

Wilhelm FOISSNER

Taxonomische Studien über die Ciliaten des Grossglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). III. Familien *Tracheliidae*, *Didiniidae*, *Nassulopsidae* und *Orthodonellidae*

Synopsis. Es wird die Morphologie, die Infraciliatur und das Silberliniensystem einiger Ciliaten (*Dileptus anser*, *Dileptus visscheri*, *Acropisthium mutabile*, *Nassulopsis paucivacuolata* sp. n., *Chilodontopsis depressa*) des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich) beschrieben. Die systematische Stellung der Genera *Nassulopsis* und *Chilodontopsis* wird kurz diskutiert. *Nassulopsis* weist Beziehungen zu den *Synhymeniida* und *Nassulida* auf. *Chilodontopsis* ist ein typischer synhymenider Ciliat mit einem besonders differenzierten Silberliniensystem.

Im dritten Teil meiner Monographie (Foissner 1979 a,b, 1980) über die Ciliaten der Kleingewässer entlang der Großglockner-Hochalpenstraße wird je ein Vertreter der *Tracheliidae*, *Didiniidae*, *Nassulopsidae* und *Orthodonellidae* beschrieben. Besonderes Gewicht wird auf das Silberliniensystem gelegt, da es zur Abklärung der systematischen Stellung einiger problematischer Genera beitragen kann.

Material und Methoden

Das Untersuchungsmaterial wurde in den Kleingewässern (Weidetümpeln, Schmelzwassertümpeln etc.) entlang der Großglockner-Hochalpenstraße gesammelt. Genauere Fundortangaben und ökologische Daten finden sich bei Foissner (1979 c). Darauf bezieht sich auch die Numerierung des Tümpels beim Locus typicus von *Nassulopsis paucivacuolata* nov. spec.

Zur Darstellung der Infraciliatur und des Silberliniensystems verwendete ich die nasse Silberimprägnationsmethode von Corliss (1953) und die trockene Silberimprägnationsmethode von Foissner (1976). Der Kernapparat wurde mit Orcein-Essigsäure angefärbt. Alle Arten wurden einer genauen Lebendbeobachtung unterzogen.

Beschreibung der Arten

(1) Familie *Tracheliidae* Ehrenberg

Dileptus anser Müller, 1786 und *Dileptus visscheri* Dragesco, 1963
(Abb. 1, Taf. I 5-7)

Morphologie und Diskussion: Diese zwei Arten entsprechen der Darstellung von Dragesco (1963). Deswegen wird nur das Silberliniensystem besprochen, über das lediglich eine kurze Beschreibung von Klein (1930) existiert. Es ist ein linear orientiertes Engmaschennetz, das sich kontinuierlich über die ganze Zelle ausbreitet (Abb. 1).

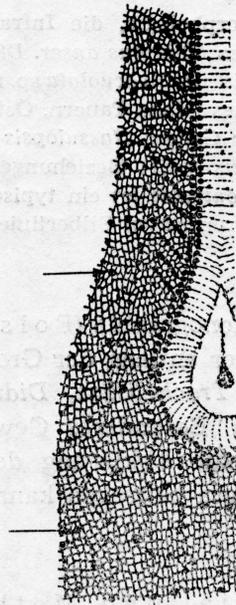


Abb. 1. *Dileptus anser*. Silberliniensystem und Infraciliatur im Bereich des Oralapparates. Die Pfeile weisen auf Relationskörper der Protrichocysten. Trockene Silberimprägnation

Im Bereich des Rüssels und Schwanzes (Taf. I 6) ist es ziemlich unregelmäßig. Im mittlerer Körperabschnitt ist das Gitter schräg zu den Kineten orientiert (Taf. I 5, 7). In den Gitterstoßpunkten liegen die Relationskörper der Protrichocysten (Abb. 1, Taf. I 5).

(2) Familie *Didiniidae* Poche
Acropisthium mutabile Perty, 1852 (Abb. 2, Taf. I 8, 9)

Morphologie und Diskussion: Der Vergleich der Arbeiten von Perty (1852), Eberhard (1858, 1862), Bütschli (1887–89), Schewiakoff (1889), Rimsky-Korsakow (1897), Kahl (1926) und Bohatier et al. (1973) sowie eigene Beobachtungen überzeugten mich davon, daß Kahl (1930–35) mit Recht nur eine Art in dieser Gattung gelten ließ. Schlecht ernährte Individuen sind rübenförmig (Abb. 2), gut ernährte tropfenförmig. Die 45–63 μm großen Tiere sind sehr gefräßig; oft findet man 10 Nahrungsvakuolen mit *Chilomonas* sp. Kontraktile Vakuole und Cytopyge münden subterminal aus (Abb. 2). Die Infra-

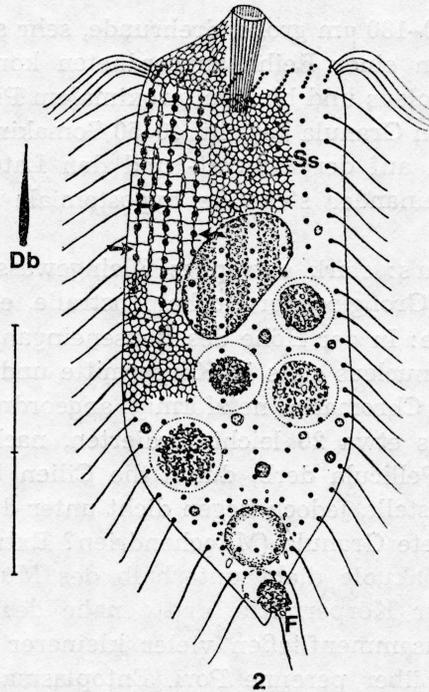


Abb. 2. *Acropisthium mutabile*. Infraciliatur und Silberliniensystem (Ss) nach trockener Silberimprägnation. Körperform und Dorsalborste (Db) nach Lebendbeobachtungen. Die Pfeile weisen auf die Dorsalbürste. F—aus der Cytopyge austretender Fäkalienballen. Skala 20 μm

ciliatur (Abb. 2, Taf. I 8, 9) gleicht im wesentlichen der Beschreibung von Bohatier et al. (1973). Die Anzahl der Kinetosomen pro Kinete (16–20) ist bei meinem Stamm etwa doppelt so groß. Die Cilien der mittleren Dorsalbürstenreihe weisen die in Abb. 2 (links oben) gezeichnete Form

auf, was mit den Angaben von Kahl (1930–35) übereinstimmt. Bohatier et al. (1973) zeichnen dagegen warzenförmige Dorsalborsten, die Kahl (1930–35) nur bei den zwei seitlichen Reihen feststellte.

Das Silberliniensystem (Abb. 2, Taf. I 8, 9) ist ein sehr engmaschiges Gitter und gleicht im wesentlichen dem von *Monodinium balbianii* (vgl. Foissner 1979 a). Es fehlen aber die horizontal orientierten Maschen entlang der Kineten. Im Bereich der Dorsalbürste ist das Silberliniensystem zu größeren Maschen differenziert, infolge der Ausbildung einer medianen Silberlinie (Abb. 2, Taf. I 8).

(3) Familie Nassulopsidae Deroux

Nassulopsis paucivacuolata sp. n. (Abb. 3 a–f, Taf. I 10, 11, II 12–14)

Diagnose: 150–180 μm große, drehrunde, sehr schlanke (etwa 5 : 1) *Nassulopsis* mit 3 in einer Reihe angeordneten kontraktile Vakuolen, ellipsoiden Makronucleus und blauem, proximalem Pigmentfleck, der aus vielen, 1–3 μm großen Granula besteht. 40–50 Somakineten, etwa 25 hypostomiale Organellen auf der Ventral- und den Lateralseiten und etwa 10 sehr eng nebeneinander stehende hypostomiale Organellen auf der Dorsalseite.

Locus typicus: stark eutrophes Kleingewässer (Tümpel 10) auf der Hochmais-Alm (Großglockner-Hochalpenstraße, etwa 1750 m ü.d.M.).

Morphologie: In der Höhe des Reuseneinganges leicht nach ventral gebogen. Makronucleus stets in Körpermitte und schräg zur Körperlängsachse liegend. Chromatin netzförmig angeordnet. Reuse proximal kolbig erweitert, aus etwa 20 leicht tordierten, nach dorsal gerichteten Stäben bestehend. Pellicula derb, durch die Cilien kräftig gekerbt. Extrusome nicht festgestellt, jedoch liegen dicht unter der Pellicula farblose, in Reihen angeordnete Granula (Mitochondrien? Extrusome?) (Abb. 3 b). Erste kontraktile Vakuole dicht unterhalb des Mundeinganges, zweite etwas unterhalb der Körpermitte, dritte nahe des distalen Poles. Sie entstehen durch Zusammenfließen vieler kleinerer Vakuolen und entleeren sich ventral über perenne Pori. Entoplasma farblos, wegen der vielen Nahrungsvakuolen mit Algen (vorwiegend Oscillatorien) in verschiedenen Verdauungsstadien erscheinen die Tiere lebhaft gelb und grün gefärbt. Auffällig ist die rasche Strömung des Entoplasmas (Abb. 3 b). Gegen Deckglasdruck sehr empfindlich. Schwimmt mäßig schnell, kriecht gewandt zwischen Algenfäden und Detritus.

Abstand zwischen zwei Basalkörpern etwa 1.5 μm , zwischen zwei Kineten etwa 2.5 μm (Abb. 3e,f). Oberhalb der hypostomialen Organellen ist die Anzahl der Kineten der Ventralseite leicht reduziert. Zwischen den durchlaufenden Kineten sind häufig kurze Kinetensegmente inter-

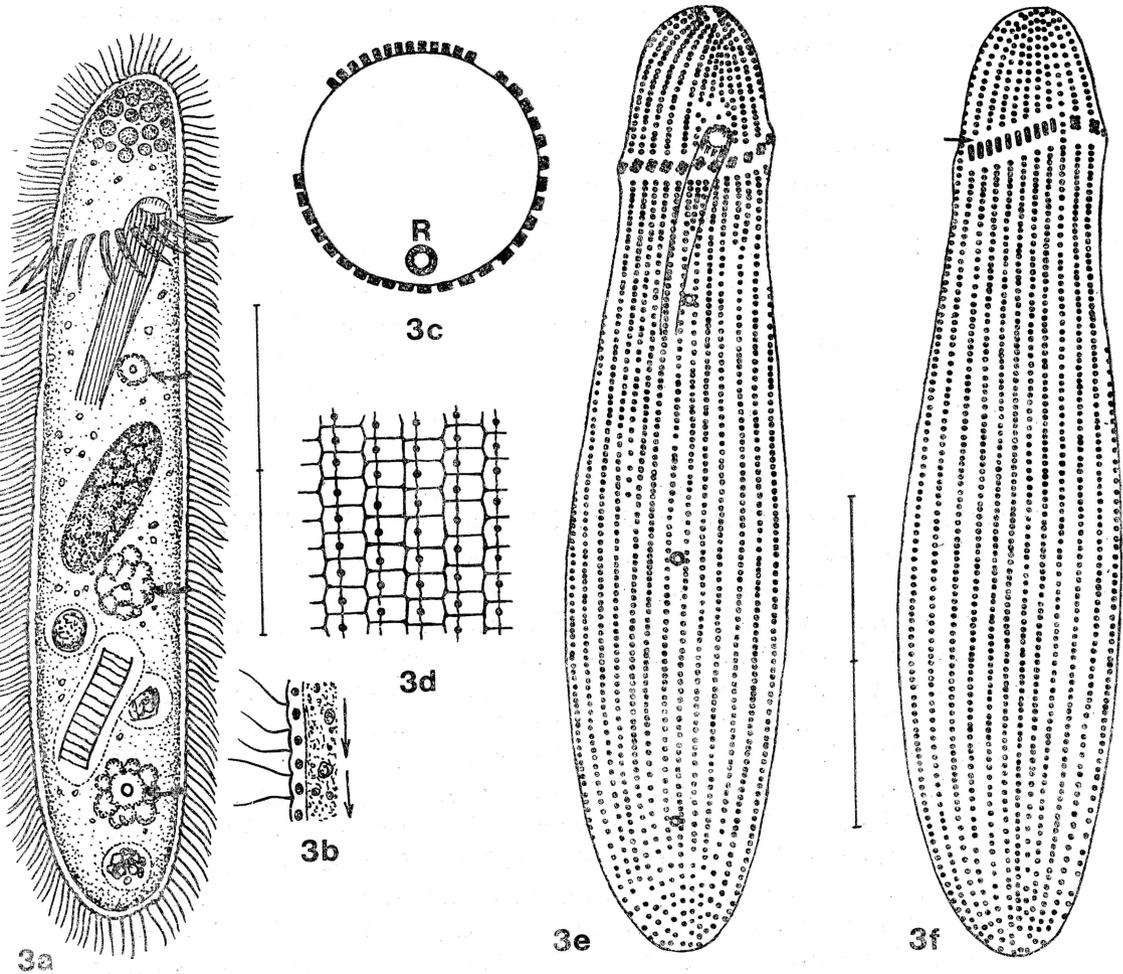


Abb. 3 a-f. *Nassulopsis paucivacuolata*. 3 a—Lateralansicht nach Lebendbeobachtungen. Die Pfeile weisen auf die kontraktiven Vakuolen. Skala 70 μm . 3 b—Teil der Pellicula. Die Pfeile symbolisieren das rasch strömende Entoplasma. 3 c—Schematisierter Querschnitt in der Höhe der hypostomialen Organellen. R—Reuse. 3 d—Teil des Silberliniensystems nach trockener Silberimprägnation. 3 e—Infraciliatur der Ventralseite nach nasser Silberimprägnation. Skala 55 μm . 3 f—Dasselbe Individuum wie in Abb. 3 e, aber durchfokussiert, um die Infraciliatur der Dorsalseite zu zeigen. Skala 55 μm .

caliert, besonders dicht unterhalb der hypostomialen Organellen. Im Bereich des distalen Poles sind die Basalkörper lockerer angeordnet. Proximal konvergieren die Kineten entlang einer sehr kurzen Nahtlinie (vgl. D e r o u x et al. 1974).

Unterhalb des Reuseneinganges verläuft leicht schräg das hypostomiale Organellenband (Abb. 3a,e,f, Taf. II 12, 14). Die Organellen beste-

hen aus zwei Reihen mit je drei Basalkörpern. Auf der linken Seite schließen die weit gestellten marginalen Organellen ohne deutliche Abgrenzung an die eng stehenden der Dorsalseite an. Auf der rechten Seite bleibt zwischen diesen Gruppen ein breiter Zwischenraum, so daß die Somakineten hier nicht unterbrochen sind (Abb. 3 c,e,f, Taf. I 11).

Das Silberliniensystem (Abb. 3 d, 10, 11) besteht aus meridional verlaufenden Silberlinien, welche die Basalkörper der Cilien verbinden (direkt verbindendes Silberliniensystem) und einem polygonalen Gittersystem (indirekt verbindendes Silberliniensystem). Die Form der Maschen ist ziemlich variabel (Präparationsartefakt?), meist jedoch hexagonal. Im Bereich des distalen Poles sind sie unregelmäßig (Taf. I 10). Jedes Polygon umschließt ein Kinetosom, das etwas rechts des Zentrums liegt. Die Silberlinien treten auch mit den hypostomialen Organellen in Verbindung (Taf. I 11).

Diskussion: Die typische Art, *N. elegans*, ist noch unzureichend beobachtet. Den Arbeiten von Kahl (1930–35), Gelei (1954) und Czaplík et al. (1976) kann man aber entnehmen, daß sie durch die größere Anzahl von Somakineten, hypostomialen Organellen und kontraktilen Vakuolen von *N. paucivacuolata* abweicht. Aus Wegpfützen ist mir außerdem eine Form bekannt, die ziemlich genau der Darstellung von Gelei (1954) entspricht und sicher von *N. paucivacuolata* verschieden ist. Vergleicht man die bisherigen Darstellungen von *N. elegans* (Ehrenberg 1838, André 1916, Kahl, 1930–35, Gelei 1954, Šrámek-Hušek 1957, Czaplík et al. 1976), so ist ziemlich offensichtlich, daß es sich um eine Sammelart handelt. *Nassulopsis paucivacuolata* könnte mit der von Fauré-Fremiet (1959) ganz unzureichend beschriebenen *N. lagenula* identisch sein. Deroux et al. (1974), die sich auf den von Fauré-Fremiet (1959) untersuchten Stamm beziehen, zeichnen drei kontraktile Vakuolen (Fauré-Fremiet 1959 zeichnete 4), aber keine Verdichtung der hypostomialen Organellen auf der Dorsalseite. Ich nehme jedoch an, daß diese ein Genuskriterium ist, da ich sie auch bei der Form aus Wegpfützen festgestellt habe. Tucker (1971) stellte bei einer typischen (?) *Nassula* ebenfalls ein verdichtetes Feld dorsaler hypostomialer Organellen fest.

Systematische Stellung: Das Genus *Nassulopsis* wird von Corliss (1977) in die Ordnung *Synhymeniida* gestellt. Dieser Einordnung entspricht das hypostomiale Organellenband. Das Silberliniensystem gleicht dagegen dem gewisser *Nassula*-Arten (Foissner, unveröffentlicht). Daher erscheint mir diese Einordnung zweifelhaft, zumal ein typischer Vertreter der *Synhymeniida*, *Chilodontopsis depressa*, ein ganz anderes Silberliniensystem besitzt (s. unten). Puytorac et al. (1974) trennten *Nassulopsis* als eigene Unterordnung von den *Synhymenina* ab.

Das scheint mir eine günstige Möglichkeit zu sein, dem unterschiedlichen Silberliniensystem Rechnung zu tragen, wenn man *Nassulopsis* nicht so wie J a n k o w s k i (1968) zu den *Nassulina* stellen will.

(4) Familie *Orthodonellidae* Jankowski

Chilodontopsis depressa (Perty, 1852) (Abb. 4 a–d, Taf. II 15–17)

Morphologie: Der 60–70 μm große Ciliat entspricht im wesentlichen den Beschreibungen von Blochmann (1895) und Kahl (1930–35). Im Umriß fast rechteckige Individuen (Blochmann 1895, Roux 1901, Kahl 1930–35) beobachtete ich nicht. Durch das nach links oben vorgebogene Vorderende (vgl. Kahl 1930–35) sind die Tiere bei schräger Ansicht leicht S-förmig gekrümmt (Abb. 4 c). Dies verursacht vermutlich die etwas unbeholfen erscheinende Bewegung. Cilien lang und weich. Außerdem einige gering verlängerte, ziemlich starre "Tastborsten". Makronucleus ellipsoid, zentral gelegen, mit einer tiefen Einkerbung, in der ein ellipsoider Mikronucleus liegt. Reuse nach links und dorsal gerichtet, aus 12–14 Stäben aufgebaut. Um ihre Mündung zieht eine weiche Membran. Kontraktile Vakuole auffällig groß (vgl. Kahl 1930–35), entleert sich in langen Abständen terminal über einen perennen Porus. Sie entsteht durch Zusammenfließen von kleineren Vakuolen. Entoplasma hyalin, mit wenigen, meist leicht gelblichen Granula und Nahrungsvakuolen mit Grünalgen und Bakterien. Kriecht meist auf Pflanzenresten und Detritushäufchen.

20–25 ventrale und ca. 10 dorsale Kineten (Abb. 4 b,d, Taf. II 15,16). Etwa 13 ventrale Wimperreihen stoßen postoral an die hypostomalen Organellen, die restlichen ziehen rechts an der Reuse vorbei, biegen nach links um und stoßen vor dem Mund an die hypostomalen Organellen. 2–3 kurze Kineten stoßen links an die Reuse. Im distalen Drittel stehen die Cilien lockerer, besonders auf der Dorsalseite, die überhaupt spärlicher bewimpert ist (Abb. 4 d). Die Basalkörper erscheinen aus zwei argyrophilen Körnchen zusammengesetzt. Das hypostomiale Organellenband beginnt auf der linken Lateralseite und verläuft von links oben nach rechts unten. Es endet etwas rechts der Reuse und besteht aus 20–25 cirrenartigen Organellen, die aus je drei Basalkörpern aufgebaut sind (Abb. 4 b, Taf. II 15,16). Das Silberliniensystem besteht aus wellig verbogenen, meridional verlaufenden Silberlinien, welche die Basalkörper verbinden und ebenfalls wellig verbogenen, horizontal orientierten Silberlinien, welche die Kineten untereinander verbinden. Vereinzelt liegen argyrophile Körnchen in den Silberlinien. Es sind vielleicht die Basalkörper der Tastborsten oder Relationskörper von Extrusomen.

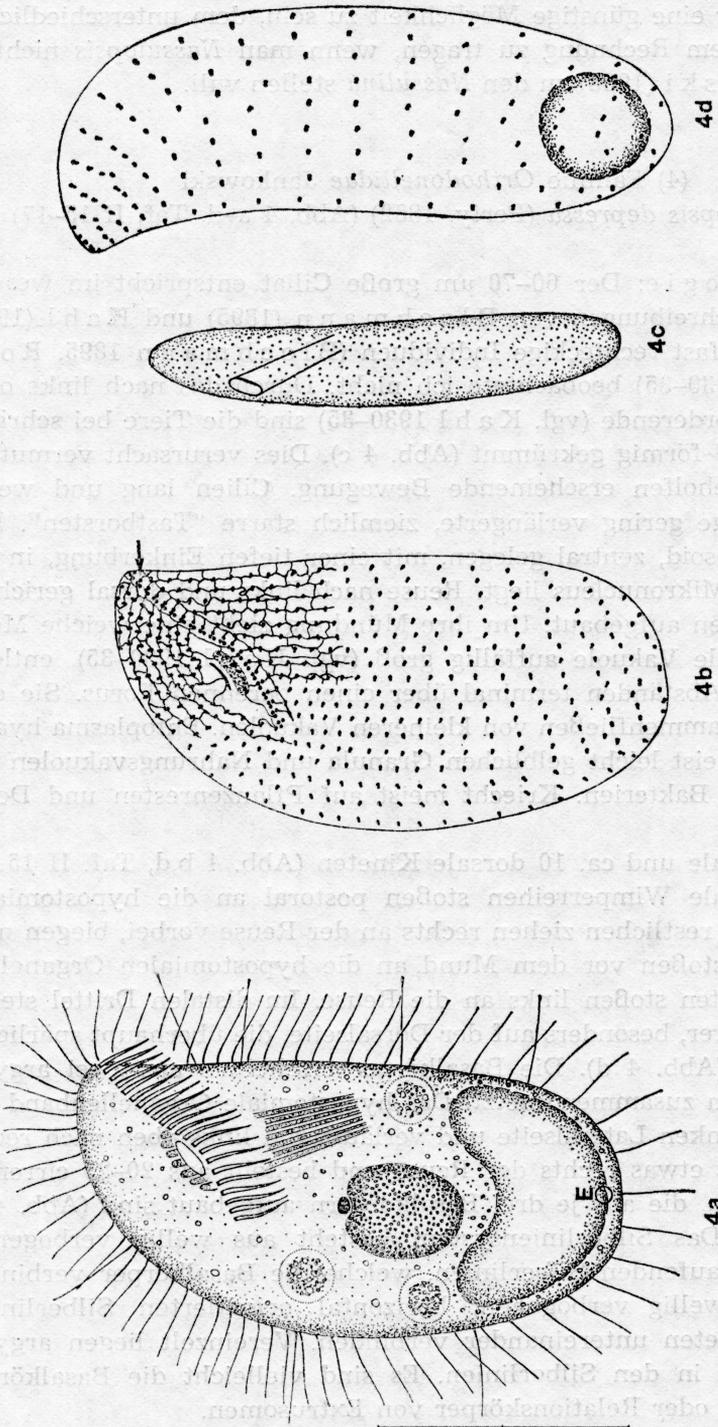


Abb. 4 a-d. *Chilodontopsis depressa*. 4 a—Ventralansicht nach Lebendbeobachtungen. E—Exkretionsporus der kontraktile Vakuole. Skala 30 μm . 4 b—Infraciliatur und Silberliniensystem (nur rechts oben eingezeichnet) der Ventralseite nach trockener Silberimprägnation. Der Pfeil weist auf das hypostomiale Organellenband. 4 c—Lateralansicht nach Lebendbeobachtungen. 4 d—Infraciliatur der Dorsalseite nach trockener Silberimprägnation

Systematische Stellung: Die systematische Stellung des Genus *Chilodontopsis* ist unklar (Jankowski 1968). Deroux (in Corliss 1977) stellt es in die Familie *Scaphidiodontidae*. Ich glaube aber, daß man *Chilodontopsis* auch in die Familie *Orthodonellidae* Jankowski, 1968 einreihen kann, da die Infraciliatur ganz ähnlich wie die der Genera *Orthodonella* und *Synhymenia* ist (s. Jankowski 1968). *Chilodontopsis vorax* ist nicht congenerisch mit *C. depressa*, da die Infraciliatur (s. Agamaliev 1967) der des Genus *Synhymenia* entspricht.

Das Silberliniensystem der meisten in der Ordnung *Synhymeniida* zusammengefaßten Ciliaten (Corliss 1977) ist leider nicht bekannt. Jenes von *Chilodontopsis depressa* repräsentiert einen bisher bei Ciliaten nicht beobachteten Typus. Das weist auf eine Sonderstellung dieser Gruppe hin.

DANKSAGUNG

Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des MaB-6 Programmes der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

SUMMARY

The morphology, infraciliature, and silverline system of some ciliates (*Dileptus anser*, *Dileptus visscheri*, *Acropisthium mutabile*, *Nassulopsis paucivacuolata* nov. spec., *Chilodontopsis depressa*) occurring in the Großglockner area (Hohe Tauern, Austria) is described. The systematic status of the genera *Nassulopsis* and *Chilodontopsis* is briefly discussed. *Nassulopsis* seems to be related to the *Synhymeniida* and *Nassulida*. *Chilodontopsis* is a typical synhymenal ciliate with a particularly differentiated silverline system.

LITERATUR

- Agamaliev F. G. 1967: Faune des ciliés mésopsammiques de la côtee guest de la Mer Caspienne. Cah. Biol. Mar., 8, 359-402.
- André E. 1916: Contribution à l'étude de la faune infusorienne du Léman. Rev. Suisse Zool., 24, 621-635.
- Blochmann F. 1895: Die mikroskopische Thierwelt des Süßwassers. Lucas Gräfe et Sillem, Hamburg, 134 pp.
- Bohatier J. et Detcheva R. 1973: Observations sur la cytologie et sur l'ultrastructure du cilié *Acropisthium mutabile* Perty, 1852. Compt. rend. Soc. Biol., 167, 972-976.
- Bütschli O. 1887-89: Protozoa. Abt. III. *Infusoria* und System der *Radiolaria*. In Bronn H. G.: Klassen und Ordnung des Thier-Reichs, Vol. I., C. F. Winter, Leipzig, pp. 1098-2035.
- Corliss J. O. 1953: Silver impregnation of ciliated protozoa by the Chatton-Lwoff technic. Stain Technol., 28, 97-100.
- Corliss J. O. 1977: Annotated assignment of families and genera to the orders

- and classes currently comprising the corlissian scheme of higher classification for the phylum ciliophora. Trans. Amer. Micros. Soc., 96, 104-140.
- Czapik A. et Jordan A. 1976: Les observations sur les ciliés d'une mare. Acta Protozool., 15, 277-287.
- Deroux G., Iftode F., et Fryd G. 1974: Le genre *Nassulopsis* et les ciliés fondamentalement hypostomiens. C. R. Acad. Sc. Paris, 278, 2153-2156.
- Dragesco J. 1963: Révision du genre *Dileptus*, Dujardin, 1871 (*Ciliata Holotricha*) (Systématique, Cytologie, Biologie). Bull. Biol., 97, 103-145.
- Eberhard E. F. 1858: Infusorienforschungen. Programm d. Realschule zu Coburg, pp. 21-50.
- Eberhard E. F. 1862: Zweite Abhandlung über die Infusorienwelt. Programm d. Realschule zu Coburg: pp. 1-26.
- Ehrenberg C. G. 1838: Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. Voss, Leipzig, 612 pp.
- Fauré-Fremiet E. 1959: La famille des *Nassulidae* (Ciliata gymnostomatida) et le genre *Nassulopsis* n. gen. C. R. Acad. Sc. Paris, 249, 1429-1433.
- Foissner W. 1976: Erfahrungen mit einer trockenen Silberimprägnationsmethode zur Darstellung argyrophiler Strukturen bei Protisten. Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien, 115, 68-79.
- Foissner W. 1979 a: Ökologische und systematische Studien über das Neuston alpiner Kleingewässer, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten. Int. Revue ges. Hydrobiol., 64, 99-140.
- Foissner W. 1979 b: Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). II. Familie *Amphileptidae*. Ber. Haus der Natur, Salzburg (im Druck).
- Foissner W. 1979 c: Hydrobiologische Studien an Kleingewässern in den Hohen Tauern, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten (*Protozoa*, *Ciliophora*). I. Chemisch-physikalische Untersuchungen und Ökologie der Ciliaten. Dissertation an der Univ. Salzburg: 175 pp.
- Foissner W. 1980: Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). I. Familien *Holophryidae*, *Prorodontidae*, *Plagiocampidae*, *Colepidae*, *Enchelyidae* und *Lacrymariidae* nov. fam. Ann. Naturhistor. Mus. Wien (im Druck).
- Gelei J. v. 1954: Über die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzsönygebirge (Oberungarn). III. Ciliaten. Acta biol. Acad. sci. hung., 5, 259-343.
- Jankowski A. W. 1968: Taxonomy of the suborder *Nassulina* Jank., 1967 (*Ciliophora*, *Ambihymemida*). Zool. Zh., 47, 990-1001.
- Kahl A. 1926: Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. Arch. Protistenk., 55, 197-438.
- Kahl A. 1930-35: Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (*Infusoria*). In: Die Tierwelt Deutschlands, (ed. Dahl F.) G. Fischer, Jena, 886 pp.
- Klein B. M. 1930: Das Silberliniensystem der Ciliaten. Weitere Ergebnisse. IV. Arch. Protistenk., 69, 235-326.
- Müller O. F. 1786: Animalcula Infusoria Fluvialitia et Marina. Havniae et Lipsiae, Leipzig, 367 pp.
- Perty M. 1852: Zur Kenntniss kleinster Lebensformen nach Bau, Funktionen, Systematik, mit Specialverzeichniss der in der Schweiz beobachteten. Jent u. Reinert, Bern, 228 pp.
- Puytorac P. de et al. 1974: Proposition d'une classification du phylum *Ciliophora* Doflein, 1901 (réunion de systématique, Clermont-Ferrand). C. R. Acad. Sc. Paris, 278, 2799-2802.
- Rimsky-Korsakow M. 1897: Ueber ein neues holotriches Infusorium *Dinophrya cylindrica*. Biol. Centralbl., 17, 257-260.
- Roux J. 1901: Faune infusorienne des eaux stagnantes des environs de Genève. Kündig, Genève, 148 pp.
- Schewiakoff W. 1889: Beiträge zur Kenntniss der holotrichen Ciliaten. Bibl. zool., 5, 1-77.
- Šrámek-Hušek R. 1957: Zur Kenntnis der Ciliaten des Ostrauer-Gebietes (Tschechoslovakei). A. Soc. Zool. Bohem., 21, 1-24.

Received on 15 February 1979

LEGENDEN ZU DEN TAFELN I-II

5,7: *Dileptus anser*. Teile der Infraciliatur und des Silberliniensystems des mittleren Körperabschnittes nach nasser und nach trockener Silberimprägnation. Die Pfeile weisen auf die Somakineten

6: *Dileptus anser*. Infraciliatur und Silberliniensystem im distalen Polbereich. Trockene Silberimprägnation

8,9: *Acropisthium mutabile*. Infraciliatur und Silberliniensystem konjugierender Individuen nach trockener Silberimprägnation. Das Silberliniensystem ist im Bereich der Dorsalbürste (Db) zu größeren Maschen differenziert. Die Pfeile weisen auf den Pektinellenkranz

10,11: *Nassulopsis paucivacuolata*. Infraciliatur und Silberliniensystem des distalen Poles und der Dorsalseite des proximalen Körperabschnittes nach trockener Silberimprägnation. Die Pfeile weisen auf das jeweils letzte weit gestellte hypostomiale Organell der Lateralseiten. Der Doppelpfeil weist auf die eng gestellten hypostomialen Organellen der Dorsalseite

12,13,14: *Nassulopsis paucivacuolata* nach nasser Silberimprägnation. Abb. 12 zeigt die Infraciliatur der Ventralseite, Abb. 14 ein stärker vergrößertes Detail davon. Die vollen Pfeile weisen auf die Exkretionsporen der kontraktiven Vakuolen bzw. in Abb. 13 auf den proximalen Pigmentfleck. Die offenen Pfeile weisen auf die hypostomialen Organellen

15,16,17: *Chilodontopsis depressa*. Infraciliatur und Silberliniensystem der Ventralseite nach trockener Silberimprägnation. Abb. 17 zeigt einen stärker vergrößerten Ausschnitt von Abb. 15. Der Pfeil in Abb. 16 weist auf das hypostomiale Organellenband

