit.

Kultur: SAG 104.79.

Auf salzhaltigen feuchten Lehmböden größere Gallertlager bildend. Vereinzelt in Mittelböhmen und Südmähren (Tschechoslowakei), auch in der Umgebung von Moskau (USSR).

3. Chrootheca rupestris Hansgirg 1884 (Fig. 2: g)

Starmach 1977, p. 35, fig. 7: b–d.

Zellen einzeln oder zu 2–8 hintereinander in einfachen oder verzweigten Gallertstielen eingebettet, häufig Gallertlager bildend. Chloroplast wenig deutlich asteroid. Zellen 9–15 µm lang, 5–7 µm breit.

Auf feuchten Felsen und Steinen; in Europa verbreitet, doch nur vereinzelt auftretend.

2. Familie Cyanidiaceae Chapman 1974

Zellen einzeln oder in Gruppen in dünner homogener Gallerte eingebettet. Chloroplasten wandständig, entweder ein schüsselförmiger oder mehrere scheibenförmige; ohne Pyrenoid. Fortpflanzung durch 2–32 Autosporen.

Von 2 beschriebenen Gattungen kommt nur eine aerophytisch vor.

Rhodospira Geitler 1927

Geitler 1927, p. 25; 1955b, p. 25; Bourrelly 1970, p. 193; Starmach 1977, p. 41.

Zellen kugelig oder leicht abgeflacht, einzeln oder in kleinen unregelmäßigen Kolonien lebend. Letztere entstehen dadurch, daß die Tochterzellen längere Zeit durch die alte Mutterzellwand zusammengehalten werden. Zellwand dick, häufig verschleimt und geschichtet. Zahlreiche bis viele Chloroplasten (60–70), scheibenförmig und wandständig, olivgrün bis violett. Ohne Pyrenoid. Dauerzustände in Form dickwandiger Hypnoblasten. Mit einer einzigen Art.

Rhodospira sordida Geitler 1927 (Fig. 2: h, i)

Geitler 1927, p. 25, fig. 1, 2; Bourrelly 1970, p. 193, fig. 41: 12, 13; Starmach 1977, p. 41, fig. 9: a–c.

Mit den Merkmalen der Gattung. Zellen bis 18 µm im Durchmesser.

Auf ständig feuchten Steinen und Felsen (Urgestein) bei Badgastein und Schladming in den österreichischen Alpen, auch in Lappland bei Abisko (Schweden).

3. Familie Phragmonemataceae Skuja 1939

Einfache, selten verzweigte Fäden bildend, die manchmal am Substrat mittels Gallerte befestigt sind; auch in Einzelzellen zerfallend. Zellwand zuerst dünn, später dick und gallertig. Chloroplasten mehrere, wandständig; ohne Pyrenoid. Fortpflanzung mittels Monosporen oder Autosporen.

Von den 2 beschriebenen Gattungen kommt nur eine aerophytisch vor.

Phragmonema Zopf 1882

Schiller 1925, p. 163; Friedmann 1956, p. 613; Bourrelly 1970, p. 196; Starmach 1977, p. 45.

Zellen einzeln lebend oder einen sehr polymorphen Thallus bildend, häufig in Form festgewachsener einfacher oder seltener verzweigter, wenigzelliger Fäden. Zellen zuerst mit dünner, später mit dickerer, verschleimter und geschichteter Zellwand. Chloroplast wandständig, scheiben- oder bandförmig, manchmal etwas unregelmäßig, olivgrün, violett oder rötlich gefärbt. Ohne Pyrenoide. Fortpflanzung durch kleine Autosporen, die nach dem Freiwerden zu neuen Fäden keimen. Eine einzige Art:

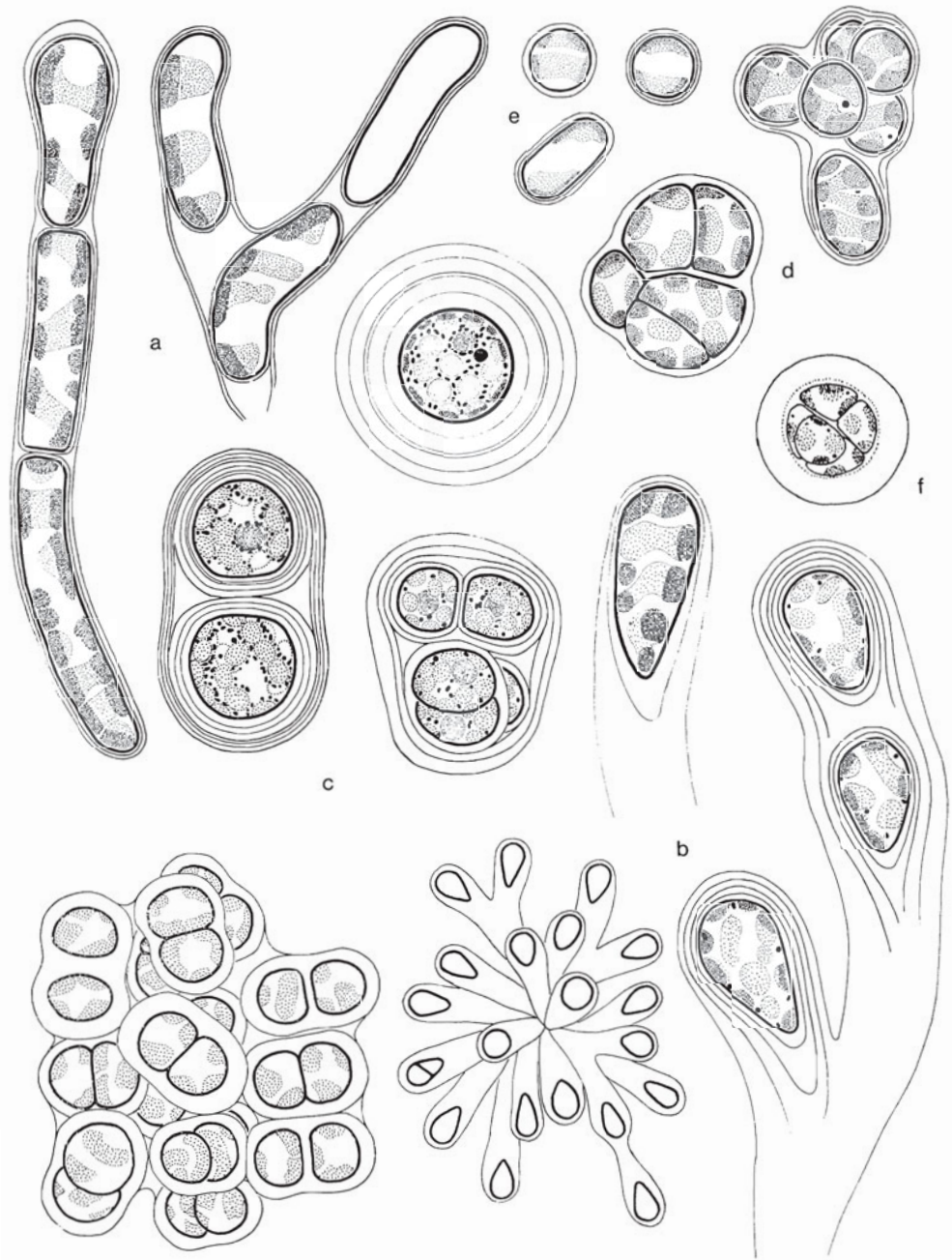


Fig. 3. a–f *Phragmonema sordidum*; a status filamentosus; b status dendroides; c status palmelloides; d status pseudoparenchymatosus; e status coccoideus; f Autosporenbildung (nach Friedmann).

Phragmonema sordidum Zopf 1888 (Fig. 3: a–f)

Schiller 1925, p. 163, fig. 12: 5; Geitler 1942b, p. 23, fig. 11; Friedmann 1956, p. 613, fig. 1–11; Bourrelly 1970, p. 196, fig. 41: 17–20; Starmach 1977, p. 45, fig. 11.

Zellen und Thallus polymorph, im Lebenszyklus einzelne charakteristische Lebensformen bildend:

- a) **status filamentosus** – einfache Fäden mit differenzierten basalen und terminalen Zellen, Fäden selten verzweigt, Zellen ellipsoidisch, zylindrisch oder gebogen, $5\text{--}28 \times 4\text{--}10\text{ }\mu\text{m}$ groß. Alle Zellen sind imstande, Hypnoblasten zu bilden.
- b) **status coccoides** – Thallus in einzelne kugelige oder ellipsoidische, $3\text{--}5\text{ }\mu\text{m}$ große Zellen zerfallend. Diese Zellen bilden Autosporen.
- c) **status pseudoparenchymatosus** – es werden zahlreiche Autosporen gebildet, die längere Zeit durch die alte und verschleimte Mutterzellwand zusammengehalten werden.
- d) **status dendroideus** – Zellen bilden einseitig Gallertstiele, $10\text{--}18 \times 6\text{--}7\text{ }\mu\text{m}$ groß.
- e) **status palmelloideus** – bildet Gruppen von Zellen (bis $30\text{ }\mu\text{m}$ im Durchmesser), mit einer konzentrisch geschichteten Gallerthülle.
- f) **status autosporigeneus** – die zu $4\text{--}16$ gebildeten Autosporen bleiben anfangs in Gruppen in feiner Gallerte, werden jedoch bald frei.

Aerophytisch auf Gesteinstrümmern, Obeliskern und Felsen im Schönbrunner Schloßpark, Wien; am Eingang in eine Höhle bei Lunz (Österreich). Sonst verbreitet in Glashäusern.

2.2. Abteilung Cryptophyta

Fast alle Cryptophyta sind einzellige Flagellaten, nur wenige kommen als gloeomorphe (capsale) oder coccale Formen vor. Letztere bilden typische *Cryptomonas*-artige Zoosporen. Die Zellen der Flagellaten und der Zoosporen sind nackt, nur von einem Periplasten umgeben. Sie sind dorsiventral gebaut, mit einer konvexen Rücken- und einer flachen bis leicht konkaven Bauchseite, an der eine seichte Furche der Länge nach verläuft. Meist sind die Zellen seitlich \pm abgeflacht und am Vorderende schief abgestumpft. Vorn an der Bauchseite mündet eine \pm tiefe Einsenkung (Schlund), deren Wand mit auffallenden glänzenden Ejektosomen besetzt ist. Dicht oberhalb des Schlundes entspringen zwei unterschiedlich lange Geißeln. Mit einem oder zwei seitenständigen Chloroplasten, die blau, blaugrün, rötlich, rotbraun, gelbbraun oder olivgrün gefärbt sind; mit oder ohne Pyrenoide. Neben den Chlorophyllen a und c kommen als akzessorische Pigmente α -, β - und ϵ -Karotin, Alloxanthin, Crocoxanthin, Diatoxanthin, Monadoxanthin und ganz besonders Phyco-cyanin und Phycoerythrin vor. Der wichtigste Reservestoff ist Stärke (α -1,4-Polyglucan), die in Körnern außerhalb der Chloroplasten und an den Pyrenoiden abgelagert wird. Eine große pulsierende Vakuole liegt am Vorderende der Zelle, der Zellkern hingegen hinten. Die asexuelle Fortpflanzung erfolgt durch einfache Zweiteilung (Schizotomie) bei den Flagellaten, durch Zoosporen, Aplanosporen oder Autosporen bei den capsalen und coccalen Formen. Sexuelle Fortpflanzung wenig bekannt – isogame Hologamie.

Die Abteilung enthält eine Klasse, **2.2.1. Cryptophyceae**, mit 2 Ordnungen. In Erdböden wurde nur eine Gattung gefunden, alle anderen Sippen sind wasserbewohnend.

Bourrelly 1970, Starmach 1974, van den Hoek 1978, van den Hoek et al. 1993, Lee 1980, Bold & Wynne 1985, Margulis et al. 1990.

Ordnung Tetragonidiales Starmach 1974

Vegetative Zellen unbeweglich, in Form verschiedener Zellen mit derber Zellwand, die entweder einzeln oder in Gruppen angehäuft sind. Asexuelle Fortpflanzung durch Zoosporen mit typischem

Cryptomonas-Bau. Sehr wenig bekannte Gruppe, die eine gründliche Überprüfung benötigt. Es ist möglich, daß es sich in manchen Fällen nur um Zysten geißelbeweglicher Sippen handelt. Mit einer Familie, **Tetragonidiaceae** Bourrelly 1970, die nur eine terrestrische Gattung enthält.

Bjornbergiella Bicudo 1966

Bicudo 1966, p. 217; Starmach 1974, p. 109.

Vegetative Zellen unbeweglich, einzeln oder in Gruppen, nach der Teilung Pakete oder einfach verzweigte Pseudofilamente bildend, die aus 2–4(–6) Zellen bestehen. Einzelne Zellen kugelig, in den Gruppen durch gegenseitigen Druck etwas abgeflacht. Zellwand deutlich, außen mit Gallertschicht. Wandständiger Chloroplast, bei jungen Zellen grünlich, bei älteren gelb-braun gefärbt; mit mehreren kleinen Pyrenoiden. Asexuelle Fortpflanzung durch Zoosporen vom *Cryptochrysis*-Typus. Zoosporen länglich, lateral leicht abgeflacht, mit zwei etwas ungleichen Geißeln. Chloroplast topfförmig, blaßgrün, mit einigen kugeligen Inklusionen unbekannter Natur. Am Vorderrand des Chloroplasten ein längliches Stigma. Als Dauerstadien werden dickwandige Zysten gebildet. Die Zugehörigkeit dieser Alge zu den Cryptophyta ist nicht gesichert. Der Zellbau der Zoosporen zeigt nur undeutlich eine kurze ventrale Furche, der Chloroplast ist für diese Gruppe nicht typisch und auch die Pyrenoide sind fraglich. Eine einzige Art.

Bjornbergiella hawaiiensis Bicudo 1966 (Fig. 4: a–c)

Bicudo 1966, p. 217, fig. 1–14; Starmach 1974, p. 109, fig. 155.

Mit den Merkmalen der Gattung. Zellen 10,2–13,2(–15,3) µm groß; Zoosporen 7,2–8,4 µm lang, 3,6 µm breit.

Aus einer Erdprobe isoliert, Umgebung von Kaunaoa, Hawaii (USA).

2.3. Abteilung Dinophyta

Die meisten Vertreter dieser Abteilung sind Flagellaten und nur wenige kommen als gloeomorphe (capsale) oder cystomorphe (coccale) Formen vor; in zwei Fällen auch als «trichale» (pseudofilamentöse) Ausbildungen. Die geißelbeweglichen Zellen sind dorsiventral gebaut, mit gewölbter Rückenseite und mit flacher bis schwach konkaver Bauchseite. In der Gürtellinie der Zelle verläuft gewöhnlich eine Querfurche, in der die Quergeißel liegt; an der Bauchseite ist eine Längsfurche, durch die die Längsgeißel nach hinten läuft. Beide Geißeln entspringen an der Kreuzung der beiden Furchen. Der Zellkern enthält in der Interphase stark kontrahierte Chromosomen (Dinokaryon). Der Großteil der Dinophyta ist durch eine eigenartige Zellwand charakterisiert, die die Form eines aus zwei Hälften bestehenden Panzers hat; einige Vertreter besitzen hingegen nur einen Periplast oder eine Theka. Der Panzer ist häufig aus polygonalen Platten aufgebaut. An der Zelloberfläche münden Trichozysten. Chloroplasten kommen in verschiedener Anzahl und Gestalt vor, haben auch verschiedene Farbe von gelben, rötlichen, braunen oder grünlichen bis bläulichen Tönen. Neben den Chlorophyllen a und c sind als wichtige akzessorische Pigmente β -Karotin, Peridinin, Dinoxanthin und Diadinoxanthin vorhanden. Stigmen nur bei wenigen Sippen vorhanden. Pyrenoide sind unterschiedlich geformt, gestielt oder in den Chloroplasten eingebettet. Als wichtigster Reservestoff ist Stärke (α -1,4-Polyglucan) in Form von Körnern außerhalb des Chloroplasten vorhanden. Es kommen auch fettartige Stoffe vor, Dinosterol und Cholesterol. Statt pulsierenden Vakuolen gibt es bei den meisten Vertretern ein \pm kompliziertes Röhrensystem, die Pusulen. Asexuelle Fortpflanzung bei Flagellaten durch einfache Querteilung der Zellen, bei vegetativ unbeweglichen Sippen durch Bildung von Zoosporen mit typischem *Gymnodinium*-Bau. Sexuelle Fortpflanzung durch iso- oder anisogame Hologamie. Als Dauerstadien werden Zysten gebildet,

Syllabus der Boden-, Luft- und Flechtenalgen

Ettl, H.; Gärtner, G.

2014, VIII, 773 S. 231 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-642-39461-4