

Phyton (Austria)	Vol. 21	Fasc. 1	53—62	15. 2. 1981
------------------	---------	---------	-------	-------------

Aus der Biologischen Station Waldviertel A-3943 Schrems/Gebharts

Das Phytoplankton zur Zeit des Eisbrechens 1980 in Teichen des Waldviertels (Niederösterreich)

Von

Friederike WAWRIK

Mit 2 Abbildungen

Eingelangt am 8. April 1980

Key words: *Bacillariophyceae*; *Chlorophyceae*; *Chrysophyceae*, *Chromulina fischer-ankernii* spec. nov., *Hyalobryon simplex* spec. nov., *Sphaeroeca desmarelloides* spec. nov.; *Cryptophyceae*; *Euglenophyceae*. — Limnology, phytoplankton, ice breaking time. — Flora auf Austria.

Summary

WAWRIK F. 1981. The phytoplankton during the time of ice breaking 1980 in ponds of the Waldviertel (Lower Austria, Europe). — *Phyton (Austria)* 21 (1): 53—62, 2 figures. — German with English summary.

The phytoplankton during the time of ice breaking has been studied between the 15th of February and the 22nd of March 1980. The water temperatures were from 3,8° C to 5,1° C; the pH values were between 6,2 and 8,9, the alkalinity between 0,30 and 0,80 mval/l. Many of the 36 mentioned species are rare or observed for the first time in the vegetation during ice-breaking. As new species 3 members of Chrysophyceae are described: *Cromulina fischer-ankernii* WAWRIK spec. nov., *Hyalobryon simplex* WAWRIK spec. nov. and *Sphaeroeca desmarelloides* WAWRIK spec. nov. New for the Waldviertel is *Bicoeca cristallina* SKUJA. The development of cysts in *Dinobryon sertularia* is described.

Zusammenfassung

WAWRIK F. 1981. Das Phytoplankton zur Zeit des Eisbrechens 1980 in Teichen des Waldviertels (Niederösterreich). — *Phyton (Austria)* 21 (1): 53—62, 2 Abbildungen. — Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

Das Phytoplankton während der Zeit des Eisbrechens wurde vom 15. 2. bis 22. 3. 1980 in 12 Teichen des Waldviertels (Niederösterreich, Europa) studiert. Die Wassertemperaturen waren von 3,8° C bis 5,1° C leicht ansteigend; die pH-Werte schwankten zwischen 6,2 und 8,5, die Alkalinität zwischen 0,30 und 0,80 mval/l. Viele der insgesamt 36 namentlich genannten Arten sind selten oder

erstmalig im Eisbruch-Phytoplankton beobachtet worden. Als neue Arten werden drei Vertreter der *Chrysophyceae*, nämlich *Chromulina fischer-ankernii* WAWRIK spec. nov., *Hyalobryon simplex* WAWRIK spec. nov. und *Sphaeroeca desmarelloides* WAWRIK spec. nov. beschrieben und abgebildet. Neu für das Waldviertel ist *Bicoeca crystallina* SKUJA. Die Entwicklung der Cysten von *Dinobryon sertularia* wird dargestellt.

1. Bemerkungen zu klimatischen und ökologischen Gegebenheiten

Die Beobachtungen liefen vom 15. Februar bis 22. März 1980. Der Probenentnahme Mitte Februar war anhaltend trockenes, häufig sonniges Wetter vorangegangen. In den Netzproben gab es gut entwickeltes Zooplankton (Kleinkrebse, Rädertiere, Wimpertierchen), doch in den Schöpfproben nur spärliche Algenbestände. In der 3. Februarwoche kamen Regen und Schnee. Die Artdichte einiger Protophyten nahm zu. Nach einem Temperaturanstieg auf 10° C taute es an den Teichen; Ein- und Ausrinn waren offen. Auf dem großen Gebhartsteich (62 ha) gingen die Damhirsche nicht mehr auf das Eis, es trug nicht mehr. Im März wurde es wieder kälter und schneereicher. Es konnten auch teicheinwärts vom Ost- und Westufer Proben entnommen werden. Das Eis war 10 cm dick. Am 14. März waren einige kleine Teiche eisfrei.

Bei der Entnahme der Probenserie vom 22. Februar 1980 waren die Wassertemperaturen (gemessen am offenen Ausfluß) zwischen 3,8° C und 5,1° C im Ansteigen. Die pH-Werte schwankten zwischen 6,2 und 8,5, jene der Alkalinität zwischen 0,30 mval/l und 0,80 mval/l, wie es in unseren humösen, elektrolytarmen Teichen üblich ist. Einzelheiten sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1

Ökologische Werte von Teichen des Waldviertels am 22. Februar 1980

Name des Teiches	t°C	pH	SBV mval/l	Eis	%
1. Frauenteach	4,5	6,8	0,50	5 cm,	90
2. Haspelteich	4,4	6,6	0,30	4 cm,	95
3. Kellerteich	4,2	6,5	0,50	3 cm,	90
4. Kotwiesteich	5,1	7,0	0,80	2 cm,	80
5. Otterteich	4,3	7,2	0,64	3 cm,	95
6. Pointgrabenteich	4,2	8,5	0,50	4 cm,	95
7. Pürbachteich	3,8	8,0	0,80	4 cm,	98
8. Prettereckteich	4,8	6,4	0,30	3 cm,	95
9. Ruddateich	4,2	6,6	0,30	3 cm,	80
10. Stölzlesteich	4,2	7,2	0,60	4 cm,	90
11. Spielbergerteich	4,8	8,0	0,50	4 cm,	95
12. Waldteich	3,8	6,2	0,30	6 cm,	100

2. Drei neue Arten

2.1. *Chromulina fischer-ankernii* WAWRIK, spec. nov.

Diagnosis: Zellula globosa, forma constante $D = 22-24 \mu\text{m}$, pseudopodiis raris; periplastes tenuis; chromatophorus luteus qua orochalcum, campanuliformis. Nucleus centraliter, plasma paulum spumosum; 2 vacuolae magnae pulsantes et complures parvae. Flagellum rarum, $30 \mu\text{m}$, cysta endogena, globosa $D = 28 \mu\text{m}$, cum spinis furcatis; collum subcurvatum, longitudine $12 \mu\text{m}$, latitudine $3 \mu\text{m}$; planctonic.

Ikonotypus: Fig. 2a-e.

Habitatio: In aqua glaciali, pH 6,4, SBV 0,30 mval/l, Pretterekreich, Waldviertel, Austria inferiore.

Etymologie: Dem hilfreichen Freund der limnologischen Forschung, Gutsherrn Josef FISCHER-ANKERN, Kirchberg a. Walde, dediziert.

Beschreibung: Zelle kugelig, Periplast dünn, $D = 22-24 \mu\text{m}$. Plasma leicht schaumig, 2 große pulsierende Vakuolen und einige kleinere, kaum metabol; Pseudopodien sehr selten, ebenso selten eine $30 \mu\text{m}$ lange Geißel. 1 Chromatophor, messiggelb, glockenförmig, umgibt den zentralen Kern. Bildung der Zyste (Abb. 2c-e) endogen; der Protoplast, \pm kugelig, zieht sich zusammen, $D = 18 \mu\text{m}$, und scheidet eine distinkte Membran ab, die sich mit y-förmigen 5-6 μm langen Borsten ornamentiert. Über dem $3 \mu\text{m}$ weiten Porus bildet sich ein etwas gebogener, $12 \mu\text{m}$ langer Hals. Gesamtdurchmesser der kugeligen Zyste $28 \mu\text{m}$ (Abb. 2e). Planktonorganismus. Frequenz häufig.

Vorkommen: Im Schmelzwasser des Pretterekreiches bei pH 6,4 und SBV 0,30 mval/l im Waldviertel, Niederösterreich.

Die neue Art steht im System nächst *Ch. polytaeniata* SKUJA, ist aber nicht ovoid wie diese, sondern kugelig, der Chromatophor ist nie zweiteilig, sondern glockenförmig, die Zyste nicht glatt, sondern mit y-förmigen Borsten ornamentiert.

2.2. *Hyalobryon simplex* WAWRIK, spec. nov.

Diagnosis: Calix anguste conicus acuminatissimus; anellum acretum amplectens. In protoplaste ellipsoideo affixo latere calicis, 2 chromatophori flavi elongati cum singulis stigmatibus. Basaliter cum fasee chrysoidineo. Flagellum principale $10 \mu\text{m}$, flagellum auxiliare $5 \mu\text{m}$, tychoplanctonice?

Ikonotypus: Fig. 21.

Habitatio: In aqua glaciali, pH 6,4, SBV 0,30 mval/l, Pretterekreich, Waldviertel, Austria inferiore.

Beschreibung: Nur 1 Zelle, trotz tagelangen Suchens. Der farblose Becher $42 \mu\text{m}$ lang, vorn $5 \mu\text{m}$ weit, zieht die Öffnung leicht ein, umfaßt den einzigen Zuwachsring, verengt sich nach abwärts konisch und läuft in eine feine Spitze aus. Der Protoplast, ellipsoidisch, $10 \times 5 \mu\text{m}$, mit 2 lichtgelben länglichen Plastiden, mit je 1 Stigma, darunter ein Chrysoidinballen; im

Plasma 2 Vakuolen vorn. Die Hauptgeißel ist so lang wie der Protoplast, der seitlich am Becher fixiert ist. Die Nebengeißel erreicht den Becherrand nicht (Abb. 2b). Tychoplankter? Da *Hyalobryon* bisher nur epibiont und kolonial bekannt ist, wäre es denkbar, daß *H. simplex* von seiner Unterlage losgelöst, oder aus seinem kolonialen Verband ausgeschwärmt sein könnte. Die Beschreibung ist daher vielleicht ergänzungsbedürftig.

Vorkommen: Im Schmelzwasser bei pH 6,4 und SBV 0,30 mval/l, im Pretterekteich im Waldviertel, Niederösterreich.

Im System steht *Hyalobryon simplex* nahe *H. borgei* LEMM. mit 1–2 Zuwachsringen. Doch ist der Becher der neuen Art wesentlich länger und schlanker und der einzige Zuwachsring an der Mündung nicht erweitert.

2.3. *Sphaeroeca desmarelloides* WAWRIK, spec. nov.

Diagnosis: Cellula forma doleoli usque globulam, nucleus antice locatus; 2–3 vacuolae; collum $6 \times 5 \mu\text{m}$, pediculus 8–10 μm , flagellum 20 μm . Colonia curvata libere natans.

Ikonotypus: Fig. 2k.

Habitatio: In aqua glaciali, pH 6,4, SBV 0,30 mval/l, Pretterekteich, Waldviertel, Austria inferiore.

Beschreibung: *S. desmarelloides* hat \pm tönchenförmige Zellen, durch Deckglasdruck zuweilen \pm cylindrisch, auch kugelig, $D = 9\text{--}10 \mu\text{m}$; vorn der Kern, darunter 2–3 Vakuolen; der Stiel ist 8–10 μm lang; der Kragen, an der Öffnung etwas erweitert, mißt $5 \times 6 \mu\text{m}$, die Geißel ist 25–30 μm lang (Abb. 2k). Die 2–12zelligen Kolonien entstehen vorzüglich durch Teilung der Randzellen. Der Kolnienbogen ist häufig flach, doch sah man vereinzelt auch halbkreisförmige Kolonien mit 12 Zellen. Frequenz häufig. Die neue Art studiert man vorteilhaft unter Phasenkontrast, weil man den Stiel leicht übersieht.

Vorkommen: Im Schmelzwasser des Pretterekteiches im Waldviertel, Niederösterreich, bei pH 6,4, SBV 0,30 mval/l.

Von den bekannten Arten unterscheidet sich *S. desmarelloides* auf den ersten Blick durch die Form der Kolonien.

Herrn Dr. P. ADAMICKA, Lunz, danke ich für die Hilfe bei der Abfassung der lateinischen Diagnosen.

3. Zusammensetzung des Phytoplanktons

Im Frauen- (1 *), Haspel- (2), Otter- (5), Pürbach- (7) und Spielberger-teich (11) lebten im Eisbruchplankton vorwiegend Cryptomonaden, *Peridinium aciculiferum*, *Gymnodinium pascheri*, *Asterionella formosa*, *Synedra actinastroides*, Chrysococci, Dinobryen, Mallomonaden und Synuren. An weiteren, in den untersuchten Teichen gefundenen Arten seien zunächst

*) Die Zahlen zwischen Klammern beziehen sich auf Tabelle 1.

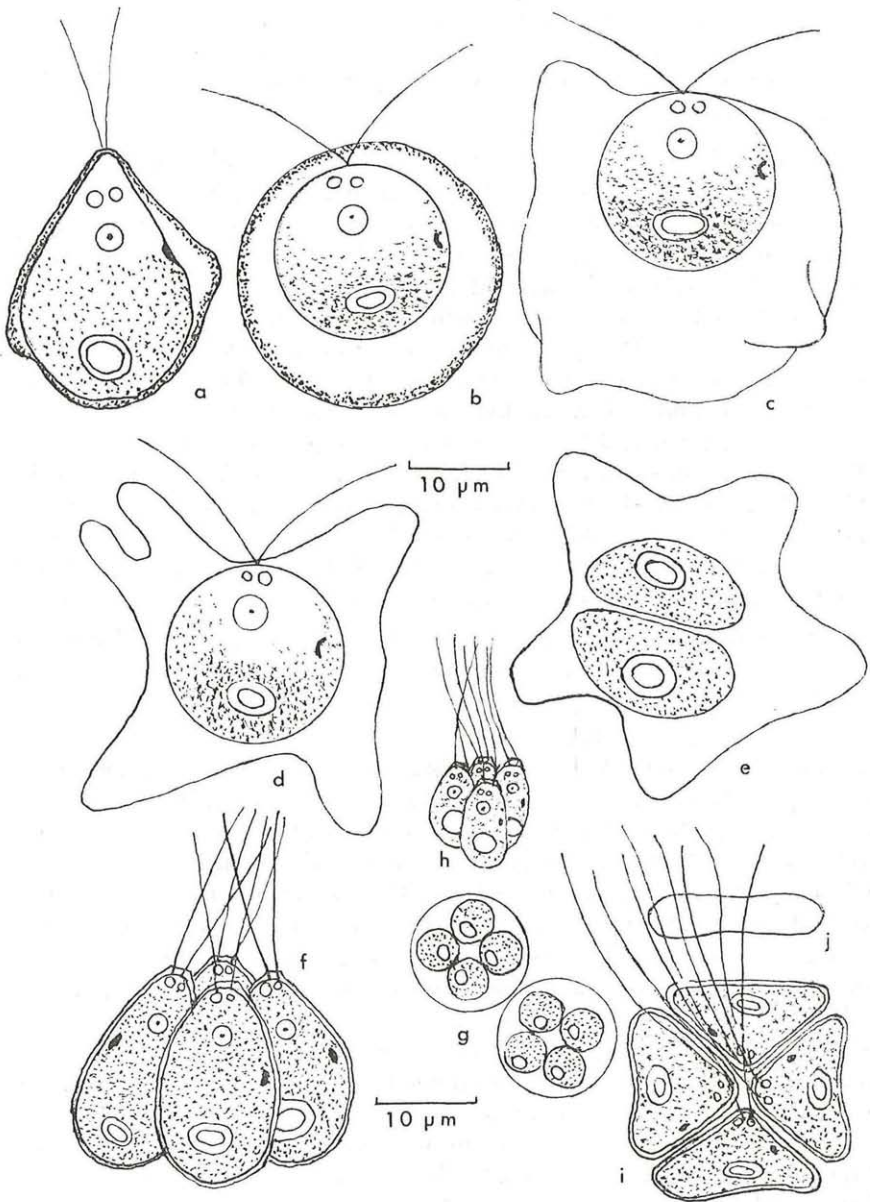


Abb. 1. a—e *Lobomonas gerloffii*, Entwicklungsstadien, vgl. Text. — f—h *Pascherina tetras*, Entwicklungsstadien. — i, j *Pascherina spec.*; i Kolonie; j eine Zelle quer

erwähnt: *Chlamydomonas perty*, *Ch. rigensis*, *Ch. sp.* mehrfach, *Chlorogonium elongatum*, *Ch. maximum*, *Sphaerelopsis lefevrei*, *Chromulina sphaeridia*, *Mallomonas teilingii*, *M. parisa*, *Bicoeca socialis* und *Sphaeroeca volvox*. In sieben Teichen gab es einige interessante Beobachtungen, die im folgenden mitgeteilt werden.

3.1. Kellerteich (3): Viel *Chrysococcus porifer* und *Ch. diaphanus*, häufig in Reproduktion — Protoplastenteilung, auch in (8). Selten *Bitrychia longispina*. Zahlreich *Dinobryon divergens* mit Zysten; die Porusröhre war immer lang und abwärts gerichtet. *D. crenulatum* lebte solitär, 2- und 3zellig kolonial. *D. sertularia* mit Zysten! Nach LEMMERMANN in HUBER-PESTALOZZI 1941 sind sie eine seltene Erscheinung. Es fand sich auch keine Abbildung. Die Entwicklung konnte verfolgt werden. Die Zyste entsteht über der Becheröffnung in einer geschlossenen, eiförmigen Blase. Der Protoplast kugelt sich ab, bildet die Zystenhülle und über dem Porus eine kurze Röhre, die weiter wächst und sich nahe an die Zystenoberfläche neigt. $D = 16 \mu\text{m}$; die Oberfläche ornamentiert sich mit locker stehenden, hellen Punkten; in Abb. 2f—i sind sie dunkel gezeichnet. Zuweilen dreht sich die Zyste um 90° — 180° ; dementsprechend kann der Hals \pm abwärts gerichtet sein (Abb. 2i). Mit + Frequenz ist *Mallomonas lichenensis*, — im Waldviertel bisher unter Eis beobachtet — anwesend. Wie schon des öfteren wurde im

3.2. Kotwiesteich (4) bei *Chlorogonium peterhofense* wieder beobachtet, daß diese Art ihre Bewegung mit einer gewissen Metabolie verbindet. Die übrigen bisher beobachteten Chlorogonien sind starr.

3.3. Pointgrabenteich (6): In diesem nährstoffreichen Gewässer mit breitem Schilfgürtel beherrschte *Stephanodiscus hantzschii* mit 24.000 Z/ml den Aspekt. Dazwischen *Pascherina tetras* mit + Frequenz. Diese Art wurde erstmalig im Andreasteich (WAWRIK 1974) und später auch in benachbarten Teichen zur Zeit des Eisbrechens beobachtet. Es handelte sich um eine kleine, fast kugelige, papillenlose Form, $D = 8$ — $10 \mu\text{m}$. Genau diese fand kürzlich B. HICKEL (Plön) laut brieflicher Mitteilung in den Holsteinischen Seen mit großer Häufigkeit. Die *Pascherina* des Pointgrabenteiches dagegen entspricht viel mehr der Darstellung bei HUBER-PESTALOZZI 1961, Abb. 863: Ellipsoidische Zellen $18 \times 12 \mu\text{m}$, mit abgestutzter Papille; die Kolonien maßen $18 \times 24 \mu\text{m}$. Die doppelt zelllangen Geißeln bewirken eine kennzeichnende zittrige Bewegung. Mitunter gab es Kolonien mit breit tönchchenförmigen Zellen. Auch eben geschlüpfte Kolonien, $8 \times 5 \mu\text{m}$, und Teilungsstadien waren häufig. Das war fraglos die *Pascherina tetras* (KORSCHIKOW) SILVA (vgl. Abb. 1f—h). Es bleibe den erfahrenen Systematikern vorbehalten, die papillenlose von der papillenträgenden Sippe zu unterscheiden.

In einer 1 Woche alten Rohkultur traten zwischen viel *Pascherina tetras* einige *Pascherina*-Kolonien auf, die in ihrem Bau völlig *Crucigenia tetrapedia* G. & G. S. WEST glichen: Abb. 1i—j. Jede Zelle entsprach einem gleichseitigen Dreieck mit gerundeten Ecken, war papillenlos, flachgedrückt,

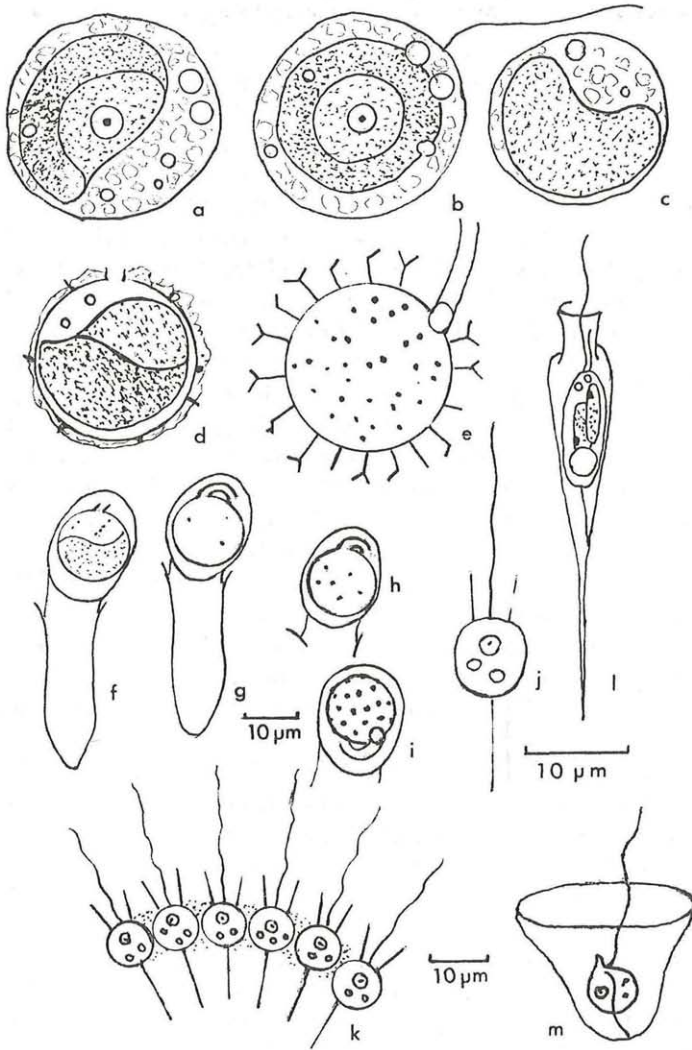


Abb. 2. a–e *Chromulina fischer-ankernii* spec. nov.; a, b vegetative Zellen; c–e Entwicklung der Zyste. — f–i *Dinobryon sertularia*, Entwicklung der Zyste. — j, k *Sphaeroeca desmarelloides* spec. nov.; j einzelne Zelle; k 6zellige, bogig gekrümmte Kolonie. — l *Hyalobryon simplex* spec. nov. — m *Bicoeca cristallina*

5–6 μm dick, mit Pyrenoid und Stigma. Die doppelt zellangen Geißeln lagen im Zentrum der Kolonie nahe beisammen. Die Schwimmbewegung war rasch und zittrig. Die Kolonie weckte den Eindruck eines Vierblattklees; man konnte sie gut in ein Quadrat einzeichnen: $s = 22 \mu\text{m}$. Das beobachtete Material reichte — da *P. tetras* auch ziemlich polymorph zu sein scheint — nicht aus, um eine gesicherte Varietät oder Art aufzustellen. Sie sei ad interim als *Pascherina* spec. bezeichnet.

Eine weitere interessante Erscheinung war *Lobomonas gerloffii* WAWRIK forma. Dieser große Protist wurde (WAWRIK 1974, 1977) aus einem Teich des südlichen Waldviertels als mutmaßliche Sommerform beschrieben. Sie lebte mit 32.000 Z/ml dominant und verschwand plötzlich aus dem Plankton, als nach einem Wettersturz die Wassertemperatur von 22° auf 12° sank. Und nun erscheint sie im Schmelzwasser! Eurytherm also? Trotz kleiner Abweichungen vom Typus, — $D = 48 \mu\text{m}$, weniger Lobi, 5–6, Stigma uhrglasförmig und bisweilen äquatorial lokalisiert — ist sie doch gut als *Lobomonas gerloffii* charakterisiert. Es gab alle Entwicklungszustände (Abb. 1a–e): Im Frühstadium erscheint der Protoplast tropfenförmig, $24 \times 18 \mu\text{m}$, er kugelt sich ab, $D = 20 \mu\text{m}$; die kräftige Membran dehnt sich, umhüllt weiterhin, im Prinzip kugelförmig, den Protoplast und bildet breitlappige, distal verjüngte Lobi aus. Vereinzelt gab es Zellteilungen (Abb. 1e).

L. gerloffii wird mit Vorteil im Phasenkontrast studiert. Seltene Begleiter waren *Diplostauron elegans* und *D. angulosum*.

Eine Erstbeobachtung für das Waldviertel ist *Bicoeca cristallina* (Abb. 2m). Diese Art entsprach in Form und Maß völlig der Darstellung und den Angaben bei SKUJA 1956. Der Autor bezeichnete sie als Frühjahrs- und Herbstform.

3.4. Pretterechteich (8): Vereinzelt wirbelt *Phacus similis* durch das Gesichtsfeld; etwas *Pascherina tetras* und *Dinobryon sertularia*. Zwischen ihren Bechern, leicht zu übersehen, ein interessanter Fund: das als neue Art erkannte *Hyalobryon simplex* WAWRIK (siehe Abschnitt 2.2.).

In mehreren Teichen findet man Vertreter der Familie *Craspedomonadaceae*. Aus der Gattung *Desmarella* ist im oligosaproben bis polysaproben Milieu die Art *Desmarella moniliformis* nicht selten. Sie fällt durch ihre bogig gekrümmten Kolonien auf. Im Schmelzwasser des Pointgraben- und Pretterechteiches lebte sie mit + Frequenz. Hier trat auch eine *Craspedomonadaceae* auf, die eine *Desmarella moniliformis* vortäuschte: sie bildete wie diese 2–12zellige Kolonien. Bei näherer Untersuchung ergaben sich aber wesentliche Unterschiede: die Zellen waren größer und gestielt. Damit gehört dieser Flagellat in die Gattung *Sphaeroeca*, in der bislang 3 Arten bekannt sind: *S. volvox* LTB., *S. pedicellata* (OXLEY) LEMM. und *S. globosa* WAWRIK 1956, aus dem Waldviertel mitgeteilt. Dazu kommt die neu beschriebene *Sphaeroeca desmarelloides* WAWRIK (siehe Abschnitt 2.3.).

In der Algengesellschaft des Pretterechteiches wurde auch durch 3 Wochen eine neue *Chromulina* einschließlich der endogenen Zystenbildung

beobachtet. Sie ist hier als *Chromulina fischer-ankernii* WAWRIK beschrieben worden (siehe Abschnitt 2.1.).

3.5. Ruddateich (9): Mit 12.000 Z/ml dominiert nahezu in „Reinkultur“ *Mallomonas schwemmleri* GLENK; viele Zellen sind in vegetativer, teilweise auch in sexueller Reproduktion: siehe WAWRIK 1976.

3.6. Stözlzesteich (10): Hier wieder *Bitrychia longispina*, *Asterionella formosa* in Zickzackketten, viel *Chrysococcus* und etwas *Trachelomonas varians* und *Phacus similis*.

3.7. Waldteich (12): Dieser Teich liegt sehr geschützt und war zum Ende der Untersuchungen noch völlig eisbedeckt. Er wurde im Herbst 1979 „hinausgeschoben“ — vergrößert. Durch die Baggerarbeit entstand eine langandauernde, lehmige Wassertrübung. Dies war offenbar die Ursache, daß die bisher immer sehr interessante Planktonentwicklung weitgehend verschwand und auch unter Eis ausblieb. In einer Schöpfprobe vom 6. 3. 1980, unter Eis mit leichter Schneeaufgabe entnommen, gab es im ml 20 leere Hüllen von *Mallomonas schwemmleri*; diese Art ist im Waldteich standorttreu und gewöhnlich häufig; etwas *Chrysococcus porifer* dazwischen und sehr vereinzelt *Chlorogonium peterhofense*.

4. Die behandelten Arten des Phytoplanktons

Die Zusammenstellung dient der praktischen Übersicht und folgt in ihrer Aufgliederung der Neubearbeitung der „Süßwasserflora von Mitteleuropa“ von H. EITL, J. GERLOFF und H. HEYNIG, 1978 (im Erscheinen begriffen bei G. Fischer Verlag Jena), ohne phylogenetische Zusammenhänge aufzuzeigen. Als Bestimmungsliteratur dienten u. a. BOURRELLY 1957, HUBER-PESTALOZZI 1941—1961 und MATVIENKO 1965.

Chrysophyceae

- Chromulina sphaeridia* SCHILL.
 — *fischer-ankernii* WAWRIK spec. nov.
Chrysococcus porifer LEMM.
 — *diaphanus* SKUJA
Dinobryon sertularia EHRENBG.
 — *divergens* IMHOF
 — *crenatum* WM. & G. S. WEST
Hyalobryon simplex WAWRIK spec. nov.
Mallomonas teilingii CONR.
 — *lichenensis* CONR.
 — *parisae* BOURR.
 — *schwemmleri* GLENK
Bitrychia longispina LUND
Bicoeca cristallina SKUJA
 — *socialis* LAUTERBORN
Desmarella moniliformis KENT

- Sphaeroeca volvox* LAUTERBORN
 — *desmarelloides* WAWRIK spec. nov.

Bacillariophyceae

- Stephanodiscus hantzschii* GRUN.
Asterionella formosa HASS.
Synedra actinastroides LEMM.
 — *acus* KÜTZ.

Cryptophyceae

- Cryptomonas* sp. mehrfach

Dinophyceae

- Gymnodinium pascheri* (SUCHL.)
 SCHILL.
Peridinium aciculiferum LEMM.

Euglenophyceae

- Phacus similis* CHRISTEN
Trachelomonas varians DEFL.

Chlorophyceae

- Chlamydomonas perty* GOROSCH.
— *rigensis* SKUJA
— sp. mehrfach

Chlorogonium elongatum DANG.

- *maximum* SKUJA
— *peterhofiense* KISS.
Lobomonas gerloffii WAWRIK
Diplostauron angulosum KORSCH.
— *elegans* SKUJA
Sphaerelopsis lefevrei BOURR.
Pascherina tetras (KORSCH.) SILVA
— spec.

Literatur

- BOURRELLY P. 1957. Recherches sur les Chrysophycées. — Rev. Algol. Mem. Hors.-Sér. n° 1: 1—142.
- HUBER-PESTALOZZI G. 1941. Das Phytoplankton des Süßwassers. 2. Teil, 1. Hälfte; Chrysophyceen. Farblose Flagellaten. Heterokonten. — Die Binnengewässer 16 (2/1): 1—365. — Stuttgart.
- 1955. Das Phytoplankton des Süßwassers. 4. Teil. Euglenophyceen. — Die Binnengewässer 16 (4): 1—606, 114 Tafeln. — Stuttgart.
- 1961. Das Phytoplankton des Süßwassers. 5. Teil. *Chlorophyceae* (Grünalgen). Ordnung: *Volvocales*. — Die Binnengewässer 16 (5): 1—744, 158 Tafeln. — Stuttgart.
- MATVIENKO O. M. 1965. *Chrysophyta*. 364 Seiten. — Kiew. [In ukrainischer Sprache.]
- SKUJA H. 1956. Taxonomische und biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. — Nova Acta Reg. Soc. Upsal. ser. IV, 16 (3): 1—404.
- WAWRIK F. 1956. Neue Planktonorganismen aus Waldviertler Fischteichen. — Österr. bot. Z. 103 (2—3): 291—299.
- 1974. Drei neue Flagellaten aus Streckteichen des Waldviertels. — Nova Hedwigia 25: 665—671.
- 1976. Wetterbedingte Phytoplanktonentwicklungen in den Teichen des niederösterreichischen Waldviertels. — Limnologica (Berlin) 11 (1): 161—174.
- 1977. Phytoplankton aus neuangelegten Streckteichen (Waldviertel, Niederösterreich). — Int. Rev. ges. Hydrobiol. 62 (2): 295—313.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Phyton, Annales Rei Botanicae, Horn](#)

Jahr/Year: 1981

Band/Volume: [21_1](#)

Autor(en)/Author(s): Wawrik Friederike

Artikel/Article: [Das Phytoplankton zur Zeit des Eisbrechens 1980 in Teichen, des Waldviertels \(Niederösterreich\). 53-62](#)