

Lauterbornia H. 9: 27-44, Dinkelscherben, Februar 1992

*Herrn Prof. Dr. Alfred Rieth, Gatersleben, in freundschaftlicher Verehrung zu seinem
80. Geburtstag*

Algologische Beobachtungen an Gewässern in der Umgebung von Frantiskovy Lazne (Franzensbad, CSFR) I

[Algological observations from waters in the neighbourhood of Frantiskovy Lazne (Franzensbad, CSFR) I]

Hermann Heynig

Mit 12 Abbildungen

Schlagwörter: Schizomycetes, Chrysophyceae, Xanthophyceae, Prasinophyceae, Zygnematales, Dinophyceae, Algen, Mycophyta, Franzensbad, Tschechoslowakei, Floristik

Nach einigen Informationen über das Gebiet um Frantiskovy Lazne und die untersuchten Gewässer wird über folgende Algen berichtet: *Spirogyra singularis* und einige sie besiedelnde epiphytische farblose Flagellaten (*Bicosoeca* cf. *punctata* f. *levis* n. f., *Diploeca flava*, *Epipyxis tabellariae*, *Salpingoeca obliqua* comb. nov.) und parasitische Pilze sowie eine Massenentwicklung von *Scourfieldia* cf. *cordiformis*, gefolgt von einigen Bemerkungen zur Begleitflora aus Gewässer B.

After some informations on the area of Frantiskovy Lazne and the waters examined following algae are reported: *Spirogyra singularis* with some colourless epiphytic flagellates (*Bicosoeca* cf. *punctata* f. *levis* n. f., *Diploeca flava*, *Epipyxis tabellariae*, *Salpingoeca obliqua* comb. nov.) and parasitic fungi as well as a mass development of *Scourfieldia* cf. *cordiformis* supplemented by some remarks on the other flora from water B.

1 Einleitung

Der Schweizer Arzt und Naturforscher HUBER-PESTALOZZI (1877-1966) - allen Limnologen und Algologen bestens bekannt als Verfasser von 5 Bänden des Standardwerks "Das Phytoplankton des Süßwassers" - hat in einer seiner letzten Einzelarbeiten (1958) folgende Bemerkung gemacht: "Man kann aber auch mit einfacheren Mitteln, z.B. bei gelegentlichen Ferienaufenthalten einiges herausheben. Wenig ist immer noch besser als gar nichts auch in der Limnologie"

(loc.cit.S.2). Ich habe mich seit drei Jahrzehnten nach Möglichkeit nach dieser Maxime gerichtet, und so gaben mir z.B. Kuraufenthalte jeweils im zeitigen Frühjahr (1989, 1990, 1991) Gelegenheit zur Entnahme von einigen Wasserproben in der Umgebung von Franzensbad. Dieser Ort ist ein locus classicus für eine ganze Reihe von Algenfunden, u.a. von Xanthophyceen und Chrysophyceen durch A. PASCHER. Im Badeort bestand bis kurz vor Ende des 2. Weltkriegs eine hydrobiologische Arbeitsstelle des Botanischen Instituts der deutschen Karlsuniversität in Prag.

Franzensbad, 1793 als Badeort gegründet, liegt im Nordwestzipfel der CSFR (Böhmen) und ist einer der weltbekannten Badeorte des "Bäderdreiecks" Karlsbad - Marienbad - Franzensbad. Der Ort liegt auf einer flachen Hochebene 440 m üNN zwischen Fichtelgebirge im Westen und Erzgebirge bzw. Elstergebirge im Norden. Der Untergrund besteht aus ausgedehnten, bis 5 m mächtigen Torflagern (etwa 30 ha), die stark eisen- und schwefelhaltig sind und u.a. den Weltruf des Badeorts begründeten. Als Nachwirkungen des Vulkanismus der Tertiärzeit entspringen in und um Franzensbad 24 kohlensäurehaltige Heilquellen sowie Exhalationen von Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff. Sie bedingen den meist sauren Charakter der Gewässer. In diesem Zusammenhang sei auch auf das 6 km nordöstlich von Franzensbad entfernte Naturschutzgebiet "Soos" hingewiesen, in dessen Moor etliche Mineralquellen entspringen. Auch kleine Schlammkrater (Mofetten) sind vorhanden, aus denen CO₂ entweicht, sowie größere Kieselgurlager.

2 Methoden

Die hier behandelten Algen stammen aus drei verschiedenen Gewässern in der Nähe von Franzensbad. Es wurden an der Oberfläche schwimmende Algenwatten mit Standortwasser oder Schöpfproben kurz vor der Abreise entnommen, da in Franzensbad keine Möglichkeit der mikroskopischen Untersuchung bestand; gleichzeitig wurden Proben an Ort und Stelle fixiert (IKI-Lösung, Formalin). Aus den unfixierten Proben erfolgte zu Hause die Anreicherung mittels einer Zentrifuge. Chemische Untersuchungen waren leider nicht möglich. Lediglich die Leitfähigkeit konnte in einigen Fällen ermittelt werden.

Alle Abbildungen sind Originalzeichnungen des Verfassers. Die Maßstabsstriche bedeuten jeweils 10 µm. Für Anfertigung und Überlassung des Mikrofotos danke ich Herrn Dr. L. KRIENITZ, Neuglosow.

3 Untersuchte Gewässer

Gewässer A: Teich südlich neben dem Slatinny potok (Schladabach) gegenüber der Natalie-Quelle. Das Gewässer ist sicher stark eutrophiert, da es mit Wassergeflügel (Enten, Bleßhühner) und Lachmöwen dicht besiedelt ist. Anfang Mai 1989 fand ich am Ufer angetriebene dichte Algenwatten. Im April 1990 lag der Teich völlig trocken, der Schlamm war heraus geschoben; 1991 war das Gewässer wieder teilweise gefüllt, eine Wiederholung der Untersuchung also möglich, die Lachmöwenkolonie nicht mehr vorhanden. Leitfähigkeit (1989): 380 µS/cm.

Gewässer B: mit Wasser gefüllte ehemalige Torfentnahmestelle, westlich von A gelegen; zwischen beiden Gewässern wird derzeit Torf gebaggert, der aufbereitet für Moorbäder Verwendung findet. Ende April 1990 und 1991 war das Wasser auffallend bräunlich-grün gefärbt, reich an CO₂ (aufsteigende Gasblasen) und z.T. Eisenocker.

Gewässer C: kleiner Torfweiher im ehemaligen Stadtwald, am Weg zum Teich "Amerika" gelegen (vergl. Teil II dieser Publikation; in Vorber.). Am Ufer Torfmoos und schwimmende Algenwatten Ende April 1990 und 1991.

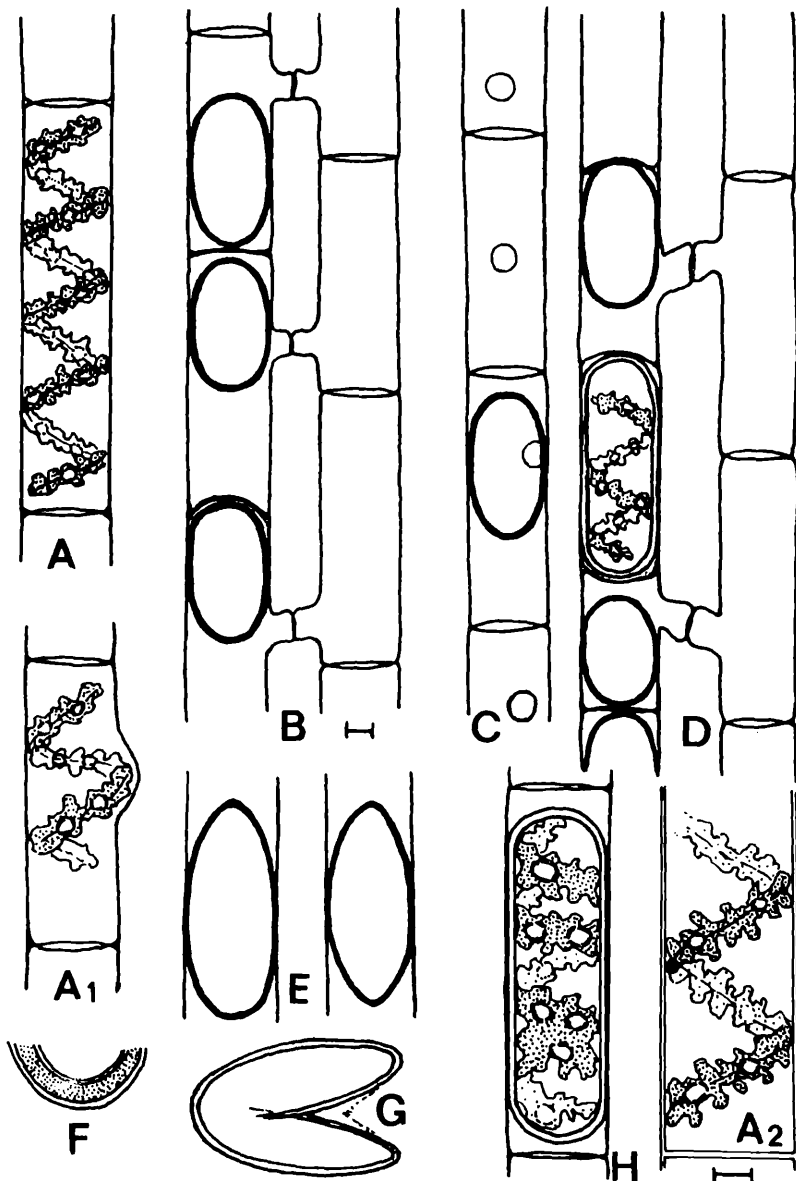
4 Untersuchungsergebnisse

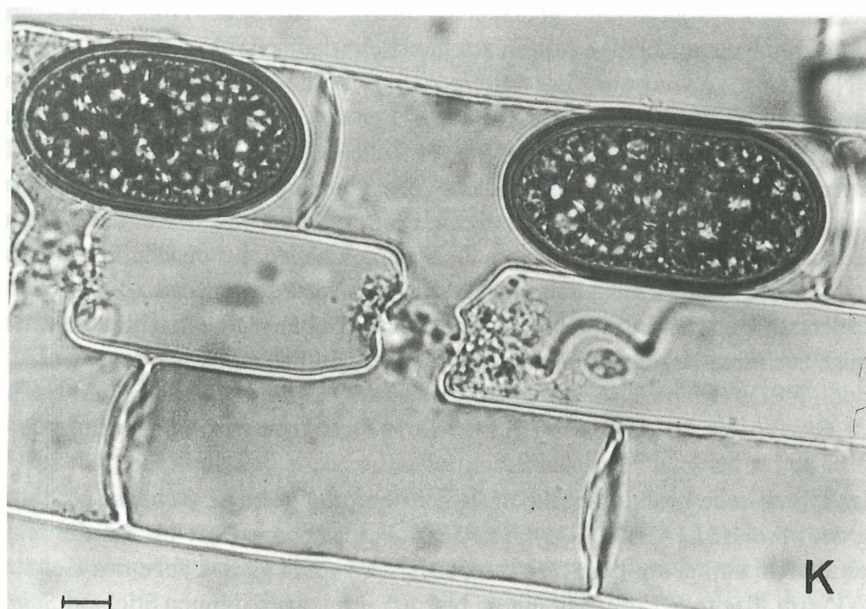
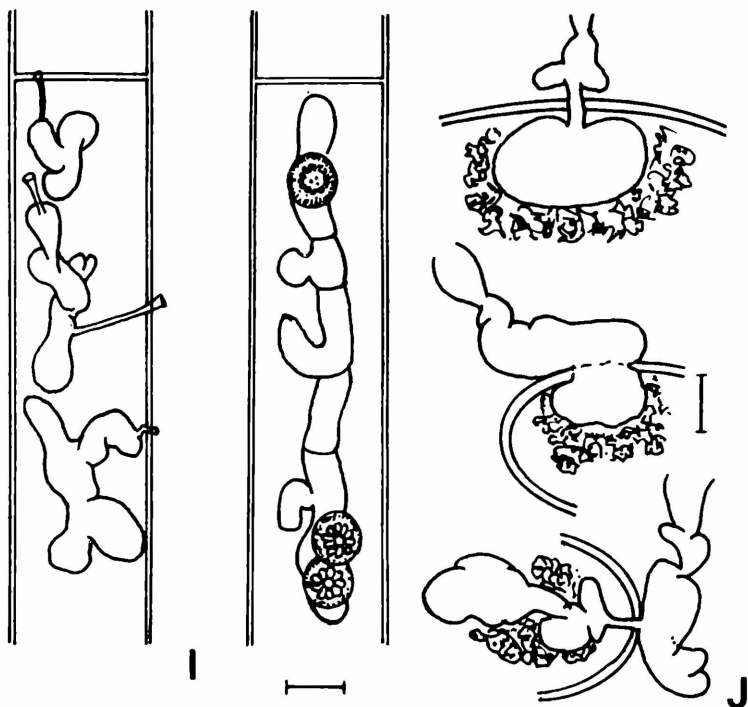
4.1 *Spirogyra singularis* NORDSTEDT 1880 (Conjugatophyceae, Zygnematales - Abb. 1)

Auf dem Teich A schwammen Ende April 1989 dicke grüne Algenwatten, die - nach ihrer schleimigen Beschaffenheit zu urteilen - wohl fädige Jochalgen sein mußten. Die mikroskopische Untersuchung ergab *Spirogyra*-Arten. Zwei Tage nach Entnahme und Transport verschwand die leuchtend grüne Farbe der Fäden, sie wurden blaß und schließlich bräunlich, eine Folge der inzwischen eingetretenen Konjugation und Zygotenbildung. Dadurch wurde die Bestimmung möglich. Die Zellen der untersuchten Fäden hatten eine Breite von 28-35 (-38) μm und eine Länge von 130-185 (-240) μm . Sie enthielten nur einen schraubigen, schmalen Chloroplasten mit 4-5 (-7) Windungen. Die Art gehört zur Gruppe mit nicht gefalteten Querwänden und leiterförmiger Konjugation. Es kann aber, wie RIETH (1975) beschrieb, auch zu Verbindungen mit mehr als einem Faden kommen, was ich jedoch nicht beobachtet habe. Der von beiden Gametangien zu gleichen Teilen gebildete Konjugationskanal (10-14 μm breit) ist in der Mitte nicht oder jedenfalls nicht deutlich erweitert (Abb. 1 B,D,K). Die vegetativ bleibenden Zellen des Fadens schwellen nicht an. Zygoten in der Regel ellipsoidisch (oft mit etwas zugespitzten Enden), gelegentlich aber auch etwas abweichend gestaltet (Abb. 1 B,D,E); Größe: 28-35 (-38) μm breit, (50-) 70-85 μm lang. Exospor farblos, Mesospor glatt, gelbbraun, dick; Endospor farblos (Abb. 1 F); Gesamtstärke der Zygotenwand: 2-3 μm . Rißlinie in der Längsachse, wie an gekeimten, leeren Zygotenhüllen zu erkennen ist (Abb. 1 G). Die Keimung selbst konnte leider nicht beobachtet werden; nach zwei Monaten waren jedenfalls leere Hüllen vorhanden.

Bei *Spirogyra*-Arten ist auch Aplanosporenbildung bekannt, wobei sich der Protoplast kontrahiert und innerhalb der alten Zellwand mit einer neuen, dicken eigenen Zellwand umgibt (vgl. ETTL 1980a). In meinem Material fanden sich mehrfach solche Stadien (Abb. 1 D,H) neben den Zygoten - soweit ich sehe - erstmals für diese Art beobachtet.

Abb. 1: *Spirogyra singularis*. A - vegetative Zelle mit Chloroplast; A₁ - vegetative Zelle in Vorbereitung zur Konjugation; A₂ - vegetative Zelle, stärker vergrößert; B - leiterförmige Konjugation mit Zygoten; Faden in Aufsicht mit Öffnungen der Konjugationskanäle; D - konjugiertes Fadenpaar mit Zygoten und einer Aplanospore; E - Zygoten unterschiedlicher Form; F - Zygotenwand, stärker vergrößert; G - leere Hülle einer gekeimten Zygote; H - Aplanospore; I - parasitische Pilze in leeren vegetativen Zellen und J - in Zygoten; K - reife Zygoten (Mikrofoto: Dr. L. KRIENITZ)





Die Erstbeschreibung von *S. singularis* erfolgte nach Material aus Neuseeland (zit. n. RIETH 1975). Außer aus Afrika, Amerika, China und Indien wird die Art für Europa bei KADUBOWSKA (1984) nur aus Dänemark und Finnland angegeben. RIETH (1975) wies die Alge auch für Kuba und erstmalig für Mitteleuropa (Harz, Deutschland) nach. Letzteres ist von KADUBOWSKA in ihrer Flora übersehen worden. Herr Prof. RIETH, Gatersleben, hatte die Freundlichkeit, meine Bestimmung an Hand von fixiertem Material von 1989 zu verifizieren, wofür ihm auch an dieser Stelle nochmals gedankt sei. Der Fund von Franzensbad ist also eine weitere Bestätigung für Mitteleuropa. Im April 1991 war eine erneute Untersuchung möglich; die oben beschriebenen Ergebnisse konnten bestätigt werden. Das nur spärlich vorhandene und entnommene Material kam erst 4-5 Wochen später in der Probenflasche (Nordfenster) zur Konjugation. Bei der Untersuchung der Zygoten fiel auf, daß durch feinkörnigen Inhalt eine Punktierung des Mesospors vorgetäuscht wurde, man käme dann zu *S. labbei* GAUTH.-LIEVRE; an leeren Hüllen war jedoch eindeutig die glatte Beschaffenheit nachzuweisen.

Sowohl die vegetativen Fäden als auch manche Zygoten wurden während der Aufbewahrung durch parasitische Pilze befallen. Diese Erscheinung, tritt bei *Spirogyra*-Populationen nicht selten auf. KADUBOWSKA (1984, S. 39) macht einige Angaben über festgestellte Pilzarten; auch RIETH (1989 in lit.) fand in seinem Material parasitische Phykomyceten. Da aber zur genauen Bestimmung die Verfolgung des Entwicklungsgangs unerlässlich ist, kann keine Aussage über die vorliegenden Phykomyceten gemacht werden. Ich gebe hier nur einige Beobachtungen aus beiden Jahren zeichnerisch wieder (Abb. 1 I,J).

Neben *S. singularis* war eine weitere Art mit breiteren Zellen in beiden Jahren vereinzelt vorhanden, deren Bestimmung aber durch das Fehlen von Konjugationsstadien nicht möglich war. Größe der Zellen: 90-95 (-140) μm breit, 210-235 μm lang; dickwandig, mit (2-) 3-4 dicht gewundenen Chloroplasten, ebenfalls mit nicht gefalteten Querwänden. An diesen großen Zellen war der in der Mitte der Zellen an Plasmafäden aufgehängte Zellkern mit Nukleolus oft deutlich sichtbar.

Als Aufwuchs an den besprochenen *Spirogyra*-Fäden wurden verschiedene farblose Flagellaten in braunen oder farblosen Gehäusen beobachtet, von denen einige bestimmt werden konnten und im folgenden behandelt werden.

4.2 *Bicosoeca* cf. *punctata* HILLIARD 1971 f. *levis* n. f. (Chrysophyceae - Abb. 2)

Das zylindrische hyaline, an der Basis konische und gestielte Gehäuse gleicht völlig der von HILLIARD (1971) aus Alaska beschriebenen Art bis auf die fehlenden Punkte außen auf dem Gehäuse, es ist also völlig glatt. Länge des Gehäuses: 12-15 μm , Breite 5-7 μm . Mit einem bis zu 5 μm langen dünnen Stiel auf *Spirogyra*-

ra feststehend. Der farblose Protoplast ist am Grunde des Gehäuses mit einem kontraktilen Faden (2. Geißel) befestigt. In günstigen Fällen kann man unter Phasenkontrast erkennen, daß dieser neben der freien Geißel am Apex entspringt. Dort trägt der Protoplast eine Art Lippe, die sich metabolisch verändern und sogar kleine Pseudopodien bilden kann (Nahrungsaufnahme). An der Basis 1-2kontraktilen Vakuolen. Größe des Protoplasten: 6-8 μm * 4-5 μm . Freie Geißel etwa 5-6 mal so lang wie die Zelle; ich konnte Längen von 30-36 μm messen. Im zurückgezogenen Zustand ist sie schraubenförmig eingerollt, wie es für *Bicosoeca*-Arten typisch ist (Abb. 2 unten).

Wegen der fehlenden Punktierung des Gehäuses wird die neue forma *levis* vorgeschlagen. Vielleicht gehört dieses Merkmal in die Variabilitätsbreite der Art, die m. W. bisher noch nicht wieder gefunden wurde.

Diagnose: forma a typo differt lorica levi.

Bemerkung: in der Form von Gehäuse und Zelle besteht auch Ähnlichkeit zur Gattung *Stokesiella* LEMMERMANN, doch sind deren Zellen stets zweigeißelig und heterokont.

4.3 *Diploeca flava* (KORSIKOV 1926) BOURELLY 1957 (Chrysophyceae - Abb. 3)

Die *Diploeca*-Arten unterscheiden sich von der nahe verwandten Gattung *Salpingoeca* durch ein doppelwandiges Gehäuse, mit dem der Flagellat auf der Unterlage festsetzt. Bei *D. flava* ist die äußere Wand des halbkugeligen Gehäuses dick, braun gefärbt und rau, die innere dünn und farblos; sie ragt an der apikalen Öffnung aus dem Gehäuse hervor und bildet einen etwa 3 μm langen trichterförmigen Fortsatz, den man leicht mit dem ebenfalls trichterartigen Plasmakragen der lebenden Zelle verwechseln kann, in dessen Mitte die nur wenig längere Geißel schlägt (BOURELLY, 1957, bildet allerdings eine längere Geißel ab). Es bedarf genauester Beobachtung bei stärkster Vergrößerung, am besten unter Verwendung von Phasenkontrast, um diese Verhältnisse richtig zu erkennen und zu deuten. Ist das Gehäuse leer, so ist nur der eine Trichter (ohne Geißel!) vorhanden (Abb. 3 unten), sonst scheint der Organismus mit einem doppelten Kragen versehen zu sein und ist leicht mit Arten der Gattung *Diplosigopsis* zu verwechseln. Durchmesser des Gehäuses: 6-10 μm , Höhe (ohne Kragen): etwa 5 μm . Diese Beobachtungen stimmen in etwa mit den Angaben von BOURELLY (1957) überein.

Über diese Gattung und auch andere farblose Flagellaten ist recht wenig in der Literatur zu finden. BOURELLY (1957, 1968) führt vier Arten der von ELLIS begründeten Gattung an, STARMACH (1985) nur drei. Die hier besprochene Art wurde ursprünglich von KORSIKOV als *Salpingoeca flava* beschrieben.

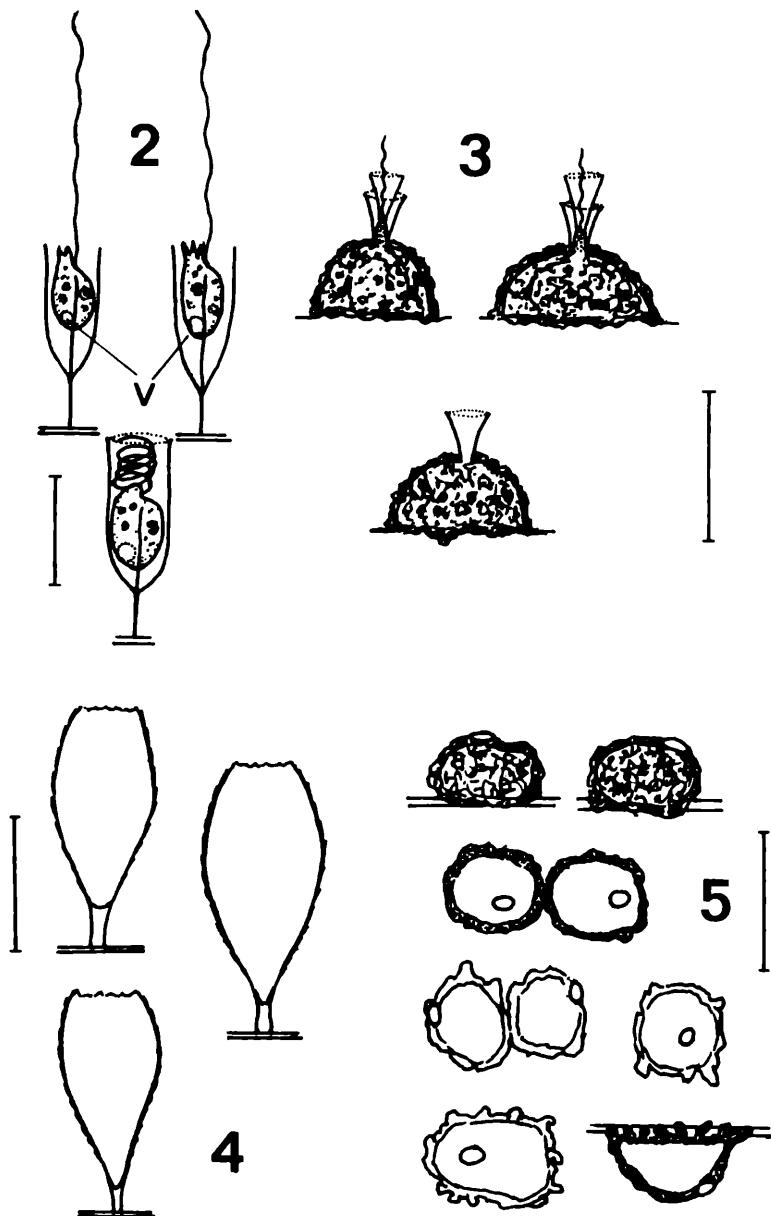


Abb. 2: *Bicosoeca* cf. *punctata* f. *levis* n. f.; V = pulsierende Vakuole. Abb. 3: *Diploeca flava*.
Abb. 4: *Epipyxis tabellariae*. Abb. 5: *Salpingoeca obliqua* n. c. Gehäuse oben und rechts unten
in seitlicher Ansicht, die anderen von oben

4.4 *Epipyxis tabellariae* (LEMMERMANN 1904) G.M.SMITH 1950 (Chrysophyceae - Abb. 4)

Ursprünglich als eine *Dinobryon*-Art beschrieben (wie die meisten *Epipyxis*-Arten), fand ich diese Art häufig im Gewässer C auf *Mougeotia*-Fäden, allerdings nur die leeren Gehäuse. Sie ist nahe verwandt und leicht zu verwechseln mit *E. utriculus* EHRENBERG var. *acuta* (SCHILLER) HILLIARD & ASMUND 1963; sie wurde anfangs auch als eine Varietät von *Dinobryon utriculus* beschrieben. *Epipyxis* (Syn. *Hyalobryon* LAUTERBORN; vgl. dazu HILLIARD & ASMUND 1963) unterscheidet sich von *Dinobryon* durch die sessile, solitäre Lebensweise und vor allem durch das aus Schuppen bestehende Gehäuse, wie erst später erkannt wurde. Diese Schuppen sind in der Regel erst durch Färbung (Methylenblau) im Lichtmikroskop erkennbar; ohne Färbung macht die Gehäusewand lediglich einen nicht ganz glatten Eindruck.

Gehäuse 18-23 μm lang, größte Breite (im oberen Drittel) 8-10 μm ; nach der Öffnung zu deutlich verschmälert auf 4-5 μm , nach der Basis allmählich verjüngt und mit einer Art kurzem Stiel auf der Unterlage befestigt (dieses Stielchen fehlt bei *E. utriculus* var. *acutus*). Der Protoplast, den ich nicht gesehen habe, enthält einen Chromatophor mit Stigma und 1-2 pulsierende Vakuolen sowie 2 verschiedenen lange Geißeln. Außerdem sind Zysten vom *Dinobryon*-Typus bekannt.

4.5 *Salpingoeca obliqua* (FOTT 1960) comb. nov. (Chrysophyceae - Abb. 5)

Salpingoeca obliqua (FOTT) HEYNIG comb. nov.

Basionym: *Pachysoeca obliqua* FOTT; Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen. Preslia 32 (1960), S. 150 (Diagnose), Fig. 4, 1-2 (Ikonotypus).

In typischer Ausbildung ist das dunkelbraune Gehäuse mehr oder weniger schief (= obhquus), wodurch die apikale Öffnung seitlich verschoben ist. Doch ist dieses Merkmal nicht immer sehr deutlich ausgeprägt, wie auch das von mir untersuchte Material zeigt. Die Form scheint weitgehend von der Unterlage bzw. von der Anheftungsstelle abzuhängen, worauf bereits FOTT (1960) hinwies. Ein Teil der Gehäuse hatte an der Basis eine Reihe von rundlichen Fortsätzen; die Gehäuse waren übrigens meist leer, Durchmesser 6-9 μm . Höhe 5-8 μm . Nicht selten auf *Spirogyra*-Fäden, auch auf *Mougeotia* und *Oedogonium* im Gewässer C.

S. obliqua ist ohne Zweifel eine gute Art, die auch relativ leicht zu erkennen ist. Ich habe bereits früher über ihr Vorkommen in mitteldeutschen Gewässern im ehemaligen Bezirk Halle berichtet (HEYNIG 1969, sub *Pachysoeca obliqua*). Diese damaligen Funde wurden auf Planktonalgen beobachtet (*Dinobryon divergens*, *Fragilaria crotonensis*, *Uroglena eustylis*; FOTT gibt außerdem *Oocystis*, *Vol-*

vox, *Attheya* und *Lyngbia* als Unterlage an).

FOTT (1960) beschrieb diesen farblosen Flagellaten als *Pachysoeca obliqua*. BOURELLY (1968) hat die Gattung *Salpingoeca* CLARK emendiert, indem er die Gattungen *Pachysoeca* ELLIS Arten mit braunen und festsitzenden - Gehäusen und *Lagenoeca* KENT Arten mit hyalinen Gehäusen und planktischer Lebensweise - mit einbezogen hat. STARMACH (1985) hat BOURELLYs Auffassung übernommen, aber unsere Art fehlt in seiner Bearbeitung gänzlich. BOURELLY (1990, in lit.) bestätigte mir auf meine Anfrage, daß *Pachysoeca obliqua* noch nicht neu kombiniert wurde; außerdem stellte er fest, daß die meisten Neukombinationen, die STARMACH ihm zuschreibt, nicht von ihm stammen. Das betrifft in STARMACHs Flora (1985) die Arten Nr. 31, 33, 36, 37, 38, 39, 40, 41. Nr. 42 und 43 wurden von BOURELLY (1968) zwar in der Legende der zugehörigen Figuren als *Salpingoeca*-Arten (ehemals *Lagenoeca*) kenntlich gemacht, doch kann man diese Namen streng genommen nicht als gültige Neukombinationen betrachten, da sie nicht den Vorschriften des ICBN entsprechen (s. Artikel 33.2); man vergleiche hierzu auch die Ausführungen bei KRIENITZ & HEYNIG (1984, S. 154, Xanthophyceen betreffend). Das alles zeigt, daß wohl die gesamte Gattung *Lagenoeca* einer gründlichen Revision bedarf.

4.6 *Scourfieldia* cf. *cordiformis* TAKEDA 1916 (Prasinophyceae - Abb. 6)

Im April 1990 und 1991 war das Gewässer B deutlich bräunlich-grün gefärbt, hervorgerufen durch die Massentwicklung einer *Scourfieldia*-Art. Diese kleinen, lebhaft beweglichen Flagellaten sind durch zwei sehr lange, aber ungleiche Geißeln kenntlich, die in Ruhestellung bogenförmig nach hinten gerichtet sind (Abb. 6 A). Die Beobachtung ist durch die schnelle Beweglichkeit und Empfindlichkeit während längeren Stehens der Probe bzw. unter dem Deckglas sehr erschwert, worauf schon SCHILLER hingewiesen hat (zit. n. HUBER-PESTALOZZI 1961, S. 62). So war auch die an sich typische Abplattung der Zellen bei der Lebenduntersuchung, die erst zwei Tage nach der Entnahme erfolgen konnte, nicht immer deutlich, und auch die Zellform hatte sich teilweise offensichtlich etwas verändert. Da ich jedoch sofort nach der Entnahme einen Teil der Probe mit IJI-Azetat-Lösung fixiert hatte, waren Zellform und Zellbau doch einigermaßen sicher zu ermitteln. Eine einwandfreie Zuordnung zu einer der bekannten Arten (ETTL 1983) gelang aber nicht.

Die ovalen, z.T. am antapikalen Ende etwas verjüngten und dann mehr oder weniger herzförmigen Zellen zeigten im fixierten Zustand eine deutliche Abplattung und meist auch eine seichte apikale Einbuchtung. Größe der Zellen: 4-6 µm, Dicke: 3-4 µm. Der blasse, gelbgrüne Chloroplast erscheint oft zweigeteilt; die beiden Teile sind jedoch offenbar an der Basis miteinander verbunden. Das ist

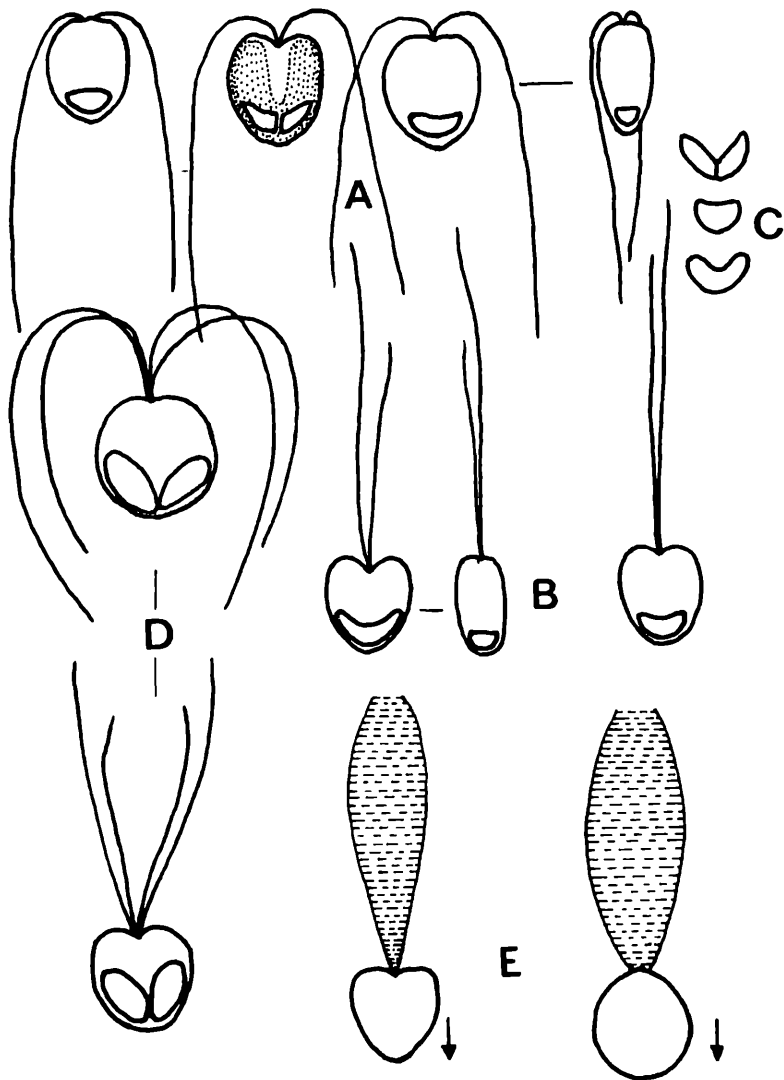


Abb. 6: *Scourfieldia cf. cordiformis*. A - Zellen in Ruhestellung (Chloroplast nur bei einer Zelle gezeichnet); B - fixierte Zellen; C - Stärkekörner; D - Planozygote (?) in Ruhestellung (oben) und fixiert (unten); E - Zelle und Planozygote (?) in Schwimmbewegung

aber schwer erkennbar, da dort meist ein großes Stärkekorn liegt. Dessen Form und Größe sind recht verschieden: sichel- oder halbmondförmig, oft auch in zwei Teile geteilt und dann mehr seitlich liegend (Abb. 6 C). Ein Pyrenoid soll dagegen nach den meisten Literaturangaben fehlen. Ein Stigma ist nicht vorhanden. Eine pulsierende Vakuole konnte ich trotz intensiver Beobachtung nicht feststellen, obwohl sie für die *Scourfieldia*-Arten angegeben wird. BELCHER & SWALE (1963) weisen darauf hin, daß sie in lebenden Zellen sehr schwer sichtbar ist; SKUJA (1956) fand sie dagegen ziemlich gut sichtbar. Die beiden Geißeln waren 4-6 mal so lang wie die Zelle, also 20-25 μm lang, dabei in ihrer Länge verschieden; Differenz: 3-6 (-8) μm . An den fixierten Exemplaren, deren Geißeln stets nach vorn gestreckt waren, ließen sich diese Messungen bequem ausführen (Abb. 6 B). Einige Meßergebnisse von zwei Geißeln einer Zelle sollen das verdeutlichen: 30/27, 25/22, 23/16, 22/18, 22/14 μm .

Die Schwimmbewegung ist lebhaft und zitternd. Beim Schwimmen sind beide Geißeln nach vorn gestreckt; doch bei genauer Beobachtung erkennt man, daß sie als Schubgeißeln dienen, d.h. die Zelle schwimmt mit dem Hinterende voran. In günstigen Fällen ist die Fläche der Schwingungsebene im Phasenkontrast als leichter Schatten zu sehen (Abb. 6 E).

Neben zweigeißeligen Zellen waren auch mehrfach bewegliche Zellen mit vier Geißeln vorhanden. Die viergeißeligen Stadien sind etwas größer, meist auch etwas breiter als lang, besitzen aber oft noch die apikale Einbuchtung (Abb. 6 D). Es scheint sich dabei nicht um Teilungsstadien zu handeln, wie ich anfangs annahm, sondern vielleicht eher im Planozygoten, also durch Hologamie entstandene Stadien. So meinte Herr Dr. ETTL (1990, in lit.) dazu: "Die viergeißeligen Zellen könnten Planozygoten sein. Hologamie ist bei diesen Prasinophyceen recht häufig und die Planozygoten sind lange beweglich". In seiner Bearbeitung der Phytomonadina gibt ETTL (1983) allerdings an, daß sexuelle Fortpflanzung bei *Scourfieldia* unsicher sei, da noch keine Hypnozygoten beobachtet wurden.

BELCHER & SWALE (1963) erwähnen, daß Zellen in Teilung stets nur zwei Geißeln besitzen, woraus zu folgern ist, daß die beiden anderen Geißeln sich erst später bilden; das bezieht sich allerdings auf eine andere Art, *S. complanata* G. S. WEST. Leider sind in der zitierten Arbeit die beschriebenen Teilungsstadien nicht abgebildet worden.

Aus allem geht hervor, daß so manches bei der Gattung *Scourfieldia* noch ungeklärt ist; auch über die Artabgrenzung ist man sich bis jetzt nicht völlig einig. Infolge der starken Empfindlichkeit der Zellen gegen Erwärmung und Deckglasdruck ist auch nicht auszuschließen, daß möglicherweise unterschiedliche "Arten" beschrieben wurden, worauf SCHILLER (s. o.) schon hingewiesen hat. Er betrachtet z. B. *S. complanata* als identisch mit *S. cordiformis*. Trotz der Unsicherheiten wollte ich die zweimal beobachtete Massenentwicklung nicht un-

erwähnt lassen. Nebenbei sei erwähnt, der PASCHER (1927) eine *S. quadrata* aus einem Moortümpel bei Franzensbad beschrieben hat. Sie unterscheidet sich von allen anderen Arten aber eindeutig durch ihren quadratischen Umriß der Breitseite.

4.7 Zur Begleitflora im Gewässer B

Neben der beschriebenen Massenentwicklung von *Scourfieldia* traten in beiden Untersuchungsjahren noch folgende Algen in Erscheinung: *Gymnodinium*, *Chrysococcus*, *Gloeochloris* (?), *Achroonema proteiforme* u.a. Obwohl z.T. keine Artbestimmung möglich war, sollen hier noch einige Bemerkungen angefügt werden.

Bei der *Chrysococcus*-Art könnte es sich um *C. rufescens* KLEBS 1892 handeln. Sie trat 1991 ziemlich häufig auf. Die etwas länglich-ovalen, gelbbraunen, dickwandigen Gehäuse (bis 0,8 µm) hatten zwei Poren (außer dem apikalen Geißelporus noch einen antapikalen), waren 8-10 µm lang und 7-8 µm breit (Abb. 7). Protoplast meist etwas kleiner als das Gehäuse, mit zwei (oder einem zweiteiligen) gelbbraunen Chromatophoren, diese oft schräg oder quer liegend; ein blaßes, strichförmiges Stigma in der Nähe der Geißelbasis. In der Zelle Chrysolaminarinballen oft deutlich, neben anderen Reservestoffen. Pulsierende Vakuolen fand ich trotz intensiver Beobachtung nicht. Geißel nur knapp so lang wie das Gehäuse; in der Originalbeschreibung wird eine deutlich längere Geißel angegeben.

Die *Gymnodinium*-Art war ebenfalls in beiden Jahren relativ häufig vertreten, ohne daß mir die Artbestimmung gelang. Zellen 24-30 µm lang, 20-25 µm breit, nur schwach abgeplattet (Abb. 8 A). Form und Größe der gelbbraunen Chromatophoren waren durch sehr reichlich vorhandene Reservestoffe (Stärke) nicht eindeutig zu ermitteln. Kein Stigma beobachtet. Zellen unter dem Deckglas und bei Erwärmung sehr empfindlich. Abrundung und Enzystierung der Zellen in der Probenflasche wurde festgestellt, wobei sich eine etwa 2 µm dicke Wandung bildete. Es fiel auf, daß die Zysten angenähert sechseckig waren und teilweise an den Ecken Vorsprünge trugen (Abb. 8 B). Größe: 30-35 µm * 24-30 µm. Es gab aber auch rundliche oder länglich-ovale Zysten sowie einige wenige mit etlichen spitzen Dornen (Abb. 8 C). Diese ähnelten dann *Dinastridium sexangulare* PASCHER 1927 (vergl. auch ETTL 1980b, der ähnliche Zysten beschreibt und abbildet), von dem heute feststeht, daß es sich um die Hypnosporen von *Gymnodinium chistosporum* (HARRIS) CRILAND 1958 handelt (vgl. POPOVSKY & PFIESTER 1990). Ob die beschriebenen Zysten nur verschiedene Entwicklungsstadien sind oder zu verschiedenen *Gymnodinium*-Arten gehören, vermag ich nicht zu sagen; doch sollten diese Beobachtungen wenigstens erwähnt werden.

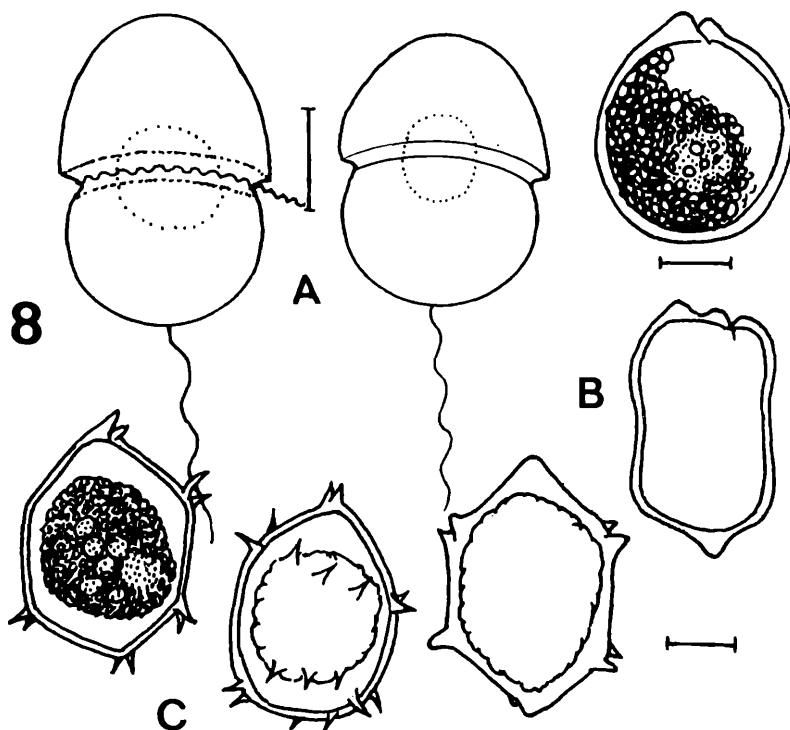
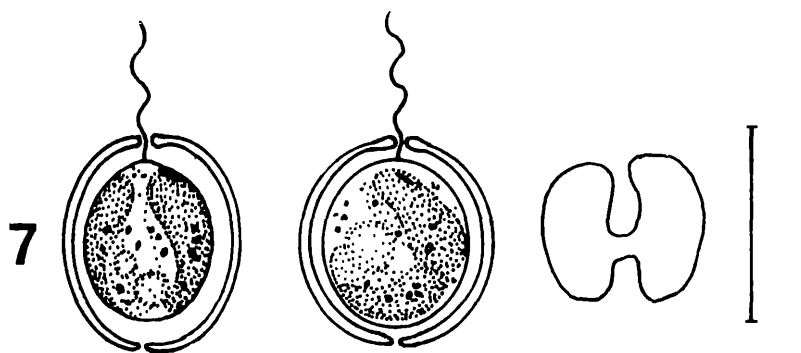


Abb. 7: *Chrysococcus rufescens* (?). Rechts ein zweiteiliges Chromatophor aus geplatzter Zelle

Abb. 8: *Gymnodinium* spec. A - vegetative Zellen; B, C - Zysten

Außerdem fand ich vereinzelt zwei Zellen (Autosporen) in eine ovale Zellwand eingeschlossen, Größe: $30\text{ }\mu\text{m} \times 22\text{ }\mu\text{m}$ (Abb. 9). Dieses Gebilde kann mit *Phytodinium simplex* KLEBS 1912 bzw. *P. globosum* PASCHER 1927 identifiziert werden, die von POPOVSKY & PFIESTER (loc. cit.) als identisch und als mögliche Dauerstadien anderer Dinoflagellaten angesehen werden.

Nach mehrwöchigem Stehen der Probe entdeckte ich im Wandbelag der Flasche in Gallerte eingeschlossene Zellen, die möglicherweise zur Gattung *Gloeo-chloris* (Xanthophyceae) gehören, jedoch mit keiner der bisher beschriebenen drei Arten (ETTL 1978) identisch sind. Ich fand (1-) 2-32 Zellen, selten mehr, in den flachen gallertigen Kolonien, dabei auch Teilungsstadien (Abb. 10). Zellen rundlich bis ellipsoidisch, auch unregelmäßig, 8-15 μm groß, meist mit nur einem wandständigen, unregelmäßig gelappten Chromatophor, selten auch mit zwei. Assimilate in Form zahlreicher, relativ großer Körnchen; eine, selten auch zwei pulsierende Vakuolen. Nach der Teilung Zellen länglich-oval, etwas bohnenförmig (6-8 μm breit), anfangs eng beieinander liegend. Die Zellform ähnelt *G. planctonica* PASCHER (übrigens bei Franzensbad gefunden), besitzt jedoch nicht wie diese mehrere Chromatophoren. Durch das einzelne Chromatophor auch *G. minor* PASCHER (auch von Franzensbad!) ähnlich, die jedoch derbe, knorpelige Gallertlager mit regelmäßig peripher angeordneten Zellen besitzen soll. Über alle bisher beschriebenen Arten, einschließlich derjenigen der ganz nahe verwandten Gattung *Heterogloea* - BOURRELLY (1968) hat sie miteinander vereinigt - ist sehr wenig bekannt. Man weiß also auch über die natürliche Variabilität der Arten nichts. Es ist auch zu bedenken, daß die beschriebenen Kolonien sich nicht unter natürlichen Bedingungen im Freiland entwickelt haben, folglich also Abweichungen aufweisen könnten. Deshalb sehe ich zunächst auch von der Begründung einer neuen Art ab. Nicht ganz auszuschließen ist aber auch eineeventuelle Zugehörigkeit zu den Chrysophyceen, z.B. zur Gattung *Chrysocapsa*.

Im dem erwähnten Wandbelag fanden sich auch zahlreiche Bakterienfäden, die als *Achroonema proteiforme* SKUJA 1956 identifiziert werden konnten (Abb. 11). Die Gattung wurde von SKUJA (1956) geschaffen, der auch die meisten der bisher bekannten 12 Arten (s. HÄUSLER 1982) selbst beschrieben hat. Möglicherweise ist diese Gattung mit der ähnlichen Gattung *Vitreoscilla* PRINGS-HEIM 1949 identisch (vergl. HÄUSLER, loc. cit.). Es handelt sich um farblose, meist längere Fäden, die Kriechbewegungen mit Drehung der Fäden um ihre Längsachse ausführen. Sie ähneln am ehesten farblosen *Oscillatoria*-Arten, können also auch als apochlorotische Cyanophyceen (= Cyanobakterien) aufgefaßt werden. Obwohl die bis einige 100 μm lang werdenden Fäden aus zylindrischen Zellen bestehen, ist die Zellgliederung (Querwände!) bei *A. proteiforme* im Gegensatz zu anderen Arten in der Regel nicht oder nur in günstigen Fällen andeutungsweise zu erkennen. Fäden 1,6 μm breit, das Ende oft leicht gekrümmt, dann

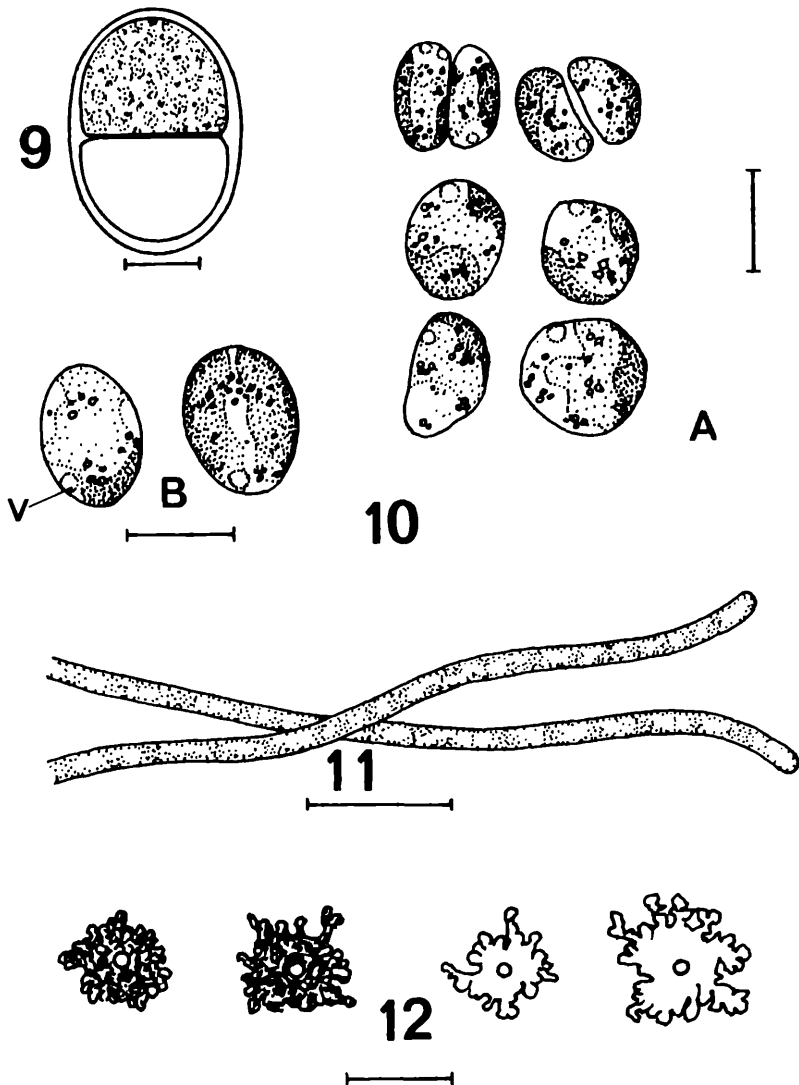


Abb. 9: *Phytodinium*-ähnliches Stadium. Abb. 10: *Chloeochloris* spec. A - 8-zellige Kolonie; B - Einzelzellen, rechts mit zwei Chromatophoren. V = pulsierende Vakuole. Abb. 11: *Achroonema proteiforme*. Abb. 12: leere Gehäuse eines nicht bestimmaren Flagellaten

auch die Drehbewegung um die Längsachse deutlicher sichtbar werdend. Fäden erscheinen durch größere und kleinere Einschlüsse (SKUJA stellte Volutinkörnchen fest) etwas "fleckig" und sind wenig und unregelmäßig hin und her gebogen; das Ende manchmal völlig hyalin. Die von SKUJA ermittelte Kriechgeschwindigkeit von 50-60 μm in der Minute konnte ich bestätigen. *A. proteiforme* ist an sich ein Bewohner des Gewässergrundes, gelegentlich aber auch im Plankton vorkommend.

Im Wandbelag waren außerdem zahlreiche auffällig dunkelbraun gefärbte, sehr raue Gehäuse eines Flagellaten vorhanden (Abb. 12). Durchmesser von 6 bis 15 μm schwankend, nur 4-5 μm hoch, in der Mitte mit einer sehr kleinen runden Öffnung. Ich konnte sie fast ausschließlich nur in der Draufsicht beobachten. Der Umriss war rund, aber oft durch derbe Inkrustationen bizarr verändert. Da die Gehäuse ohne Ausnahme leer waren, kann nicht gesagt werden, ob sie von farblosen oder gefärbten Flagellaten bewohnt waren. Möglicherweise kämen folgende Gattungen in Betracht: *Salpingoeca* (*Pachysoeca*), *Diplosigopsis* oder *Lagynion* (letztere gefärbt).

Literatur

- BELCHER, J. H. & E. M. F. SWALE (1963): Some new and uncommon British Volvocales II.- Brit. Phycol. Bull. 2: 210-218.
- BOURRELLY, P. (1957): Recherches sur les Chrysophycées. Morphologie, Phylogénie, Systématique.- Rev. Algol. Mém. Hors-Sér. 1: 1-412, Paris.
- BOURRELLY, P. (1968): Les algues d'eau douce 2, Les algues jaunes et brunes.- 438 S. (N. Boubée & Cie.) Paris.
- ETTL, H. (1978): Xanthophyceae, 1. Teil.- In: ETTL, GERLOFF & HEYNIG (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 3, 530 S., (G. Fischer) Jena und Stuttgart.
- ETTL, H. (1980a): Grundriß der allgemeinen Algologie.- 549 S., (G. Fischer) Jena und Stuttgart.
- ETTL, H. (1980b): Beitrag zur Kenntnis der Süßwasseralgen Dänemarks.- Bot. Tidskr. 74: 179-222, Kopenhagen.
- ETTL, H. (1983): Chlorophyta I. Phytomonadina.- In: ETTL, GERLOFF, HEYNIG & MOLLENHAUER (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 9, 807 S., (G. Fischer) Jena und Stuttgart.
- FOTT, B. (1960): Taxonomische Übertragungen und Namensänderungen unter den Algen.- Preslia 32: 142-154, Praha.
- HÄUSLER, J. (1982): Schizomycetes, Bakterien.- In: ETTL, GERLOFF & HEYNIG (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 20, 588 S., (G. Fischer) Jena und Stuttgart.
- HEYNIG, H. (1969): Beobachtungen an planktischen Flagellaten (Zur Kenntnis des Planktons mitteldeutscher Gewässer V.).- Arch. Protistenkd. 111: 170-191, Jena.
- HILLIARD, D. K. (1971): Notes on the occurrence and taxonomy of some planctonic Chrysophytes in an Alaskan lake, with comments on the genus Bicoeca.- Arch. Protistenkd. 113: 98-122, Jena.
- HILLIARD, D. K. & B. ASMUND (1963): Studies on Chrysophyceae from some ponds and lakes in Alaska II. Notes on the genera Dinobryon, Hyalobryon and Epipyxis with descriptions of new species.- Hydrobiologia 22: 331-397, Den Haag.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1958): Einige limnologische Beobachtungen an den Bergsturzseen von Flims.- Schweiz. Z. Hydrol. 20: 1-15, Basel.
- HUBER-PESTALOZZI, G. (1961): Das Phytoplankton des Süßwassers, Teil 5 Volvocales.- In: A. THIENEMANN (ed.): Die Binnengewässer 16, 5, 744 S., (E. Schweizerbart) Stuttgart.
- KADUBOWSKA, J. Z. (1984): Conjugatophyceae. Chlorophyta VIII, Zygnemales.- In: ETTL, GERLOFF, HEYNIG & MOLLENHAUER (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa 16, 532 S., (G. Fischer) Jena und Stuttgart.

- KRIENITZ, L. & H. HEYNIG (1984): Interessante planktische Xanthophyceen aus dem Elbe-Saale-Gebiet (DDR) II.- Arch. Protistenkd. **128**: 147-157, Jena.
- PASCHER, A. (1927): Volvocales (Chlorophyceae I).- In: PASCHER (ed.): Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz **4**, 506 S. (G. Fischer) Jena.
- POPOVSKY, J. & L. A. PFIESTER (1990): Dinophyceae (Dinoflagellida).- In: EITTL, GERLOFF, HEYNIG & MOLLENHAUER (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa **6**, 272 S., (G. Fischer) Jena und Stuttgart.
- RIETH, A. (1975): Zygnemataceen aus Kuba.- Kulturpflanze **23**: 83-106, Berlin.
- SKUJA, H. (1956): Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer.- Nova Acta Reg. Soc. Sci. Upsal. Ser. 4, **16,3**: 1-404, Uppsala.
- STARMACH, K. (1985): Chrysophyceae und Haptophyceae.- In: EITTL, GERLOFF, HEYNIG & MOLLENHAUER (eds.): Süßwasserflora von Mitteleuropa **1**, 515 S., (G. Fischer) Jena und Stuttgart.

Anschrift des Verfassers: Dr. H. Heynig, Rudolf-Haym-Straße 16, D-O-4020 Halle (Saale)

Manuskripteingang: 20.09.1991

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lauterbornia](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [1992_09](#)

Autor(en)/Author(s): Heynig Hermann

Artikel/Article: [Herrn Prof. Dr. Alfred Rieth, Gatersleben, in freundschaftlicher Verehrung zu seinem 80. Geburtstag. Algologische Beobachtungen an Gewässern in der Umgebung von Frantiskovy Lazne \(Franzensbad, CSFR\) I. 27-44](#)