

Phyton (Austria)	Vol. 24	Fasc. 2	239—252	30. 9. 1984
------------------	---------	---------	---------	-------------

Algen-Besiedlung zweier periodisch austrocknender Granitmulden im Waldviertel (Nieder-Österreich)

Von

Friederike WAWRIK ¹⁾ und Lothar SANDMANN ²⁾

Mit 7 Abbildungen (2 Abb. auf 1 Tafel, 5 Abb. im Text)

Eingelangt am 20. April 1983

Key words: *Chlorophyceae* div., *Chloromonas lunulatifformis*, *Diplostauron pediculum* spec. nov., *Monoraphidium dybowski*, *Stephanosphaera pluvialis*; *Dinophyceae*, *Woloszynskia vera*; *Xanthophyceae*, *Ducelliera tricuspidata*. — Phytoplankton, astatic biotopes, troughs in granite boulders. — Flora of Austria (Europe)

Summary

WAWRIK F. & SANDMANN L. 1984. Algal colonization of troughs periodically drying up in granite boulders in the Waldviertel (Lower Austria). *Phyton* (Austria) 24 (2): 239—252, 7 figures. — German with English summary.

Two troughs in granite boulders with rainfall water periodically drying up are situated on the "Johannahöhe" in the Waldviertel (Lower Austria, Europe). During the years from 1974 to 1983 the colonization of these troughs by *Algae* was studied on the base of 19 sample collections. The highly astatic, minute biotopes show very extreme ecological conditions viz. freezing in the winter, diurnal temperature amplitudes of 20° C and warming up to 34° C in the summer, inundation and drying up; pH 4, 5—6, 5, SBV 0,10—0,64 mval/l. The algal communities are characterized by small species numbers and high densities. *Woloszynskia vera* (*Dinophyceae*) and *Stephanosphaera pluvialis* (*Chlorophyceae*) were the most copious algae under the 13 species identified; these two species are discussed in detail. *Diplostauron pediculum* WAWRIK is described as a new species. *Ducelliera tricuspidata* (*Xanthophyceae*), *Chloromonas lunulatifformis* und *Monoraphidium dybowski* (*Chlorophyceae*) are first records for the region of the Waldviertel.

Zusammenfassung

WAWRIK F. & SANDMANN L. 1984. Algen-Besiedlung zweier periodisch austrocknender Granitmulden im Waldviertel (Nieder-Österreich). — *Phyton* (Austria) 24 (2): 239—252, 7 Abbildungen. — Deutsch mit englischer Zusammenfassung.

¹⁾ Dr. Friederike WAWRIK, A-3270 Scheibbs (Austria).

²⁾ Lothar SANDMANN, A-3943 Schrems (Austria).

Zwei Mulden in Granitblöcken mit periodisch austrocknenden Ansammlungen von Niederschlagswasser liegen auf der „Johannahöhe“ im Waldviertel (Niederösterreich, Europa). In den Jahren 1974–1983 ist die Besiedlung dieser Mulden durch Algen im Zuge von 19 Probennahmen studiert worden. Die hoch astatischen Kleinstbiotope weisen extreme ökologische Verhältnisse auf, wie z. B. Durchfrieren im Winter, Tagesamplituden der Temperatur bis 20° C und maximale Erwärmung bis 34° C im Sommer, Überflutung und Austrocknen; pH 4,5–6,5, SBV 0,10–0,64 mval/l. Die Algengesellschaften sind durch geringe Artenzahlen und hohe Dichte gekennzeichnet. Von den 13 identifizierten Arten waren *Woloszczynskia vera* (Dinophyceae) und *Stephanosphaera pluvialis* (Chlorophyceae) weitaus vorherrschend; auf diese beiden Arten wird näher eingegangen. *Diplostauron pediculum* WAWRIK (Chlorophyceae) wird als neue Art beschrieben. *Ducelliera tricuspidata* (Xanthophyceae), *Chloromonas lunulatiformis* und *Monoraphidium dybowskii* (Chlorophyceae) sind neu für das Waldviertel.

1. Einleitung

Im Sommer 1974 stellte der Amateurbiologe L. SANDMANN (in meinen Arbeiten schon mehrfach für fotografische Dokumentation bedankt) eine Wasserprobe mit grüner Vegetationsfärbung auf meinen Arbeitstisch. Unter dem Mikroskop enthüllte sich eine Massenvegetation der Grünalge *Stephanosphaera pluvialis* COHN. Diesen reizvollen koloniebildenden Flagellaten lernte ich (WAWRIK) im August 1956 während einer SIL-Kongreß-Exkursion in der Biologischen Inselstation Tvärminne (Finnland, vgl. LUTHER & al. 1956) kennen; nun sah ich ihn erstmalig im Waldviertel wieder, wo Herr SANDMANN bereits drei Standorte ausfindig gemacht hat: Granitmulden auf der „Johannahöhe“, bei Arbesbach und in der Blockheide bei Eibenstein/Gmünd. Diese Mitteilungen bestimmten mich zur Untersuchung der Granitwuhnen auf der, meinem Arbeitsplatz zunächst gelegenen „Johannahöhe“. Herr SANDMANN hat sich an den weiteren Studien durch technische Hilfe wesentlich beteiligt.

2. Die Granitmulden: Lage und ökologische Hinweise

Die „Johannahöhe“ liegt etwa auf 48° 45' nördl. Breite und 12° 2' östl. Länge, südlich des Marktes Hoheneich, in der Katastralgemeinde Nondorf, 540 m ü. d. M., im Waldviertel in Niederösterreich (Österreich, Austria). Diese Höhe befindet sich im Ursprungsgebiet des Elexenbaches, der zur Braunau und über die Moldau in die Nordsee entwässert. Das Gebiet ist schütter bewaldet, die „Johannahöhe“ selbst ist von Birken, Fichten, Lärchen und Kiefern bestanden.

„Die „Johannahöhe“ ist eine etwa 30 m hohe, von (durch Atmosphäerilien ausgewitterten) Granitblöcken, sogenannten „Restlingen“, aufgetürmte Erhebung. Während der Würmeiszeit lag das Waldviertel

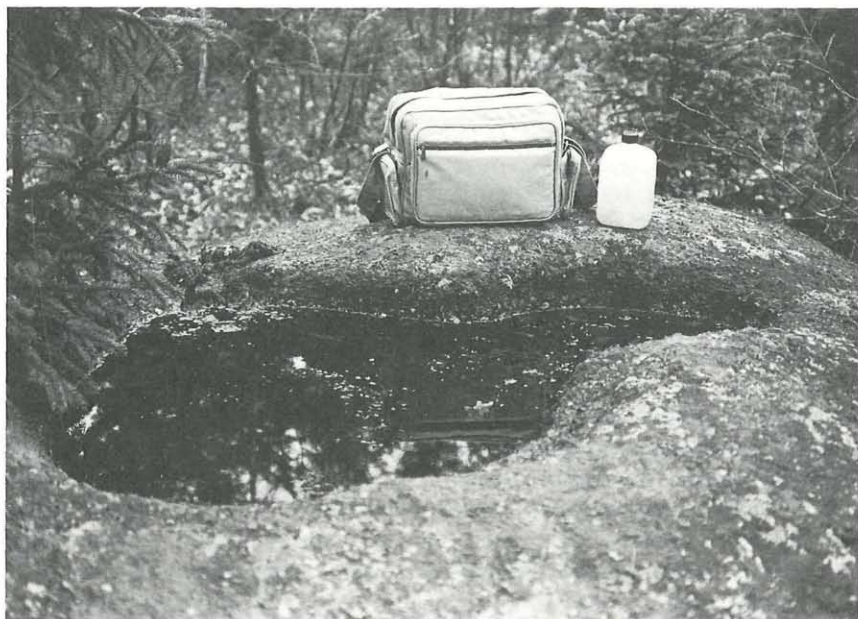


Abb. 1

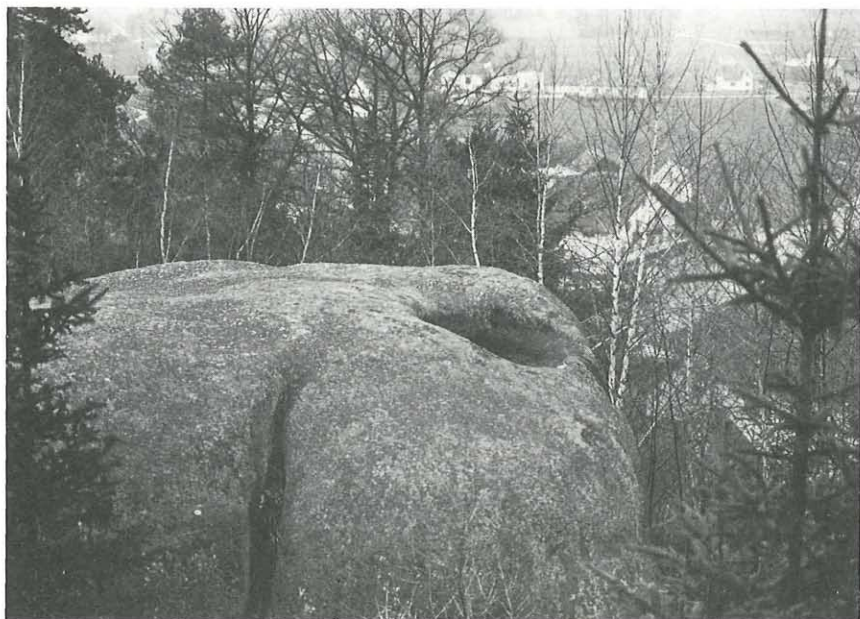


Abb. 2

Abb. 1 und 2. Mulden in Granitfelsen auf der „Johannahöhe“. — Abb. 1:
Mulde A, Abb. 2: Mulde B. — Phot. SANDMANN

eisfrei. Es handelt sich daher nicht um „Findlinge“ oder erratische Blöcke, die vom Inlandeis transportiert worden sind, sondern um gestandenen modellierten Granitfels, wie er für das nordwestliche Waldviertel kennzeichnend ist.

Im freiliegenden, nackten Granitfels befinden sich einige flache Mulden, mehr oder weniger in der Größe kleiner Waschbecken: Abb. 1, 2. Solche Mulden heißen lokal Wuhnen oder Wunen; diese Bezeichnung wird hier — in einem Gebiet mit bedeutender Rolle der Teichwirtschaft — auch für die Löcher verwendet, die der Teichwirt in das Eis schlägt, um die Fische zu beobachten. Ist die Vertiefung größer, wird sie zur Wane, mundartlich „Woa“ („Wanne“).

Diese Vertiefungen in den Granitfelsen, in denen sich kleine Tümpel mit Niederschlagswasser bilden, sind natürliche, durch Erosion entstandene Becken im Gestein. Sie zählen zu den extremsten Biotopen und kennen jeden ökologischen Schock: Überflutung, Austrocknung, Durchfrieren. Nach Niederschlägen sind sie $\pm$ kurzfristig wassererfüllt, 3—5 cm tief. Der Nordwind fegt über die Höhe und trägt in die Mulden ein „Mini“-Edaphon ein: pflanzlichen Detritus, der zu schwarzem Mull verwittert. Im Wasser entwickeln sich artenarme Algengesellschaften (nicht selten „Reinkulturen“; Ausleseeffekt!) mit großen Volksdichten oder Vegetationsfärbungen. Die wichtigsten Konsumenten sind Rotatorien und Rhizopoden.

In der hochsommerlichen Jahresmitte strahlt diesen Lebensräumen maximale Licht- und Wärmeenergie zu. Die Wassertemperaturen können 34° erreichen; bei Strahlungsnächten betragen die Tagesamplituden $\pm$ 20° C. Die pH Werte schwanken zwischen 4,5—6,5, das SBV liegt bei 0,16—0,64 mval/l.

3. Beobachtungen in kalendermäßiger Abfolge

Die drei kleinsten und auch flachsten Wuhnen lagen bei meinen Exkursionen häufig trocken oder hatten nur ein feuchtes Edaphon. Sie wurden daher nicht in die Beobachtungen miteinbezogen. Die beiden größeren Mulden erhielten die Bezeichnung A und B (vgl. Abb. 1 und 2) und sind Gegenstand der folgenden Berichte.

1. 8. 1974: In A lebt bei einer Wassertemperatur von 30° und pH 5,0 alleine *Stephanosphaera pluvialis*. Es konnten erstmals Lebendbeobachtungen durchgeführt werden.

3. 9. 1974: In beiden Mulden ist die Vegetationsperiode von *Stephanosphaera* („Kranzkugelalge“) abgeschlossen. Es gibt nur mehr vereinzelt deformierte bewegungslose Kolonien. In A besteht eine schwachgrüne Vegetationsfärbung von *Cosmarium decedens* (16.000 Z/ml). Herr Dr. Ružička (Třebon) hatte die Freundlichkeit, die Art zu bestimmen und mit den Abb. 3 a, b zu belegen. Die Maße 40—50 $\times$ 20—30 μ m,

$i = 14\text{--}22\text{ }\mu\text{m}$, entsprechen der Beschreibung bei WEST p. 273. Die Alge ist ein arktisch-alpines Florenelement und kennzeichnend für das Edaphon der Kiefernwälder.

In B lebten viele kleine Cryptomonaden, obiges *Cosmarium* nur vereinzelt.

5. 10. 1975: *Stephanosphaera pluvialis* entwickelt ihre herbstliche Vegetationsperiode. Schon SKUJA 1956 verwies darauf, daß *St. pluvialis* jährlich 2 Vegetationsperioden aufweist. Sie lebt in beiden Mulden in Reinkultur.

10. 10. 1977: In beiden Mulden ist bei Wassertemperaturen um 20° und pH 5,4 die Kranzkugelalge mäßig vertreten und von *Chlorogonium metamorphum* begleitet. Diese Art beschrieb SKUJA aus schwedischen Felstümpeln — auf der „Johannahöhe“ fand sie ihr ureigenstes Milieu, doch erscheint sie nicht selten und zu allen Jahreszeiten eingestreut auch in den Teichen des Waldviertels. Sie dürfte eine eurytherme, eurytope Art sein.

7. 6. 1978: Nach einigen Niederschlägen sind die Mulden von Cryptomonaden besiedelt. In A dominiert *Staurodesmus controversus* mit Zygosporien (Abb. 3 e—g). Dazwischen lebt *Chlorogonium metamorphum*. In der vorderen Zellhälfte gibt es 2—3 (!) Pyrenoide und in der hinteren eine Plasmavakuole; die Maße: $20\text{--}30\text{--}40 \times 4\text{--}6\text{ }\mu\text{m}$. Es wurde beginnende Zoosporenentwicklung beobachtet (Abb. 3 h, i, i₁).

19. 6. 1979: In beiden Granitmulden gab es bei Wassertemperaturen um 22°C , pH 5,3, SBV 0,10 mval/l, zwischen massenhaft *Chlorella pyrenoidosa* sehr vereinzelt, solitär und in wenigzelligen Kolonien die seltene *Ducelliera tricuspidata* (Erstfund für das Waldviertel). Es scheint sich um abgestorbene Zellen oder Kümmerlinge zu handeln, denn sie enthielten kein Chlorophyll (Abb. 3 j). Ein näheres Studium dieser interessanten Art, die zu den Xanthophyceen gehört, wird ein dichteres Material in Zukunft hoffentlich ermöglichen. Nach ERTL 1978 ist sie bislang nur aus Schweden bekannt.

13. 7. 1980: B ist vorzüglich von Cryptomonaden besiedelt. In A gibt es eine leichte Vegetationsfärbung, 18.000 Z/ml, *Staurodesmus controversus*: viele Teilungsstadien, biradiale Zellen mit Verdoppelung der Pyrenoide, ca. 10% triradiale Individuen. Zu diesem Phänomen schrieb mir in dankenswerter Weise Dr. RUŽIČKA: „Alle biradialen Desmidiaceen sind fähig, unter bestimmten, — meist ungünstigen Verhältnissen (Licht, Temperatur, Chemismus) — die 3radiale Abweichung zu bilden. Diese Abweichung, sofern sie nicht ausnahmsweise letal ist, erscheint nicht nur beständig, sondern sogar irreversibel! Ich nenne diese Abweichungen Anomalien, doch ist es möglich, daß es sich nur um eine normale Reaktion auf Änderungen der Lebensbedingungen handelt, wie z. B. die Vermehrung der Pyrenoide.“ (man vergleiche

vorhergehende Beobachtungen an *Chlorogonium metamorphum*). Die ökologischen Verhältnisse des Standortes sind extrem! Dr. Ružička: „Triradiale Zellen besitzen einen größeren Protoplast als biradiale.“

8. 11. 1980: In beiden Wuhnen besteht eine kräftige Entwicklung von *Woloszczynskia vera*. In den frühen 50er Jahren lernte ich sie als „*Gymnodinium pascheri*“ bei Prof. SCHILLER persönlich in Proben aus der Umgebung Wiens kennen. SCHILLER 1955 brachte eine ausführliche Bearbeitung dieses Organismus und die Mitteilung, daß „*Gymnodinium veris* LINDEMANN“ eine Temporalvariation von „*G. pascheri*“ sei. Es wurde auch der Fund 2hörniger Zysten erwähnt.

15. 12. 1980: Bei kräftigen Dezemberfrösten sind die Mulden durchgefroren. Nach einem Westwettereinbruch schmelzen die Eistränder ab. Im Schmelzwasser entwickeln sich massenhaft aus Ruhestadien Schwärmer von *Woloszczynskia vera*.

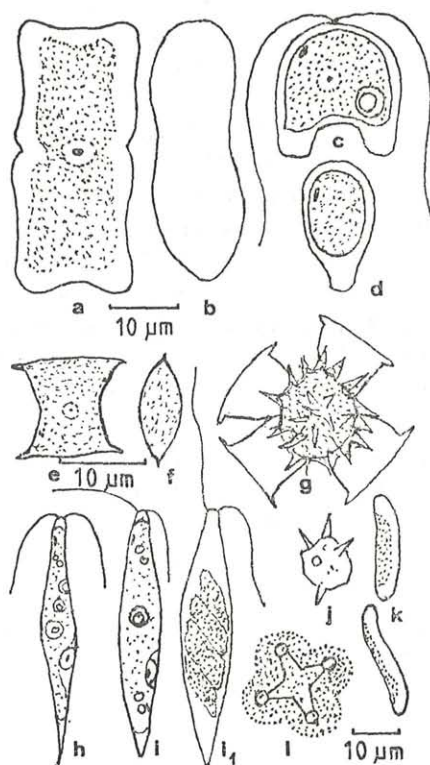


Abb. 3 a—b *Cosmarium decedens*. — c—d *Diplostauron pediculum* n. sp. — e—g *Staurodesmus controversus*, g Zygospore. — h—i₁ *Chlorogonium metamorphum*. — j *Ducelliera tricuspidata*; k *Monographidium dybowskii*. — l *Dictyosphaerium simplex*

18. 3. 1981: Die zweite Märzhälfte kennzeichneten niedere Morgentemperaturen bei -1°C und abnorme Mittagswerte um 20°C . *W. vera* beherrschte immer noch mit rund 100.000 Z/ml in beiden Mulden den Aspekt.

12. 4. 1981: *W. vera* beendet bei Wassertemperaturen um 7° und Luftwerten um 13° seine nahezu fünfmonatige Vegetationsperiode. Ein blasses *Chlorogonium metamorphum* kommt auf; einige Individuen zeigen Protoplastenteilung; vereinzelt Schwärmer mit den Maßen $12 \times 3 \mu\text{m}$.

26. 8. 1981: Bei sommerlichem Schönwetter lagen die Mulden zeitweise völlig trocken. Einige Regentage erweckten sie wieder zum Leben: zahlreiche vegetative Stadien der Kugelkranzalge belebten beide Mulden. In A trat eine neue Art auf: *Diplostauron pediculum* nov. spec. (Abb. 3 c, d; wird in Abschnitt 6 beschrieben). Aspektbeherrschend lebte solitär und kolonial *Stichococcus bacillaris*.

16. 11. 1981: Überraschend fallen diesmal das Aufkommen von *Woloszynskia vera* und die auslaufende Vegetation der Kugelkranzalge zusammen. Die Wassertemperatur beträgt $3,5^{\circ}$, das pH 6,0. *Stephanosphaera* ist noch mit vielen frischgrünen Kolonien im Material, aber nur wenige sind aktiv beweglich. Möglicherweise handelt es sich um eine Kältestarre oder um einen Temperaturschock beim Wechsel von der Probe zum Präparat. In B viele Cryptomonaden.

15. 12. 1981: Unter dünnem Eis hat *W. vera* 15.000 Z/ml erreicht; viele Zysten in Teilung! Dazwischen immer noch, bei Temperaturen um $2,5^{\circ}$, vereinzelt Kolonien von *Stephanosphaera pluvialis*.

In B mit 350.000 Z/ml als Reinbestand, bei grüner Vegetationsfärbung, eine *Chlorella* sp. D = $2-5 \mu\text{m}$; der parietale Chromatophor ist ohne Pyrenoid, es bilden sich 4 Tochterzellen.

2. 1. 1982: In beiden Mulden viel *Woloszynskia vera*, in A dazwischen *Staurodesmus incus* var. *ralfsii* unter dünnem Eis.

3. 4. 1982: Vegetationsfärbung unter Eis in A: *W. vera* mit 120.000 ml/l; in der Probe war ein auffallendes Geißelphänomen zu beobachten (siehe Abschnitt 4).

30. 8. 1982: In A nach einer Regenwoche bei 18°C , pH 6,2 und SBV 0,10 mval/l, im auslaufenden Aspekt von *Stephanosphaera*, erstmalig im Waldviertel *Chloromonas lunulatiformis* mit c Frequenz. Maße: $9-12 \times 3-4 \mu\text{m}$; vgl. ERTL 1970.

In B ebenfalls mit c Frequenz, *Chlorella pyrenoidosa* f. *minor* ($2-4 \mu\text{m}$ klein), die mit der für das Waldviertel ebenfalls neuen An-kistrodesmacee *Monoraphidium dybowskii* ($8,5-16 \times 1,5-4 \mu\text{m}$; Abb. 3 k; vgl. KOMÁRKOVÁ-LEGNEROVÁ 1969 und HINDÁK 1970) eine leichte Vegetationsfärbung verursacht.

21. 11. 1982: In A ist wieder die Kugelkranzalge massenhaft entwickelt und erlaubt alle Stadien nochmals zu studieren. In B lebt eingestreut dazwischen *Dictyosphaerium simplex*.

6. 3. 1983: Unter 10 cm Schnee und 2 cm Eis gab es eine reine Vegetationsfärbung von *Wolosczynskia vera* im Wasser, nicht aber Färbungen des Schnees, wie dies SUCHLANDT 1916 so eindrucksvoll vom Davoser See beschrieb: Ruhestadien (Zysten) färbten dort rote Streifen in Eis und Schnee; der Autor spricht von 7 cm großen (dicken?) Lagern.

Sehr vereinzelt schon, leitet *Stephanosphaera* ihre Vegetationsperiode ein: Zystenteilungen und Entwicklungsstadien bis zu den Primordialzellen. Zum 2. Mal fallen Beginn und Ende der beiden wichtigsten Vegetationsperioden in den Wuhnen zusammen.

4. 4. 1983: In beiden Mulden ist *Wolosczynskia* noch immer mit +Frequenz und mehreren vegetativen Teilungsstadien vertreten. In der Mulde A hat sich *Stephanosphaera* gut entwickelt; die ersten sexuellen Erscheinungen treten auf. Begleiter: einige Chlamydomonaden. Die Wassertemperatur liegt bei 8° C.

4. *Wolosczynskia vera* (LINDEMANN) THOMPSON

Gyrodinium pascheri (SUCHLANDT) SCHILLER, *Gymnodinium pascheri* (SUCHLANDT) SCHILLER.

In langjährigen Beobachtungen aus dem reichen Materialangebot der Granitmulden, habe ich *W. vera* eingehend studiert und mit vielen Teichfunden verglichen und immer noch bleibt einiges unklar. Dies liegt offensichtlich in der großen Variationsbreite der Art, wahrscheinlich durch den eurytopen Charakter bedingt.

Die Epivalva von *W. vera* sah ich uneingeschränkt rund gewölbt. Die Hypovalva dagegen, ist breit gerundet bis keilförmig mit einem Wulst an der linken Seite, parallel zur Längsfurche. Diese ist nur auf der Hypovalva entwickelt, verschieden breit und basal ± abgeflacht, bzw. ausgebuchtet. Die Querfurche, leicht schraubig, ist linkswindend. An leeren Hüllen erkennt man im Phasenkontrast die für die Gattung charakteristische Felderung. Die Maße: 20—38 × 18—30 µm (Abb. 4 a—g).

Die Ruhestadien sind breit elliptisch bis kugelig (Abb. 4 h—i); Maße: 10—30 µm. Diese Beobachtungen entsprechen den Darstellungen bei SUCHLANDT 1916: 244 und SCHILLER 1955: T. VI/39 b; letzterer Autor bemerkt, er habe nur 1 (!) kugelige Zyste im Material aus dem Lunzer Mittersee gesehen. SCHILLER verfolgte die Enzystierung aus einer Zelle mit gerundeter Epivalva über eine Zelle mit kegelförmiger Epivalva (er zeichnet 1955: Tafel VI/b—k die Form mit der gerundeten Epivalva ohne Übergänge neben die Zelle mit kegelförmiger Epivalva),

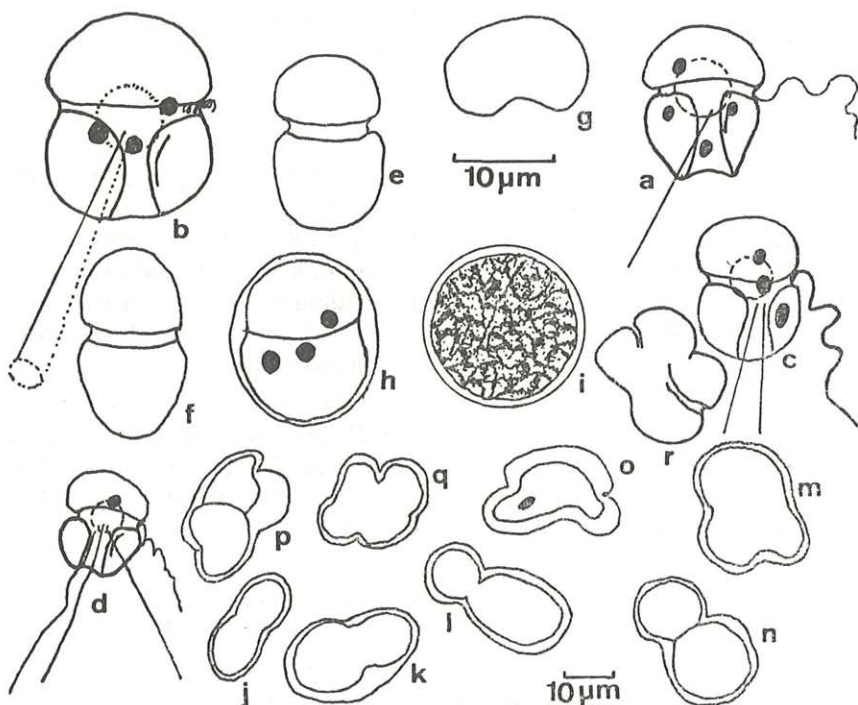


Abb. 4. *Woloszczynskia vera*. — a, b, e—g Ansichten der Zelle; c, d Zellen mit abweichenden Geißel-Zahlen; h, i Zystenbildung. — j—q Zystenteilungen; r vegetative Zellteilung

die er als Temporalvariation auffaßt, zu einer gehörnten Zyste; im Waldviertler Material habe ich n i e m a l s eine solche gesehen. SCHILLER schreibt: „Ich konnte sie nur in solchen Jahren beobachten, in denen noch im März nachwinterliche Verhältnisse herrschten, aber nie, wenn nach dem Winter unmittelbar das Frühjahr folgte. Dies läßt die Annahme zu, daß dann keine, oder nur sehr rasch ablaufende Zystenbildung erfolgt.“ Dazu sei erwähnt, daß es im Waldviertel kaum einen raschen Übergang zum Frühling gibt. Das Gebiet ist für strenge und andauernde Nachwinter bekannt. Nach SCHILLER ist die Zeit der Schneeschmelze die günstigste für die Zystenbildung. Gewiß, es ist die Zeit der „Frühjahrsdüngung“ der Gewässer, die Zeit erhöhter Nährstoffkonzentrationen und aus dieser Sicht günstig für die Entwicklung von Dauerstadien. Es finden sich in dieser Zeit zahlreiche Zysten die sich teilen und 2—3 neue Dauerzustände ausbilden: Abb. 4j—q. Sie sind geißellos und ohne Andeutung einer Schwärmergestalt. Daneben läuft auch die Teilung vegetativer Stadien (Abb. 4 r).

In der Probe vom 3. 4. 1982 waren auffallende Abweichungen in der Anzahl der Geißeln zu beobachten. Die Literatur kennt bei *Gymnodinien* 1 Längs- und 1 Quergeißel. In dem dichten Material wurden Individuen mit 2 Längsgeißeln und einmal ein Flagellat mit 3 (!) Längsgeißeln beobachtet. Die beiden Längsgeißeln standen in Ruhelage starr vom Zellkörper ab und schlugen in Bewegung gleichstimmig kräftig auf und nieder. Sie waren meist gleich lang, selten eine etwas kürzer, und gegen das Ende leicht verdünnt. Bei einigen Zellen mit nur 1 Längsgeißel, wurde beobachtet, daß sie um den Mantel eines Kegels schlangen, was leicht 2 Geißeln vortäuschen konnte; man erkannte aber rasch, daß diese „zwei“ Geißeln gegen ihr Ende hin zunehmend divergierten (Abb. 4 b—d). Die Quergeißel lag entweder spiralig gerollt, flimmernd in der breiten Querfurche, oder schwang in loser Spirale neben der Zelle; siehe HUBER-PESTALOZZI & FOTT 1968 Taf. XIX Abb. 115 und 117. Selten wiesen entrollte Quergeißeln in Abständen knotenförmige Verdickungen auf, ähnlich einer „Rosenkranzgeißel“.

Zur Ökologie: *W. vera* ist kaltstenotherm. SUCHLANDT fand das Gedeihoptimum bei 1—8° C; nach SCHILLER liegt es für „*Gymnodinium pascheri*“ bei 0,2—3° C. Bei Temperaturen über 3° erfolge die Entwicklung zur Temporalvariation „*Gymnodinium veris*“. Bei meinen Beobachtungen, auch in Teichen, bei Temperaturen bis 10° und darüber, veränderte sich die Form der Epivalva nicht.

W. vera ist eurytop. Sie bildet Massenv egetationen in den Granitwuhnen und in den Teichen; sie findet ihre Lebensansprüche auch im hochkonzentrierten Neusiedler „Sodasee“ erfüllt.

Die Art bevorzugt nach SCHILLER leicht eutrophes Substrat. Auf der „Johannahöhe“ ist das Substrat oligotroph. Langzeituntersuchungen ergeben häufig, daß manche Arten ein weitgespanntes Gedeihspektrum haben und auch der Neutralwert des Substrates für sie keine Schranke bildet.

5. *Stephanosphaera pluvialis* COHN (COHN 1852, COHN & WICHURA 1857)

a) Vegetative Reproduktion

Wie sich bei der Beobachtung vom 6. 3. 1983 erwies, kann die Vegetationsperiode der Kugelkranzalge schon im März unter Eis und Schnee beginnen. Braunrote, kugelige bis breitellipsoidische Zysten, $D = 12\text{--}18\ \mu\text{m}$, beginnen zu ergrünen, zu wachsen und erreichen einen Durchmesser von $70\text{--}80\ \mu\text{m}$. Der Protoplast teilt sich scheinbar regellos in 8 Teile, jeder entwickelt ein Pyrenoid. Die Fragmente haben unregelmäßig-rundliche Gestalt und liegen ebenso regellos innerhalb der Muttermembran. Dann ordnen sie sich aequatorial an, und entwickeln 8 nackte, sackförmige Primordialzellen mit mehreren Fortsätzen,

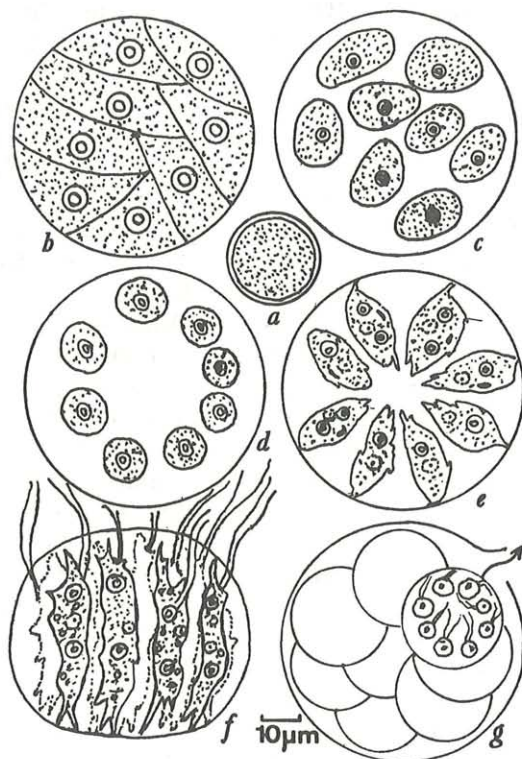


Abb. 5. *Stephanosphaera pluvialis*. — a—g Entwicklung von der Zyste zum kolonialen Stadium; g vegetative Reproduktion

2 Pyrenoiden, 1 Stigma und vielen Vakuolen; je 2 Geißeln durchbrechen die Hülle, — die Kranzalgae beginnt zu rotieren: Abb. 5 a—f. Die vegetative Reproduktion hat mehrere Erscheinungsbilder. Jede der 8 Protoplastenportionen teilt sich neuerdings und jeder Teil umgibt sich mit einer Hülle, in der sich 4—8 Zellen entwickeln (Abb. 5 g), die bereits innerhalb der Muttermembran zu rotieren beginnen. Die Hülle reißt auf und gibt 4—8 Kolonien frei, welche die vegetative Vermehrung fortsetzen: ein zauberhaftes Kreisspiel im Mikroskopbild.

Weitere Stadien der vegetativen Reproduktion zeigen Abb. 6 a, e. Es gibt auch eine Art von „knospenden“ Entwicklungsstadien: Abb. 6 b, c, d.

b) Sexuelle Reproduktion

Schon im zeitigen Frühjahr lösen heranwachsende Zysten ihren Protoplast in 1—2 µm kleine Partikel auf, die sich zu Isogameten entwickeln. Diese sind ± kugelig, nackt, $D = 2\text{--}4\text{ }\mu\text{m}$. Es wurden 100fach

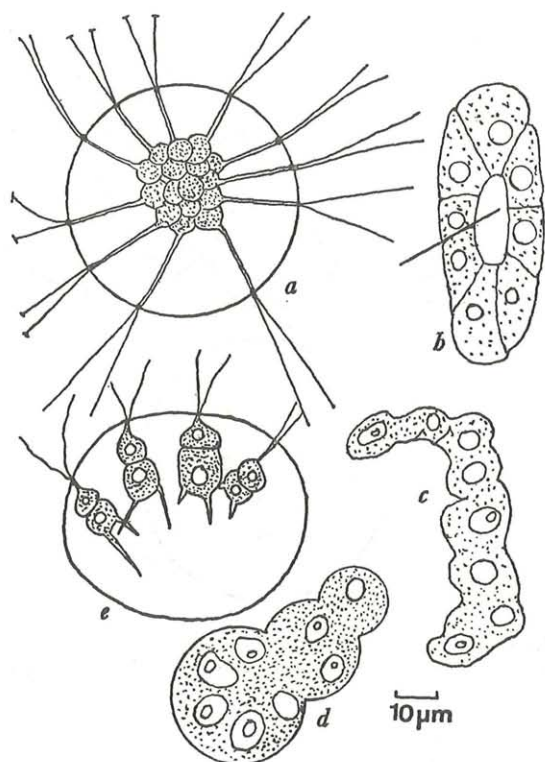


Abb. 6. *Stephanosphaera pluvialis*. — a, e zwei Formen der Kolonienentwicklung; b—d knospende Entwicklungsstadien

Gametenkopulationen beobachtet. Nach erfolgtem Geißelkontakt fusionieren sie apikal oder auch lateral. Die Kopulation fand innerhalb des Gametangiums (Abb. 7 a), oder, nachdem sich dieses öffnet, nach fast explosivem Ausschwärmen, auch außerhalb desselben statt. In dem außerordentlichen Gewimmel kleiner Gameten sieht man vereinzelt auch kugelige Gameten $D = 5\mu m$, mit spindelförmigen von $10\mu m$ Länge kopulieren. Nach tagelangen, mehrstündigen Beobachtungen gelang es nicht, auch nur 1 Kopulationspaar bis zur Zygotenbildung zu verfolgen.

Heranwachsende Zysten teilen auch ihren Protoplast in mehrere unregelmäßige größere „Portionen“, die sich ihrerseits zu „Viererpaketen“ entwickeln. Diese lösen sich entweder in Isogameten auf, oder ergrünen und wachsen zu vegetativen Zellen heran. Mehrfach wurde festgestellt, daß sich innerhalb einer Zellmembran ein Teil des Protoplasten zu Gameten entwickelt, während der andere Teil zu vegetativen Zellen heranwächst (Abb. 7 b).

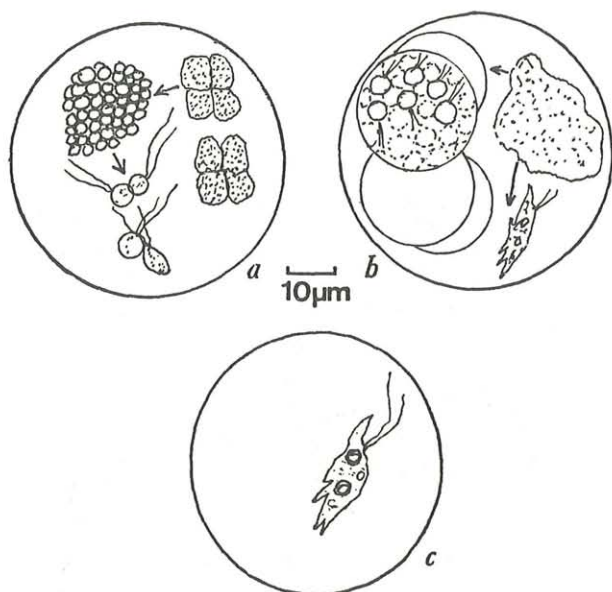


Abb. 7. *Stephanosphaera pluvialis*. — a Entstehung und Kopulation der Isogameten; b sexuelle und vegetative Reproduktion innerhalb einer Muttermembran; c einzelliges Stadium

c) Das einzellige Stadium

Dieses (Abb. 7 c) ist haematococcusähnlich (bei *Haematococcus* wurden auch sprossende Stadien beobachtet) und konnte nicht weiter verfolgt werden. Kommt es zur Zystenbildung oder ist es eine Anomalie? Darauf könnten vielleicht experimentelle Studien Antwort geben. Dazu fehlen mir die Voraussetzungen. — Fazit: trotz intensiven Studiums blieb vieles unklar.

6. *Diplostauron pediculum* WAWRIK nov. spec.

Diagnosis: Cellula a fronte visa $\pm$ unguliformis, $9-12 \times 12-13 \mu\text{m}$, a latere visa $\pm$ ellipsoidea, $7-12 \mu\text{m}$ crassa. Membrana tenuis, sine papilla. Chromatophorum clare viride. Stigma supraaequatorium breviter bacilliforme. Pyrenoides unica lateraliter locata. Nucleus in medio cellulae. Antice duabus vacuolis contractilibus; duabus flagellis $20 \mu\text{m}$ longis, apice insertis.

Ikonytupus: Fig. 3 c, d.

Habitatio: Raro in cavernis in saxis graniticis ad Johannahöhe apud Nondorf, Waldviertel, Austria.

Beschreibung: *Diplostauron pediculum* n. sp. zeigt frontal eine hufeisenförmige Zellgestalt von $9-12 \times 12-13 \mu\text{m}$ Größe, lateral ist die Zelle abgeflacht, ellipsoidisch, mit kurzem „Fuß“, $7-12 \mu\text{m}$ dick. Die Membran ist zart, ohne Papille; der hellgrüne Chromatophor reicht nicht in die Basalteile. Supraäquatorial liegt das kurz-strichförmige Stigma, basal seitlich ein großes Pyrenoid, zentral der Kern, vorne 2 pulsierende Vakuolen. Die $1\frac{1}{2}$ mal körperlangen Geißeln inserieren knapp beieinander. Reproduktion wurde nicht beobachtet. Frequenz r.

Vorkommen: In einer Granitmulde (A) auf der Johannahöhe nächst Nondorf, Waldviertel, Niederösterreich; im Sommerplankton bei 16°C , pH 6,3, SBV 0,16 mval/l.

Diplostauron pediculum steht im System *D. geuermeuri* nahe, ist frontal jedoch nicht trapezförmig und hat basal außen zwei auffallende „Füßchen“. In ihren Ausmaßen ist die neue Art auch wesentlich kleiner.

7. Übersicht der Arten

Die folgende Übersicht enthält die Arten (und einige nicht näher bestimmte Taxa) von Algen, die im Zuge von 19 Exkursionen zwischen dem 1. 8. 1974 und dem 4. 4. 1983 in den beiden Granitmulden auf der „Johannahöhe“ beobachtet worden sind. Die Angabe von Monat und Jahr ist zugleich der Schlüssel zu den Hinweisen im Abschnitt 3. Frequenzbezeichnungen: rr = sehr selten, r = selten, + = mäßig häufig, c = häufig, cc = massenhaft. Weitaus beherrschend waren *Wolosczyńska vera* und *Stephanosphaera pluvialis*. Chrysophyten, Diatomeen und Cyanophyceen fehlten vollkommen.

Xanthophyceae:

Ducelliera tricuspidata (BORGE) TEILING, rr. 6.79

Cryptophyceae:

Cryptomonaden sp. bei jeder Exkursion + —c (19mal gefunden)

Dinophyceae:

Wolosczyńska vera (LINDEMANN) THOMPSON, cc, 11.80, 12.80, 3.81, 4.81, 11.81, 12.81, 1.82, 4.82, 3.83, 4.83; vgl. Abschnitt 4

Chlorophyceae:

Chlamydomonaden sp., r—+ (4mal gefunden)

Chlorella pyrenoidosa CHICK, (*C. vulgaris* BEIJ. nach FOTT & NOVÁKOVÁ 1969), cc, 6.79, 8.82

Chlorella sp., cc, 6.79, 12.81, 8.82

Chlorogonium metamorphum SKUJA, +, 10.77, 6.78, 7.80, 4.81, 11.82, 3.83

Chloromonas lunulatiformis (PÉTERFI L.) GERLOFF & ETTL, cc, 8.82

Cosmarium decedens (REINSCH.) RAZIB, cc, 9.74

Dictyosphaerium simplex KORSCH., +, 11.82

Diplostauron pediculum WAWRIK, r, 8.81; vgl. Abschnitt 6

- Monoraphidium dybowskii* (WOLOSZ.) HIND. & KOMÁRK.-LEG., cc, 8.82
Staurodesmus controversus (WEST)TEILING 1967, cc, 6.78, 7.80
Staurodesmus incus var. *ralfsii* (WEST) TEILING 1967, r, 1.82
Stephanosphaera pluvialis COHN, cc, 8.74, 10.75, 8.81, 11.81, 12.81, 7.82, 8.82, 11.82, 12.82, 3.83, 4.83; vgl. Abschnitt 5
Stichococcus bacillaris NÄG., +, 8.81

Literatur

- COHN F. 1852. Über eine Gattung aus der Familie Volvocineen. — Z. wiss. Zool. 4: 77—116.
— & WICHURA M. 1857. Über *Stephanosphaera pluvialis*. — Nova Acta Leop. Carol. Cur. 26, Nachtr. 1—32.
ETTL H. 1970. Die Gattung *Chloromonas* GOBI emend. WILLE. — Beihefte Nova Hedwigia 34. — Cramer, Lehre.
— 1978. *Xanthophyceae*, 1. Teil. — In: Ettl H., Gerloff J. & Heynig H., Süßwasserflora von Mitteleuropa, 3. — Stuttgart,
— 1980. Grundriß der allgemeinen Algologie. — Fischer, Jena.
FOTT B. & NOVÁKOVÁ M. 1969. A monograph of the genus *Chlorella*. The freshwater species. — In: FOTT B. (Ed.), Studies in Phycology. — Prague.
HINDÁK F. 1970. A contribution to the systematics of the family *Ankistrodesmaceae* (*Chlorophyceae*). — In: Algol. Stud. (Třeboň) 1: 7—32.
HUBER—PESTALOZZI G. 1961. Das Phytoplankton des Süßwassers. 5. Teil, *Chlorophyceae* (Grünalgen). Ordnung: *Volvocales*. — In: Die Binnengewässer 16 (5) 1—744. — Stuttgart.
— & FOTT B. 1968. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie. 3. Teil. *Cryptophyceae*, *Chloromonadophyceae*, *Dinophyceae*. — In: Die Binnengewässer 16 (3), 2. Auflage. — Stuttgart.
KOMÁRKOVÁ—LEGNEROVÁ J. 1969. The systematics and ontogenesis of the Genera *Ankistrodesmus* CORDA and *Monoraphidium* gen. nov. — In: FOTT B. (Ed.), Studies in Phycology. — Prague.
LUTHER A. & al. 1956. The Zoological Station Tvärminne. — Helsingfors.
MATVIENKO O. A. 1953. *Protococcales*. — Ukrainische Acad. d. Wiss. Kiew.
SCHILLER J. 1955. Untersuchungen an den planktischen Protophyten des Neusiedler Sees 1950—1954, 1. Teil, Dinoflagellaten. — Wiss. Arbeiten Burgenl. 9. — Eisenstadt.
SKUJA H. 1956. Taxonomische und Biologische Studien über das Phytoplankton schwedischer Binnengewässer. — Nov. Acta reg. Soc. Sci. upsal., Ser. 4, 16 (3): 1—104.
SUCHLANDT O. 1916. Dinoflagellaten als Erreger von rotem Schnee. — Ber. deutsch. bot. Ges. 34: 242—246.
TEILING E. 1967. The desmid genus *Staurodesmus*. — Arkiv Bot., N. Ser. 6 (11): 467—629.
WAWRIK F. 1982. Das Phytoplankton zur Zeit des Eisbrechens 1981 in den Teichen des Waldviertels (Niederösterreich). — Phytol. (Austria) 22 (2): 267—274.
WEST W. & G. S. 1904—1912. A monograph of the British *Desmidiaceae*. — London (Reprint: Johnson Reprint Coop., London 1971).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: [24_2](#)

Autor(en)/Author(s): Wawrik Friederike, Sandmann Lothar

Artikel/Article: [Algen-Besiedlung zweier periodisch austrocknender Granitmulden im Waldviertel \(Nieder-Österreich\). 239-252](#)