Ber. Nat.-Med. Ver. Salzburg	Band 7	S. 43 – 54	Salzburg 1984
©Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereinigung in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

MORPHOLOGIE UND INFRACILIATUR VON *OPHRYDIUM EUTROPHICUM* FOISSNER, 1979 UND *OPHRYDIUM VERSATILE* (O. F. MÜLLER, 1786) (CILIOPHORA, PERITRICHIDA)

A comparative study on the morphology and infraciliature of *Ophrydium eutrophicum* FOISSNER, 1979 and *Ophrydium versatile* (O. F. MÜLLER, 1786) (Ciliophora, Peritrichida)

Von Wilhelm FOISSNER, Hans ADAM und Ilse FOISSNER

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Salzburg
(Vorstand: Univ.-Prof. Dr. Hans Adam)

Summary

A comparative study on the morphology and the infraciliature of the peritrichous ciliates *Ophrydium eutrophicum* FOISSNER, 1979 and *O. versatile* (O. F. MÜLLER, 1786) was performed. *Ophrydium eutrophicum* differs from *O. versatile* mainly by the doubled peristomial disc and the elongated adoral ciliary spiral which describes about 2,5 turns (~ 900°) around the peristomial disc in *O. eutrophicum* and only 1,5 turns (~ 600°) in *O. versatile.* These differences are thought to be sufficient to separate these otherwise closely related species because such characters are generally very constant in the peritrichs. The intensification of the oral apparatus of *O. eutrophicum* could be an ingenious ecological adaptation to its environment (eutrophic lakes). The acontractile stalk, the myoneme system, and the structure of the peniculi indicate that the Ophrydiidae are more closely related to the Epistylididae than to the Vorticellidae.

Zusammenfassung

Es wurde eine vergleichende Untersuchung über die Morphologie und die Infraciliatur der peritrichen Ciliaten *Ophrydium eutrophicum* FOISSNER, 1979 und *O. versatile* (O. F. MÜLLER, 1786) durchgeführt. *Ophrydium eutrophicum* unterscheidet sich von *O. versatile* hauptsächlich durch den verdoppelten Peristomdiskus und die längere adorale Wimperspirale, die den Peristomdiskus bei *O. eutrophicum* in

©Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

ungefähr 2,5 (~ 900°) und bei *O. versatile* in nur etwa 1,5 (~ 600°) Windungen umzieht. Diese Unterschiede werden als ausreichend zur Trennung dieser ansonsten nah verwandten Species angesehen, da beide Merkmale bei den peritrichen Ciliaten allgemein sehr konstant sind. Die Intensifikation des Oralapparates wird als ökologisch sinnvolle Anpassung an den Lebensraum (eutrophe Gewässer) interpretiert. Der akontraktile Stiel, das Myonemsystem und der Aufbau der Peniculi weisen darauf hin, daß die Ophrydiidae den Epistylididae näher verwandt sind als den Vorticellidae.

Einleitung

In einer vorläufigen Mitteilung beschrieb FOISSNER (1979a) eine neue Ophrydiumspecies, *Ophrydium eutrophicum,* aus dem Litoral des Waller- und Fuschlsees. In der vorliegenden Arbeit werden die Morphologie und die Infraciliatur dieser und der ihr nächst verwandten Art, *Ophrydium versatile* (O. F. MÜLLER, 1786), vergleichend analysiert.

Material und Methoden

Alle Abbildungen von *O. eutrophicum* stützen sich auf Individuen, die im Fuschlsee gesammelt wurden. Jene von *O. versatile* basieren auf Material, das wir im Jahre 1980 in einem Moortümpel des Frankinger Moores bei Ibm fanden. Weitere Populationen dieser Species wurden im Lunzer See und in einem moorigen Tümpel des Großglocknergebietes gesammelt (FOISSNER 1980, FOISSNER et al. 1982).

Zur Darstellung des Silberliniensystems und der Infraciliatur dienten die bei FOISSNER (1976, 1982) beschriebenen Versilberungsmethoden. Die Lebendbeobachtungen wurden im Hellfeld und im Phasenkontrast ausgeführt.

Ergebnisse

Ophrydium eutrophicum FOISSNER, 1979 (Abb. 2, 3–9, 13–16, 18)

In der vorläufigen Mitteilung von FOISSNER (1979a) sind nur die wichtigsten Artmerkmale und die Ökologie angeführt. Deshalb wird hier eine den Nomenklaturregeln genügende Neubeschreibung durchgeführt. Zur Ökologie sei noch hinzugefügt, daß wir *O. eutrophicum* auch in den Jahren 1979–1982 im Waller- und Fuschlsee fanden.

a) Diagnose: In vivo etwa 250–350×25–40 μm großes *Ophrydium* mit verdoppeltem Peristomdiskus, den die adorale Wimperspirale in ungefähr 2,5 (~ 900°) Umgängen umzieht. Kolonien kugelförmig, bis 5 cm groß, bestehen aus sehr fester Gallerte, durch die Zoochlorellen der Zooide lebhaft grün gefärbt. Gehäuse ausgeprägt polygonal, meist bienenwabenartig.

b) Loci typici: Litoralzone des Wallersees bei Seekirchen und Westbucht des Fuschlsees (Salzburg, Österreich).

c) Aufbewahrungsort des Typenmaterials: 1 Holo- und 1 Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

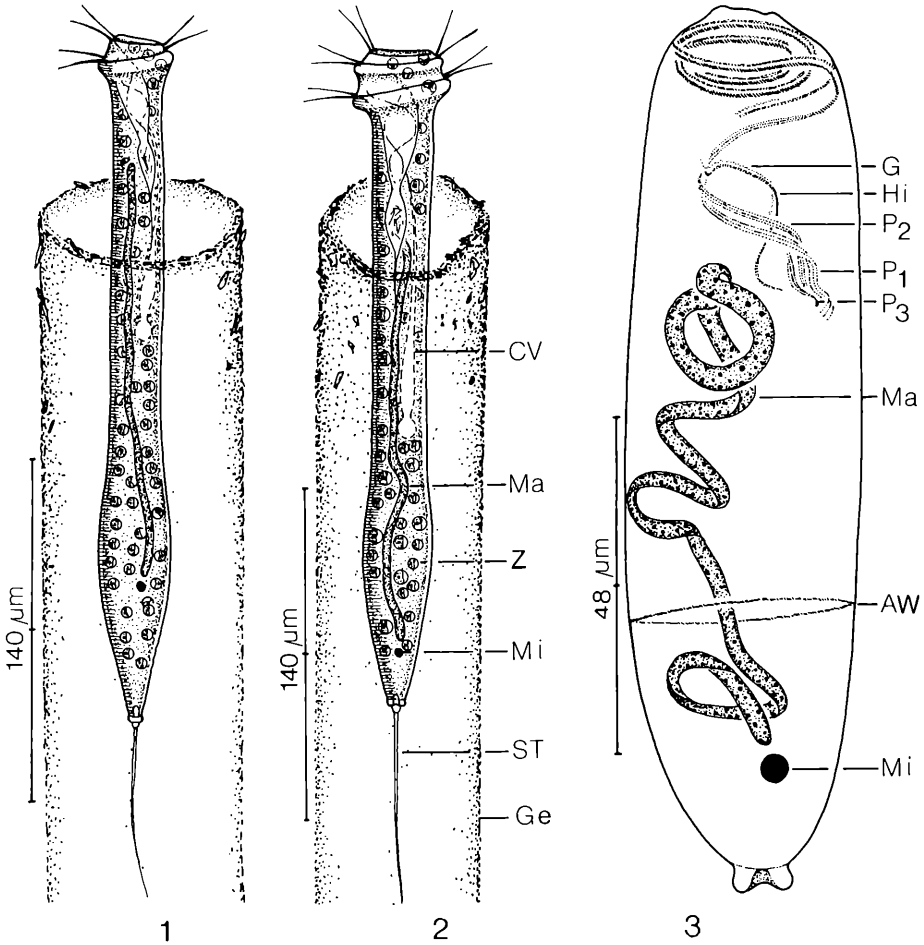


Abb. 1: *Ophrydium versatile* nach Lebendbeobachtungen.

Abb. 2: *Ophrydium eutrophicum* nach Lebendbeobachtungen. CV = kontraktile Vakuole, Ge = Gehäuse, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, ST = Stiel, Z = Zoochlorellen.

Abb. 3: *Ophrydium eutrophicum.* Infraciliatur nach Protargolimprägnation. AW = Anlage des aboralen Wimperkranzes, G = germinale Kinete, Hi = Haplokinete, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, $P_{1,2,3}$ = 1., 2. und 3. Peniculus.

d) Beschreibung: Zooide sehr schlank, häufig mehr oder weniger stark gebogen, im mittleren Abschnitt zylindroid, anterior kopfartig abgesetzt, posterior leicht flaschenförmig erweitert (Abb. 2). Kontrahierte Zooide ellipsoid bis fast kugelförmig, Pellicula dann mit vielen groben Falten, gestreckt sehr fein quer gestreift (Abb. 14).

©Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Peristomkragen etwa 40–45 μm breit, überragt die breiteste Körperstelle deutlich. Peristomdiskus verdoppelt, oben leicht konkav bis schwach konvex. Vestibulum geräumig, zieht annähernd senkrecht in den Körper hinein. Scopula kuppenartig vorgewölbt. Stiel sehr fein, dichotom verzweigt. Makronucleus beim gestreckten Tier stabartig, im kontrahierten Zustand mehr oder minder deutlich spiralisiert. Mikronucleus kugelförmig, liegt konstant am posterioren Ende des Makronucleus. Kontraktile Vakuole ungefähr in Körpermitte, mündet über einen langen Kanal an der dorsalen Wand des Vestibulums aus. Entoplasma glänzend, dicht gefüllt mit 4–6 μm großen Zoochlorellen. Nahrung: Bakterien.

Schwärmer kegelstumpfförmig, etwa 100×55 μm groß. Hinterende stark kuppenartig vorgewölbt.

Die Haplo- und die Polykinete beschreiben am Peristomdiskus etwa 2,5 (~ 900°) Umgänge, bevor sie in das Vestibulum hinabziehen, wo sie nach 2 Windungen, die die charakteristische 8-förmige Anordnung des vestibularen Kinetoms verursachen, am Cytostom enden (Abb. 3, 6, 9, 13, 18). Am Beginn der ersten Windung spaltet sich die Polykinete in 2 Peniculi auf. Der 3. Peniculus spaltet sich etwas unterhalb des Beginns der zweiten Windung vom 2. Peniculus ab. Die Peniculi 1 und 3 enden am Cytostom, der 2. Peniculus und die Haplokinete kurz davor. Am Eingang zum Vestibulum beginnt die germinale (stomatogene) Kinete, die bis zur 2. Windung der Haplokinete reicht (Abb. 3, 9).

Die Anlage des aboralen Wimperkranzes besteht aus sehr kurzen, schräg gestellten Kineten (Abb. 3), die sich bei der Schwärmerbildung beträchtlich verlängern (Abb. 5). Scopula sehr klein, von einem Kranz vergrößerter argyrophiler Körnchen umgeben. Innerhalb dieses Kranzes nur wenige argyrophile Granula (Abb. 5).

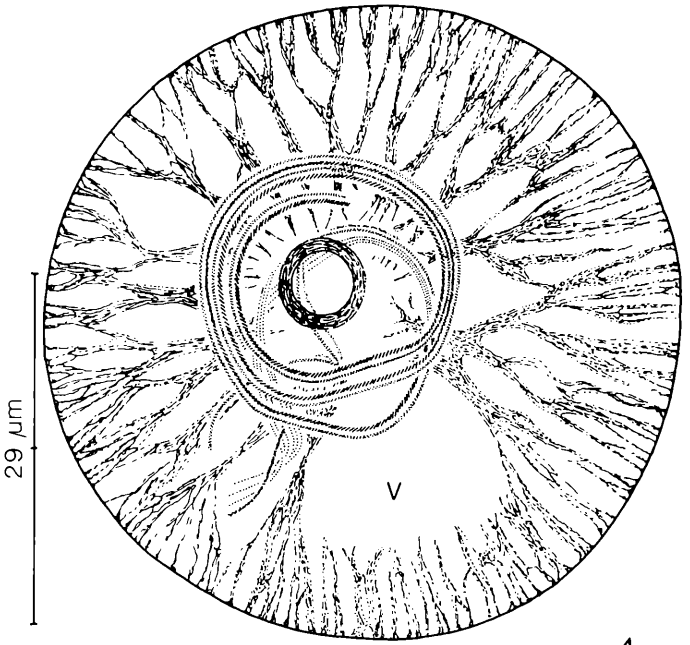
Myonemystem stark entwickelt, am Eingang zum Vestibulum torbogenartig ausgespart. Vom Peristomdiskus ziehen etwa 15 dicke Stränge weg, die sich bald stark aufzweigen und so fast eine plattenartige Struktur dicht unter der Pellicula bilden. Unterhalb des aboralen Wimperkranzes vereinigen sich wieder viele Fasern und ziehen von dort bis zur Scopula. Ein Teil der Myoneme endet bereits beim aboralen Wimperkranz. Im Peristomkragen verläuft ein dickes Myonem, das keinen Kontakt zum übrigen System besitzt (Abb. 4, 5, 15, 16).

Silberliniensystem wie bei *O. versatile* (vgl. FOISSNER 1979b). Eine biometrische Charakterisierung ist wegen der starken Kontraktilität der Tiere nicht möglich.

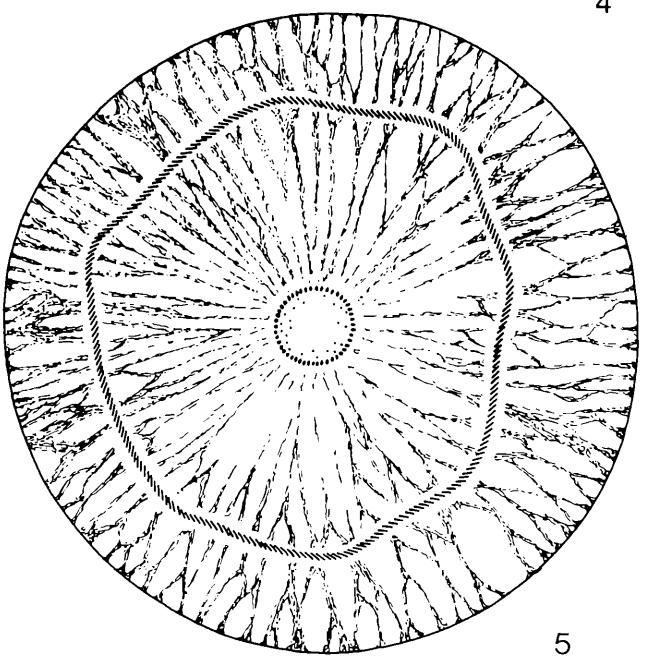
Ophrydium versatile (O. F. MÜLLER, 1786) (Abb. 1, 10–12, 17)

Unsere Lebendbeobachtungen stimmen weitgehend mit den Angaben von PENARD (1922), KAHL (1935), WINKLER und CORLISS (1965), WILBERT (1977) und FOISSNER (1979b) überein. Eine Neubeschreibung ist daher nicht notwendig. Zum Vergleich mit *O. eutrophicum* genügt Abb. 1.

Die 3 von uns untersuchten Populationen stimmen hinsichtlich ihrer Infraciliatur sowohl untereinander als auch mit der von WILBERT (1977) beschriebenen Popu-



4



5

Abb. 4, 5: *Ophrydium eutrophicum.* Infraciliatur und Myonemsystem eines Schwärmers nach Protargolimprägnation in oraler (Abb. 4) und aboraler (Abb. 5) Ansicht. V = Eingang zum Vestibulum.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

lation weitgehend überein. Nach WILBERT (1977) ist der 3. Peniculus etwas länger und anders aufgebaut; er zeichnet 3 gleich lange Reihen. Bei unseren Populationen sind dagegen die rechte und die linke Cilienreihe hinten bzw. vorne leicht verkürzt (Abb. 8). Die Haplo- und die Polykinete beschreiben am Peristomdiskus ungefähr 1,5 (~ 600°) Umläufe, bevor sie in das Vestibulum hinabziehen (Abb. 10, 11, 17). WILBERT (1977) gibt irrtümlich nur 400° an. Aus seiner Zeichnung ist aber ersichtlich, daß sie den Peristomdiskus ebenfalls in annähernd 1,5 Umgängen umziehen. Aboraler Wimperkranz, Scopula und Myonemsystem wie bei *O. eutrophicum* (s. dort). Angaben zur Encystierung bei PENARD (1922) und GEITLER (1937), zum Aufbau der Scopula bei WILLEY und WALKOSZ (1975), zur Verdauung bei GOFF und STEIN (1981) und zum subpelliculären Fibrillensystem bei SERAVIN und GERASSIMOVA (1979).

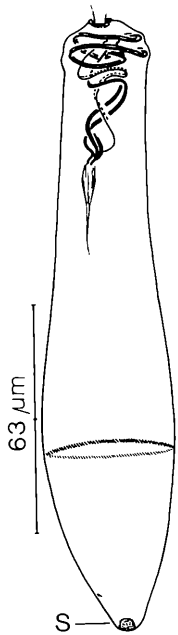
Diskussion

Der wesentliche und artspezifische Unterschied zwischen *O. versatile* und *O. eutrophicum* ist nach unseren Untersuchungen die Verdoppelung des Peristomdiskus und die damit verbundene Intensifikation der peristomialen Ciliatur. Diese tritt auch in vivo auffallend hervor, indem der äußere Teil des Oralapparates von *O. eutrophicum* kopfartig vom übrigen Körper abgesetzt ist (Abb. 17, 18). Der vestibulare Anteil des Kinetoms ist sehr ähnlich, bei *O. eutrophicum* im oberen Abschnitt aber ebenfalls etwas länger. Alle übrigen Merkmale der beiden Arten stimmen weitgehend überein. Ob die Form der Gallertgehäuse ein brauchbares Kriterium ist, bedarf weiterer Untersuchungen an anderen Populationen. Auch die Röhren von *O. versatile* scheinen in der Kolonie mehr oder minder ausgeprägt polygonal zu sein, was bei ihnen wegen der sehr weichen Gallerte aber viel undeutlicher erkennbar ist als bei *O. eutrophicum.*

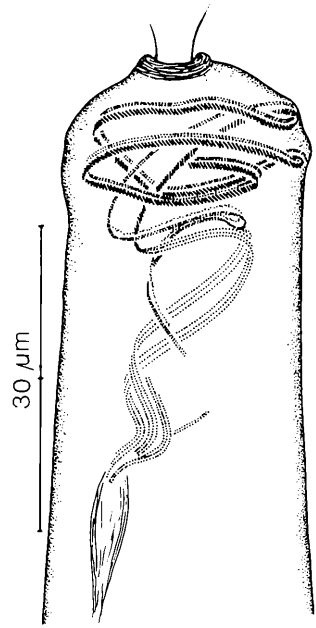
Diese große Ähnlichkeit führt natürlich zu der Frage, ob die Verdoppelung der peristomialen Ciliatur ein brauchbares Speciescharakteristikum ist. Die Intensifikation bzw. Polymerisation ist eines der morphogenetischen Prinzipien und wird vielfach zur Arttrennung benützt (GELEI 1950, POLJANSKY und RAIKOV 1976). Erschwerend wirkt, daß die Oralciliatur bei den peritrichen Ciliaten sehr konstant ist (LOM 1964, FOISSNER und SCHIFFMANN 1975, FOISSNER 1977). Die von uns untersuchten Populationen von *O. versatile* stimmen sowohl untereinander als auch mit der Population von WILBERT (1977) weitgehend über-

Abb. 6–9: *Ophrydium eutrophicum.* Infraciliatur nach Protargolimprägnation. Abb. 6: Übersicht. S = Scopula. Abb. 9: stärker vergrößerter Ausschnitt aus Abb. 6. Abb. 7: Abspaltung des 2. Peniculus vom 1. Peniculus. Abb. 8: 3. Peniculus.

Abb. 10: *Ophrydium versatile.* Infraciliatur nach Protargolimprägnation. AW = Anlage des aboralen Wimperkranzes, G = germinale Kinete, Hi = Haplokinete, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, $P_{1,2,3}$ = 1., 2. und 3. Peniculus, S = Scopula.



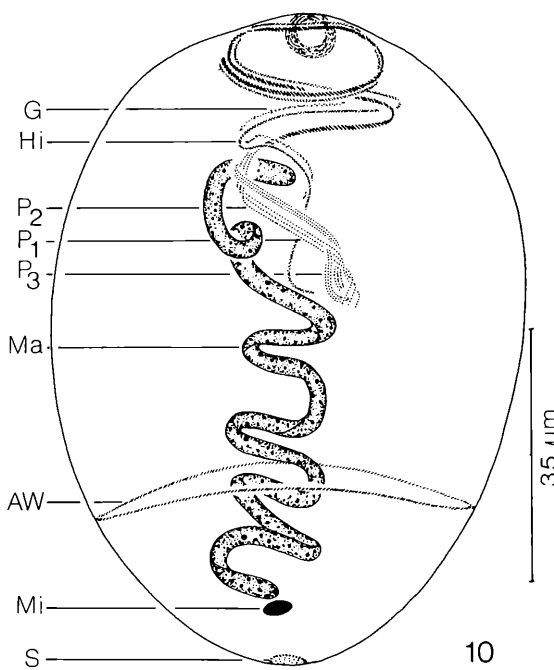
6



7

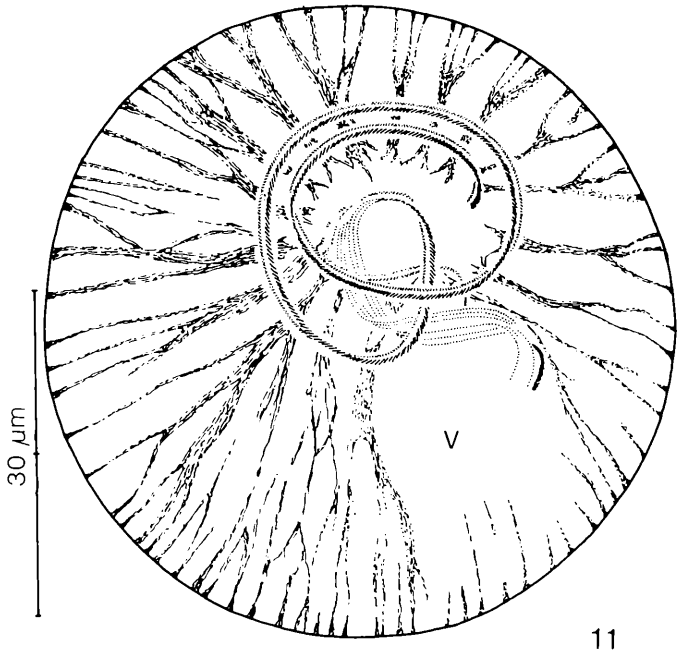
8

9



10

©Naturwissenschaftl. Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at



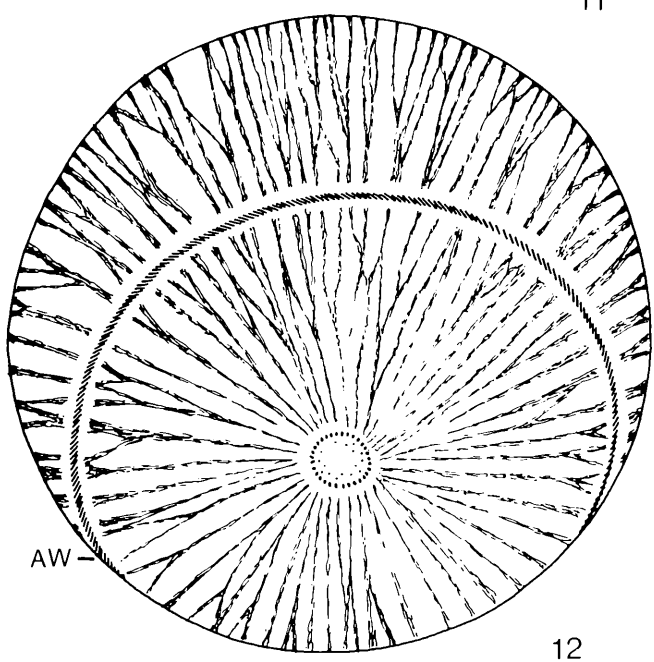


Abb. 11, 12: *Ophrydium versatile.* Infraciliatur und Myonemsystem eines Schwärmers nach Protargolimprägnation in oraler (Abb. 11) und aboraler (Abb. 12) Ansicht. AW = aboraler Wimperkranz, V = Eingang zum Vestibulum.

ein. Aus den Abbildungen von PENARD (1922), KAHL (1935) und anderen ist ebenfalls ersichtlich, daß *O. versatile* keinen verdoppelten Peristomdiskus besitzt. Dies gilt auch für die 16 anderen Arten der Gattung, die bisher beschrieben worden sind (KAHL 1935, WINKLER und CORLISS 1965). Daher muß eine solche Abweichung, wie sie *O. eutrophicum* besitzt, ohne Zweifel zum Artmerkmal erhoben werden.

Die Intensifikation erscheint auch ökologisch erklärbar. Zweifellos wird durch sie die Effizienz des Oralapparates und damit der Nahrungsaufnahme sinnvoll gesteigert. Problematisch ist allerdings, daß man dies in einem nährstoffarmen Biotop erwartet. Tatsächlich wurde aber *O. versatile* bisher eher in reinen, *O. eutrophicum* nur in stark eutrophen Gewässern gefunden (FOISSNER 1979a). Das läßt vermuten, daß zwischen diesen Arten auch physiologische Unterschiede bestehen. Vielleicht erlangt *O. eutrophicum* durch die Intensifikation des Oralapparates eine höhere Vermehrungspotenz und kann damit schneller auf die sich in eutrophen Gewässern oft rasch ändernden Lebensbedingungen reagieren.

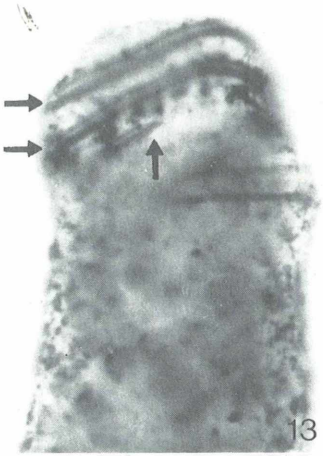
Die Ophrydiidae stehen hinsichtlich der Differenzierung ihrer Peniculi den Vorticellidae am nächsten (WILBERT 1977). Dieser Autor läßt allerdings ihre verwandtschaftliche Zuordnung offen, da auch bei manchen Epistyliden der 2. Peniculus kürzer ist als die Peniculi 1 und 2 und damals von keiner anderen *Ophrydium*-Art die Infraciliatur bekannt war. Unsere Untersuchungen zeigen, daß der Aufbau der Peniculi bei *O. versatile* und *O. eutrophicum* identisch ist, woraus eine Bestätigung der Hypothese von WILBERT (1977) abgeleitet werden könnte. Dagegen spricht aber das epistyliforme Myonemsystem (Abb. 4, 5, 11, 12, 15, 16). Die Myoneme der Vorticellidae sind zu wenigen, definierten Bündeln vereinigt, die Epistylididae besitzen dagegen so wie *O. versatile* und *O. eutrophicum* zahlreiche sehr feine Fasern, die sich fast lückenlos unter der Pellicula ausbreiten (FOISSNER 1977, 1981, FOISSNER und SCHUBERT 1977). Als Anpassung an eine symphorionte Lebensweise können sie aber auch fast vollständig reduziert sein (FOISSNER 1983). Unter Berücksichtigung der typisch epistyliformen Merkmale „akontraktiler Stiel" und „plattenförmiges Myonemsystem" sowie der Beobachtung, daß auch manche Epistyliden dieselbe Differenzierung der Peniculi zeigen wie *O. versatile* und *O. eutrophicum,* scheinen die Ophrydiidae den Epistylididae weitaus näher verwandt zu sein als den Vorticellidae. Selbst bei großzügiger Bewertung der Unterschiede zu anderen Peritrichida sehen wir derzeit keine Berechtigung dafür, die Ophrydiidae als eigene Unterordnung abzugrenzen, wie dies vor kurzem JANKOWSKI (1980) ohne eigene Untersuchungen vorgeschlagen hat.

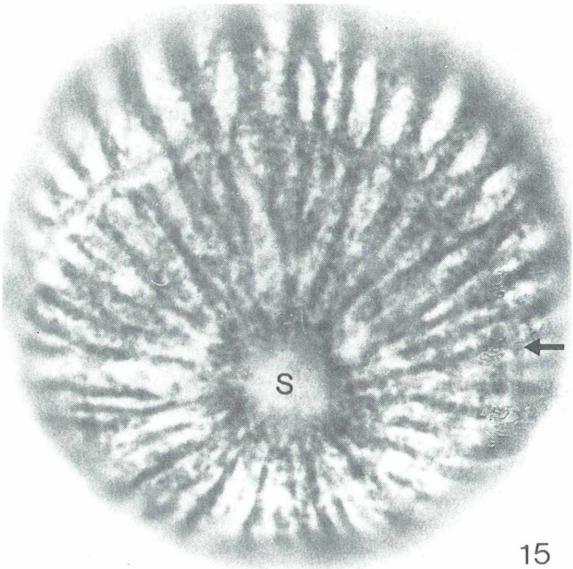
Literatur

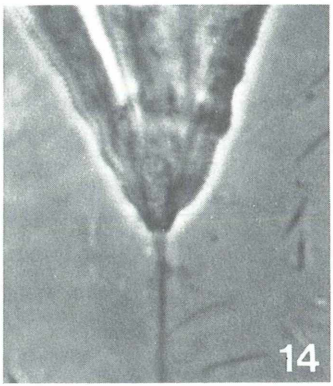
FOISSNER, W.: Erfahrungen mit einer trockenen Silberimprägnationsmethode zur Darstellung argyrophiler Strukturen bei Protisten. Verh. zool.-bot. Ges. Wien *115,* 68–79, 1976.

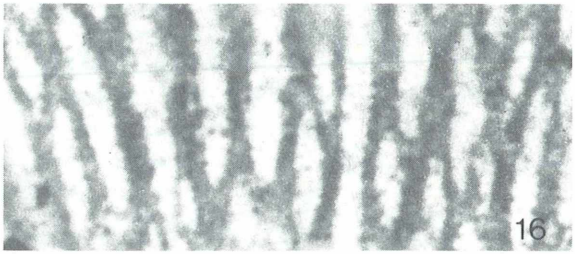
FOISSNER, W.: Revision der Genera *Astylozoon* (ENGELMANN) und *Hastatella* (ERLANGER). Protistologica *13,* 353–379, 1977.

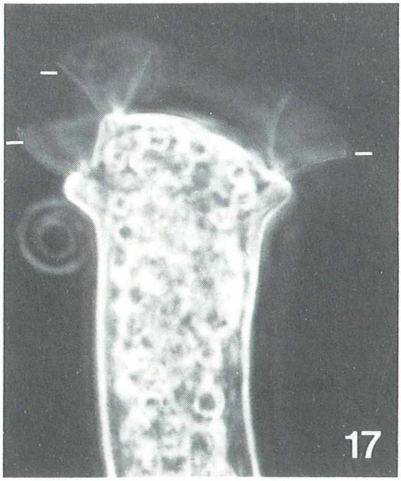
©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

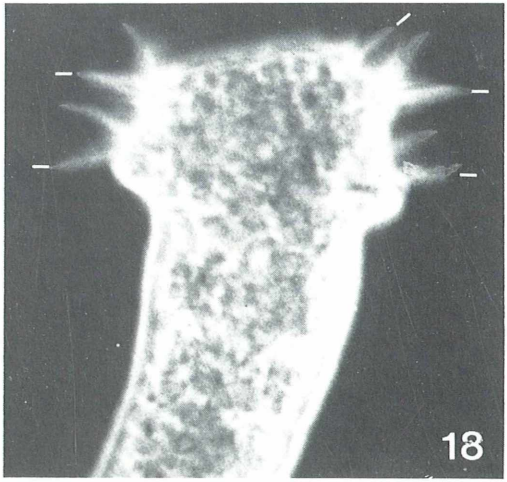












FOISSNER, W.: Über ein Massenauftreten von *Ophrydium eutrophicum* nov. spec. (Ciliophora, Peritrichida) und *Cristatella mucedo* CUVIER (Bryozoa, Cristatellidae) in zwei Voralpenseen (Wallersee, Fuschlsee). Ber. Nat.-Med. Ver. Salzburg *3/4,* 95–100, 1979a.
FOISSNER, W.: Peritriche Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus alpinen Kleingewässern. Zool. Jb. Syst. *106,* 529–558, 1979b.
FOISSNER, W.: Artenbestand und Struktur der Ciliatenzönose in alpinen Kleingewässern (Hohe Tauern, Österreich). Arch. Protistenk. *123,* 99–126, 1980.
FOISSNER, W.: Morphologie und Taxonomie einiger heterotricher und peritricher Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus alpinen Böden. Protistologica *17,* 29–43, 1981.
FOISSNER, W.: Ökologie und Taxonomie der Hypotrichida (Protozoa: Ciliophora) einiger österreichischer Böden. Arch. Protistenk. *126,* 19–143, 1982.
FOISSNER, W.: Morphologie und Infraciliatur zweier ectocommensaler Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) von *Cyprinus carpio* L. (Pisces: Cypriniformes): *Heteropolaria lwoffi* (FAURÉ-FREMIET, 1943) (Peritrichida: Epistylididae) und ihr Predator *Pseudoamphileptus macrostoma* (CHEN, 1955) nov. gen. (Pleurostomatida: Amphileptidae). Zool. Jb. Syst. *110,* 399–418, 1983.
FOISSNER, W. und H. SCHIFFMANN: Biometrische und morphologische Untersuchungen über die Variabilität von argyrophilen Strukturen bei peritrichen Ciliaten. Protistologica *11,* 415–428, 1975.
FOISSNER, W. und G. SCHUBERT: Morphologie der Zooide und Schwärmer von *Heteropolaria colisarum* gen. nov., spec. nov. (Ciliata, Peritrichida), einer symphorionten Epistylidae von *Colisa fasciata* (Anabantoidei, Belontiidae). Acta Protozool. *16,* 231–247, 1977
FOISSNER, W., H. ADAM und I. FOISSNER: Daten zur Autökologie der Ciliaten stagnierender Kleingewässer im Großglocknergebiet (Hohe Tauern, Österreich). Ber. Nat.-Med. Ver. Salzburg *6,* 81–101, 1982.
GEITLER, L.: Zur Kenntnis der Encystierung des Ciliaten *Ophrydium versatile.* Arch. Protistenk. *90,* 340–345, 1937.
GELEI, J. v.: Die Morphogenese der Einzeller mit Rücksicht auf die morphogenetischen Prinzipien von SEWERTZOFF. Acta biol. hung. *1,* 69–134, 1950.
GOFF, L. J. and J. R. STEIN: Digestion in the peritrich ciliate *Ophrydium versatile.* Protoplasma *107,* 235–254, 1981.
JANKOWSKI, A. W.: Conspectus of a new system of the phylum Ciliophora. In: Principles of the construction of the macrosystem of the unicellular animals (eds. KRYLOW, M. V. & STAROBOGATOV, Y. I.). Proc. Acad. Sci. USSR *94,* 103–121, 1980 (in russian).
KAHL, A.: Urtiere oder Protozoa I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). 4. Peritricha und Chonotricha. Tierwelt Dtl. *30,* 651–886, 1935.
LOM, J.: The morphology and morphogenesis of the buccal ciliary organelles in some peritrichous ciliates. Arch. Protistenk. *107,* 131–162, 1964.
MÜLLER, O. F.: Animalcula Infusoria Fluviatilia et Marina. Havniae et Lipsiae, Leipzig 1786.
PENARD, E.: Études sur les infusoires d'eau douce. Georg et Cie, Genève 1922.
POLJANSKY, G. I. and I. B. RAIKOV: Polymerization and oligomerization phenomena in protozoan evolution. Trans. Am. microsc. Soc. *95,* 314–326, 1976.

Abb. 13–16, 18: *Ophrydium eutrophicum.* Abb. 13: Infraciliatur des Oralapparates nach Protargolimprägnation. Der vertikale Pfeil weist auf den Beginn der adoralen Wimperspirale. Die zwei horizontalen Pfeile markieren die beiden Umgänge der adoralen Wimperspirale am Peristomdiskus. Abb. 14: posteriores Körperende mit Stiel. Phasenkontrast. Abb. 15: Myonemsystem eines Schwärmers in aboraler Ansicht. Der Pfeil weist auf den aboralen Wimperkranz. S = Scopula. Protargolimprägnation. Abb. 16: Teil des Myonemsystems im mittleren Abschnitt eines mäßig stark kontrahierten Individuums. Protargolimprägnation. Abb. 18: Lebendaufnahme des vorderen Körperendes im Anoptralphasenkontrast. Die weißen Striche markieren die Umgänge der adoralen Wimperspirale. Eingang zum Vestibulum rechts im Bild.

Abb. 17: *Ophrydium versatile.* Lebendaufnahme des vorderen Körperendes im Anoptralphasenkontrast. Gleiche Vergrößerung wie Abb. 18! Die weißen Striche markieren die Umgänge der adoralen Wimperspirale. Eingang zum Vestibulum links im Bild.

©Naturwissenschaftlich-Medizinischer Verein in Salzburg; download unter www.biologiezentrum.at

SERAVIN, L. N. and Z. P. GERASSIMOVA: Some peculiarities of fine organization of the fibrillar systems in peritrichous infusoria. Proc. Acad. Sci. USSR *86,* 24–29, 1979 (in russian).

WILBERT, N.: Taxonomische Untersuchungen an *Ophrydium versatile* O. F. MÜLLER 1786 (Ciliophora, Peritrichida). Arch. Protistenk. *119,* 54–59, 1977.

WILLEY, R. L. and R. A. WALKOSZ: The scopula of *Ophrydium versatile* (Ciliophora: Peritrichida). Trans. Am. microsc. Soc. *94,* 427–432, 1975.

WINKLER, R. H. and J. O. CORLISS: Notes on the rarely described, green colonial protozoon *Ophrydium versatile* (O.F.M.) (Ciliophora, Peritrichida). Trans. Am. microsc. Soc. *84,* 127–137, 1965.

Anschrift der Verfasser: Univ.-Doz. Dr. Wilhelm FOISSNER, Univ.-Prof. Dr. Hans ADAM und Dr. Ilse FOISSNER

Zoologisches Institut der Universität Salzburg, Akademiestraße 26, und
Botanisches Institut der Universität Salzburg, Lasserstraße 39
5020 Salzburg
Austria

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Naturwissenschaftlich-Medizinischen Vereinigung in Salzburg

Jahr/Year: 1984

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Foissner Wilhelm, Adam Hans, Foissner Ilse

Artikel/Article: MORPHOLOGIE UND INFRACILIATUR VON OPHRYDIUM EUTROPHICUM FOISSNER, 1979 UND OPHRYDIUM VERSATILE (O. F. MÜLLER, 1786) (CILIOPHORA, PERITRICHIDA). 43-54