

Morphologie und Infraciliatur einiger limnischer Ciliaten (Protozoa: Ciliophora)

Von W. Foissner

Institut für Zoologie der Universität Salzburg

Manuskript eingegangen am 8. März 1984

ABSTRACT

The morphology, the infraciliature, and the silverline system of the fresh-water ciliates *Urotricha armata* Kahl, 1927, *Longifragma obliqua* (Kahl, 1926) nov. gen., and *Trochiloides fimbriatus* nov. spec. are described. The new genus *Longifragma* is characterized by a *Prorodon*-like "brosse" and an incomplete *Urotricha*-like somatic infraciliature. A new species, *Urotricha dragescoi* nov. spec., is suggested for the *U. armata* Kahl, 1927 of Dragesco et al. (1974). *Trochiloides fimbriatus* differs by its complex cyrtos from the other members of the genus.

1. Einleitung

Die vorliegende Arbeit ist ein Beitrag zur Morphologie einiger neuer und wenig bekannter holotricher Ciliaten. Gerade von dieser über 1000 Arten umfassenden Gruppe sind bisher erst wenige Species mit modernen taxonomischen Methoden untersucht worden [3, 5, 8, 12, 13, 23]. Die Determination der Arten und die systematische Gliederung sind daher selbst für die wenigen noch existierenden Spezialisten oft undurchsichtig. Ganz überfordert ist der praktisch arbeitende Hydrobiologe [11]. Dies ist wohl einer der Gründe dafür, dass die Ciliaten immer seltener bei der Erhebung der Gewässergüte fließender und stagnierender Gewässer berücksichtigt werden, obwohl manche Arten hervorragende Bioindikatoren sind [18, 20, 21].

2. Material und Methoden

Urotricha armata und *Longifragma obliqua* fand ich am 8.11.1981 vereinzelt in einem ephemeren Autümpel in der Nähe von Bierbaum (Niederösterreich). Der Tümpel dient auch als Wildtränke und ist leicht verschmutzt. *Trochiloides fimbriatus* entdeckte ich am 4.3.1983 im *Carchesium*-Rasen der Traun zwischen Laakirchen und Steyrermühl (Oberösterreich).

Die Körperform der lebenden Tiere ist nach Präparaten gezeichnet, die nicht mit einem Deckglas bedeckt waren. Feinere Details wurden mit dem Ölimmersionsobjektiv an mehr oder weniger stark gequetschten Exemplaren im Hellfeld und Phasenkontrast studiert. Alle übrigen Zeichnungen sind mit einem Zeichenapparat ange-

fertigt und leicht schematisiert. Zur Darstellung des Silberliniensystems und der Infraciliatur dienen die bei Corliss [2] und Foissner [7, 10] angeführten Silberimprägnationsverfahren. Zur Methodik der biometrischen Charakterisierung siehe [1, 10].

3. Ergebnisse und Diskussion

Urotricha armata Kahl, 1927 (Abb. 1–5, Tab. 1) und *Urotricha dragescoi* nov. spec.

Neubeschreibung von *Urotricha armata*: Grösse in vivo 30–55 × 20–35 µm. Körperform wenig variabel, breit elliptisch, posterior meist leicht abgeflacht und verschmälert, aber nie zapfenartig abgesetzt. Mund angedeutet subpolar. Makro- und Mikronucleus kugelförmig bis leicht ellipsoid. Kontraktile Vakuole subterminal, Exkretionsporus rechts bis links des etwa halbkörperlangen Caudalciliums, das distal einen sehr feinen, abgeboenen Fortsatz besitzt. Trichocysten ungefähr 3 µm lang, angedeutet spindelförmig, in Reihen zwischen den Somakineten angeordnet, werden zum Grossteil durch die Fixierung ausgestossen; nicht explodierte erkennt man in den Silbernitratpräparaten an einem kleinen, sie umgebenden argyrophilen Ring (Abb. 5). Cilien etwa 8 µm lang, auffallend wellenartig schlagend. Bewegung springend, dazwischen oft lange Phasen gemächlicher Rotation um die Körperlängsachse. Entoplasma farblos, häufig dicht gefüllt mit 1–7 µm grossen, farblosen, braunen und orange gefärbten, schollenartigen Einschlüssen, wohl von Algennahrung.

Infraciliatur und Silberliniensystem genustypisch [5, 9, 12]. Die Somakineten beginnen mit je einem leicht vergrösserten argyrophilen Korn, vermutlich einem Basalkörperpaar. 3 Somakineten stossen rechts an die Dorsalbürste, die aus 3 kleinen, schräg zur Körperlängsachse orientierten Kineten besteht, die aus Basalkörperpaaren aufgebaut sind. Anteriore Kinete meist deutlich gebogen. Etwa 15–20 Basalkörperpaare rund um den Mund. Von ihnen entspringen die auch in vivo gut erkennbaren Klappen und die Reusenstäbe, die sich in der oberen Hälfte stärker mit Protargol imprägnieren als in der unteren. Zentral ein Kranz argyrophiler Körnchen.

Ökologie: Diese Art kann nach meinem Fundort und anderen Angaben [4, 15, 17, 22] als Leitform für die beta- bis alphamesosaprobe Selbstreinigungsstufe gewertet werden. Die Bindung dürfte aber nicht besonders stark sein, worauf unter anderem hinweist, dass ich sie vor kurzem auch in einer alpha- bis polysaprobe Stillwasserzone der Drau (Osttirol) gefunden habe.

Artvergleich und Diagnose von *Urotricha dragescoi* nov. spec.: Meine Beobachtungen stimmen bis auf Einzelheiten mit denen von Kahl [15, 17] überein. Dingfelder [4] und Vuxanovici [22] beschreiben diese Species ebenfalls mit den typischen Merkmalen wieder. Letzterer beobachtete eine herzförmige Variante mit angeblich 6 µm langen Extrusomen, die er aber nur 4 µm lang zeichnet. Als wesentliche Charakteristika von *U. armata* müssen daher gelten: Grösse 20–55 µm, posteriores Körperende breit gerundet und nie zapfenartig abgesetzt, etwas 38 Somakineten, Makronucleus kugelförmig bis leicht ellipsoid, dichter Besatz mit Extrusomen, Dorsalbürste so wie bei der sehr ähnlichen *U. sphaerica* Grolière, 1976 dreireihig. Daraus ist abzuleiten, dass die *U. armata* von Dragesco et al. [5] nicht mit der von Kahl [15] beschriebenen Art identisch sein kann, da sie ein deutlich abgesetztes posteriores Körperende und einen wurstförmigen Makronucleus besitzt. Da man sie auch mit keiner anderen mir bekannten Art identifizieren kann, errichte ich für sie die neue Species *Urotricha dragescoi* mit folgender

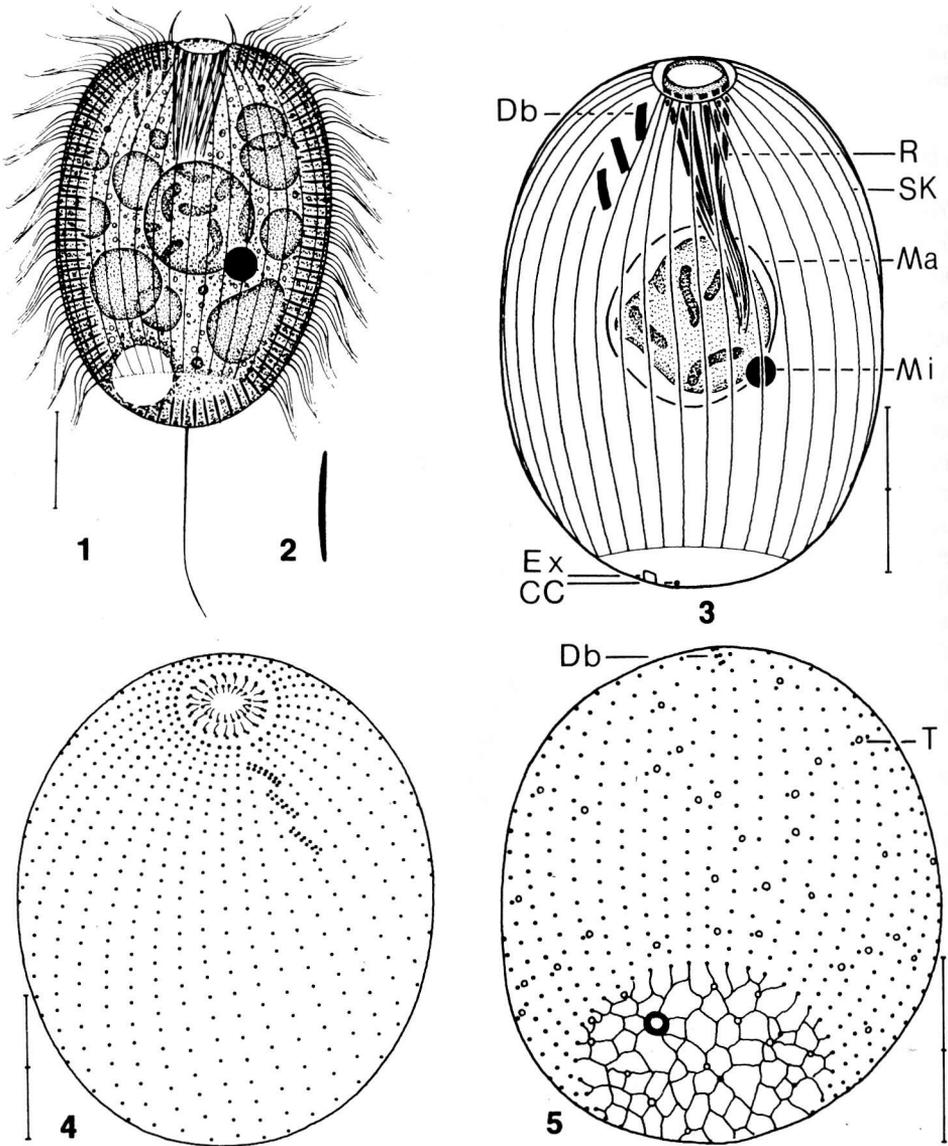


Abb. 1-5. *Urotricha armata* nach Lebendbeobachtungen (Abb. 1, 2), Protargolimprägnation (Abb. 3) und nasser Silberimprägnation (Abb. 4, 5). 1: Lateralansicht. 2: Trichocyste stärker vergrößert. 3: Schema der Infraciliatur. 4: Infraciliatur des oralen Pols. 5: Infraciliatur und Silberliniensystem des aboralen Pols. CC = Caudalcilium, Db = Dorsalbürste, Ex = Exkretionsporus der kontraktile Vakuole, Ma = Makronucleus, Mi = Mikronucleus, R = Reuse, SK = Somakinete, T = zirkuläre Silberlinie um eine ruhende Trichocyste. Maßstriche: 10 μ m.

Figures 1-5. *Urotricha armata*, from life (Figs. 1, 2), after protargol impregnation (Fig. 3), and wet silver impregnation (Figs. 4, 5). 1: Lateral view. 2: Trichocyst at higher magnification. 3: Scheme of the infraciliature. 4: Infraciliature of the anterior pole. 5: Infraciliature and silverline system of the posterior pole. CC = caudal cilium, Db = brosse, Ex = contractile vacuole pore, Ma = macronucleus, Mi = micronucleus, SK = somatic kinety, T = circular silverline around a resting trichocyst. Scales: 10 μ m.

Tabelle 1. Biometrische Charakteristik von *Urotricha armata* (obere Zeile) und *Longifragma obliqua* (untere Zeile). Alle Daten basieren auf silbernitratimprägnierten [2] Individuen. M = Median, Max = Maximum, Min = Minimum, n = Anzahl der untersuchten Individuen, s = Standardabweichung, $s_{\bar{x}}$ = Standardfehler des Mittelwertes, V = Variationskoeffizient, \bar{x} = arithmetisches Mittel.

Table 1. Biometrical characterization of *Urotricha armata* (upper line) and *Longifragma obliqua* (lower line). All data are based on silver nitrate impregnated [2] specimens. M = median, Max = maximum, Min = minimum, n = sample size, s = standard deviation, $s_{\bar{x}}$ = standard error of the mean, V = coefficient of variation in %, \bar{x} = arithmetic mean.

Merkmal	\bar{x}	M	s	$s_{\bar{x}}$	V	Min	Max	n
Länge in μm	36,18	36,0	3,46	1,04	9,56	31,0	42,0	11
	53,44	51,5	8,63	2,16	16,15	45,0	80,0	16
Breite in μm	27,82	28,0	2,48	0,75	8,92	24,0	32,0	11
	40,63	41,0	4,96	1,24	12,22	32,0	50,0	16
Distanz vom anterioren Ende bis zum Ende der Dorsalbürste in μm	10,09	9,0	2,39	0,72	23,64	8,0	15,0	11
	30,63	30,5	3,93	0,98	12,83	22,0	38,0	16
Distanz vom anterioren Ende bis zum posterioren Ende der Somakineten in μm	30,73	32,0	3,88	1,17	12,61	25,0	36,0	11
	47,00	46,0	7,97	1,99	16,97	38,0	69,0	16
Länge der mittleren Reihe der Dorsalbürste in μm	2,89	2,8	0,10	0,03	3,61	2,8	3,0	11
	23,00	22,0	3,79	0,95	16,48	16,0	30,0	16
Länge der Reuse in μm	16,18	17,0	2,40	0,72	14,84	12,0	21,0	11
	17,44	17,5	2,47	0,62	14,19	15,0	24,0	16
maximale Breite der Reuse in μm	4,45	4,5	0,39	0,12	8,78	4,0	5,5	11
	7,07	7,0	0,57	0,14	8,06	6,0	8,4	16
Länge des Makronucleus in μm	9,28	10,0	1,25	0,38	13,52	7,0	11,0	11
	17,37	17,0	2,33	0,58	13,44	14,0	22,0	16
Breite des Makronucleus in μm	8,89	8,5	1,05	0,32	11,38	7,5	11,0	11
	15,75	15,0	2,11	0,53	13,42	13,0	20,0	16
Länge des Mikronucleus in μm	2,61	2,8	0,28	0,08	10,63	2,1	2,8	11
	—	—	—	—	—	—	—	—
Breite des Mikronucleus in μm	2,30	2,4	0,48	0,14	20,85	1,7	2,8	11
	—	—	—	—	—	—	—	—
Durchmesser des Exkretionsporus der kontraktiven Vakuole in μm	1,64	1,6	0,13	0,04	7,84	1,5	2,0	11
	3,15	3,0	0,39	0,10	12,38	2,8	4,2	16
Anzahl der Somakineten	38,36	39,0	1,86	0,56	4,84	35,0	41,0	11
	72,81	72,0	3,87	0,97	5,31	65,0	82,0	16
Anzahl der Kineten der Dorsalbürste	3,00	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	11
	3,00	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	16
Anzahl der Basalkörper einer «ventralen» Somakinete	25,45	25,0	3,04	0,92	11,97	20,0	30,0	11
	38,87	37,5	4,73	1,18	12,17	31,0	49,0	16

Diagnose: 47–55 μm grosse, posterior zapfenartig verschmälerte *Urotricha* mit bohnenförmigem Makronucleus und 60–67 Somakineten. Dorsalbürste aus 4–6 unterschiedlich grossen Gruppen von Basalkörpern. Locus typicus und Beschreibung bei [5].

Gattung *Longifragma* nov. gen.

Diagnose: Plagiocampidae mit parallel zu den posterior verkürzten Somakineten ver-

laufender dreireihiger Dorsalbürste und klappenartigen Organellen rund um den Mund.

Typusgattung: *Longifragma* nov. gen.

Gattungsvergleich: Beim Genus *Urotricha*, zu dem Kahl [15, 17] die in Rede stehende Species stellt, ist die meist dreireihige Dorsalbürste stets schräg zur Körperlängsachse angeordnet und sehr klein [5, 12] (Abb. 3, 4). Bei *Longifragma* besteht sie dagegen so wie bei *Prorodon* aus 3 langen, parallel zu den Somakineten orientierten Reihen. Wie bereits Kahl [14] anmerkt, erinnern die verkürzten Somakineten, die typischen Mundklappen und die Bewegungsweise an *Urotricha*. Dazu kommt nun noch das Silberliensystem, das jenem typischer *Urotricha*-Arten gleicht [9, 12] (Abb. 10). Die Morphogenese der Dorsalbürste (Abb. 15) weist jedoch darauf hin, dass *Longifragma* näher mit *Prorodon* als mit *Urotricha* verwandt sein könnte, weil bei *Prorodon* die Dorsalbürste ebenfalls unterhalb der Reuse vorbeizieht und sich zwischen die Somakineten schiebt [19]. Diese eigenartige Entstehungsweise erinnert an *Spiroprorodon glacialis* Fenchel und Lee, 1972, bei dem 5 Kineten des Interphaseindividuums eine sehr ähnliche Anordnung aufweisen. Wegen den oben angeführten Ähnlichkeiten mit *Urotricha* stellte ich *Longifragma* aber in die wieder errichtete [8] Familie der Plagiocampidae Kahl, 1926.

Longifragma obliqua (Kahl, 1926) nov. comb. (Abb. 6–15, 23, 24, Tab. 1)

Neubeschreibung: Meine Lebendbeobachtungen stimmen mit denen von Kahl [14, 17] und Dingfelder [4] überein. Kahl [14] erwähnt auch bereits die auffallenden Rippen zwischen den Reihen der Dorsalbürste. Die Identifikation kann daher als gesichert gelten.

Grösse in vivo 50–90 × 40–60 µm. Körpermitriss meist rhomboid, seltener mehr orthogonal oder herzförmig, in vivo posterior nie zapfenartig verschmälert, vereinzelt jedoch nach Fixierung (Abb. 11). Anterior etwa 0,5:1, posterior bis 2:1 abgeflacht. Makronucleus in vivo ungefähr 25 × 20 µm, liegt zentral, mit vielen mässig grossen Nucleolen. Mikronucleus kugelförmig, liegt dem Makronucleus dicht an. Kontraktile Vakuole subterminal, ihr Exkretionsporus mündet in der Verlängerung der Dorsalbürste. Zahlreiche etwa 3 µm lange, spindelförmige Extrusome zwischen den Somakineten (Abb. 6, 8). Im Entoplasma meist 1 riesiger schollenartiger Einschluss, mehrere kleine, fast leer erscheinende Vakuolen und einige 4–14 µm grosse, hantel- bis sternförmige, gelbliche Kristalle. Bewegung mässig schnell unter Rotation um die Längsachse, springt so wie die typischen Urotrichen von Zeit zu Zeit. Ernährte sich nur von *Vorticella* sp., die als Ganzes gefressen werden.

Somakineten meridional angeordnet, enden kurz vor dem posterioren Pol, so dass ein wimperfreies Feld entsteht, auf dem etwa 10 regellos angeordnete, ungefähr 20 µm lange, distal abgelenkte Caudalcilien inserieren. Die Kineten beginnen mit einem leicht vergrösserten argyrophilen Korn, vermutlich einem Basalkörperpaar. Cilien etwa 8 µm lang, schlagen auffallend wellenartig, vorne und hinten in Kreisen angeordnet. Dorsalbürste leicht eingesenkt, die 3 Reihen werden durch 2 leistenartige Erhebungen separiert und sind zwischen die Somakineten eingeschoben (Abb. 6, 9, 11, 24). Basalkörperpaare schräg zur Körperlängsachse orientiert, nur der vordere Basalkörper jedes Paares besitzt eine von den Somacilien nicht zu unterscheidende Wimper (Abb. 9). Mund leicht subpolar, in Aufsicht kreisförmig, etwa 24 Nematodesmen, die vom mitt-

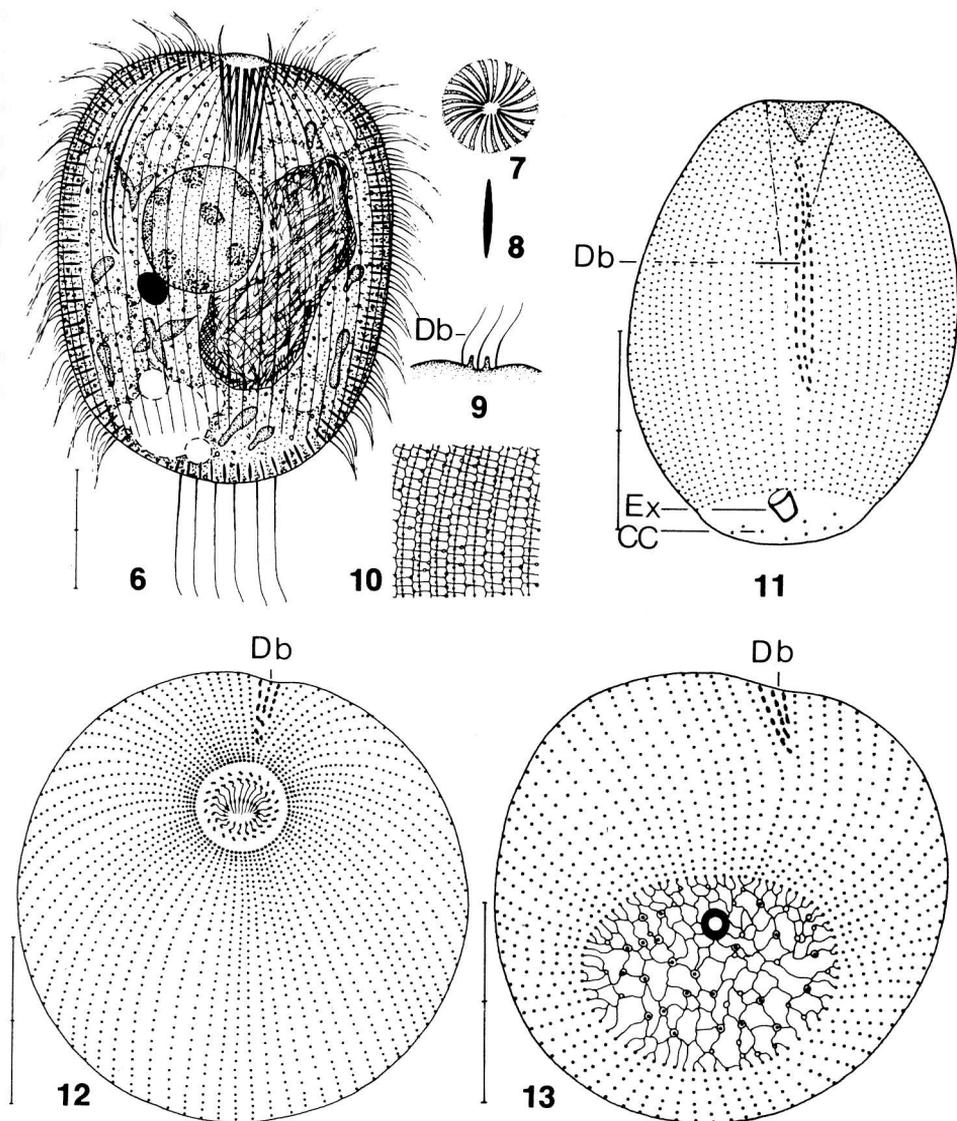


Abb. 6–13. *Longifragma obliqua* nach Lebendbeobachtungen (Abb. 6–9) und nasser Silberimprägnation (Abb. 10–13). 6: Lateralansicht. 7: Aufsicht auf den Mund mit den ihn umgebenden Klappen. 8: Trichocyst stärker vergrößert. 9: Querschnitt in der Höhe der Dorsalbürste. 10: Teil des Silberliniensystems in der mittleren Körperregion. 11: Infraciliatur auf der Seite der Dorsalbürste. 12: Infraciliatur des oralen Pols. 13: Infraciliatur und Silberliniensystem des aboralen Pols. CC = Caudalcilien, Db = Dorsalbürste, Ex = Exkretionsporus der kontraktilen Vakuole. Maßstriche: 20 μ m.

Figures 6–13. *Longifragma obliqua*, from life (Figs. 6–9), and after wet silver impregnation (Figs. 10–13). 6: Lateral view. 7: Circumoral «flaps». 8: Trichocyst at higher magnification. 9: Transverse section at the level of the bristle. 10: Part of the silverline system in the middle region of the body. 11: Infraciliature at the side of the body. 12: Infraciliature and silverline system of the anterior pole. 13: Infraciliature and silverline system of the posterior pole. CC = caudal cilia, Db = bristle, Ex = contractile vacuole pore. Scales: 20 μ m.

lernen der 3 circumoralen Basalkörperringe wegziehen und eine trichterförmige Reuse bilden (Abb. 12, 23). Vom äusseren Ring, der ebenfalls aus Basalkörperpaaren besteht, entspringen die lebhaft beweglichen, etwa 4 μm langen, zungenförmigen Klappen (Abb. 7). Der innerste Ring besteht aus einfachen argyrophilen Körnchen (Basalkörper?). Das indirekt verbindende Silberliniensystem fehlt im Bereich des wimperfreien Pols, wo das direkt verbindende System ein unregelmässiges Maschenwerk bildet, das mit den Basalkörpern der Caudalcilien kontaktiert (Abb. 13).

Ökologie: Diese Species bevorzugt nach meinem Fundort und anderen Angaben [4, 14] beta- bis alphamesosaprobe Habitate.

Trochiloides fimbriatus nov. spec. (Abb. 16–22, 25–28, Tab. 2)

Diagnose: In vivo etwa 50–70 \times 30–40 μm grosse *Trochiloides* mit 12–14 Somakineten im linken und 5 im rechten Wimperfeld. Reuse dorsal geöffnet und mit einem Vorhang fransenartiger Strukturen. 5–6 Reusenstäbe.

Locus typicus: Rechtes Ufer des Traun-Flusses zwischen Laakirchen und Steyremühl (Oberösterreich).

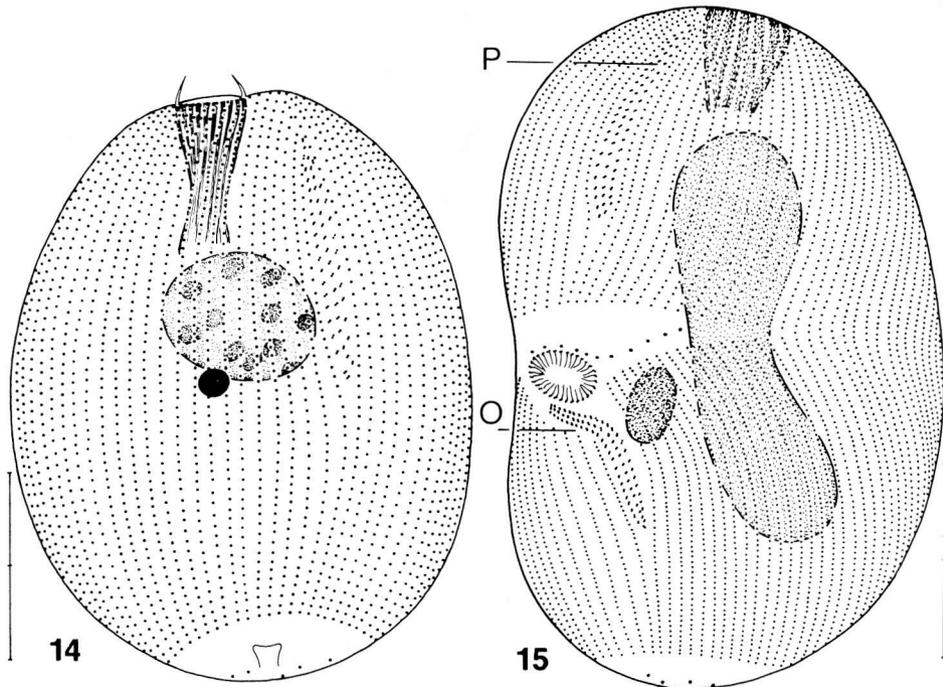


Abb. 14–15. *Longifragma obliqua* nach Protargolimpregnation. 14: Infraciliatur auf der Seite der Dorsalbürste. 15: Infraciliatur eines mittleren Teilungsstadiums. O = Dorsalbürste des Opisthen, P = Dorsalbürste des Proter. Maßstriche: 20 μm .

Figures 14–15. *Longifragma obliqua* after protargol impregnation. 14: Infraciliature at the side of the brosse. 15: Infraciliature of an intermediate morphogenetic stage. O = brosse of the opisthe, P = brosse of the proter. Scales: 20 μm .

Aufbewahrungsort des Typenmaterials: Ein Holotypus- und ein Paratypuspräparat sind in der Sammlung der mikroskopischen Präparate des Oberösterreichischen Landesmuseums in Linz deponiert.

Beschreibung: Körperform wenig variabel, rechter und posteriorer Rand breit gerundet, linker annähernd gerade, so dass sich praeoral eine schwach ausgeprägte Spitze bildet. Etwa 2:1 abgeflacht, ventral leicht konkav, dorsal ausgeprägt konvex, praeoral entlang der Kineten schwach eingekerbt. Makronucleus lang bis kurz ellipsoid, in vivo eine Hälfte transparenter als die andere, nach Protargolimprägung jedoch in beiden Hälften kleine bis grosse Nucleolen. Reuse sehr lang trichterförmig, biegt sich um den unteren Rand des Makronucleus, steigt wieder nach vorne auf und endet in der Höhe des Mundeinganges. Dorsal eine Lücke, in der ein Vorhang entspringt, der sich in 6–10 fransenartige Strukturen auflöst, die bis zum letzten Körperdrittel reichen. Zwei kontraktile Vakuolen, eine dicht unterhalb des Reuseneinganges, die zweite vor dem etwa 4 µm langen Griffel. Exkretionspori stets in der dritten Kinete des rechten Wimperfeldes. Cytopyge rechts neben dem posterioren Exkretionsporus, durch 2 spezielle, längsverlaufende Silberlinien gekennzeichnet (Abb. 20, 21). Pellicula schwach panzerartig, glänzend, farblos, dicht unter ihr viele ungefähr 1 µm grosse, runde Mitochondrien. Entoplasma stark vakuolisiert, ohne auffallende Einschlüsse. Bewegung langsam gleitend, Weidegänger, ernährt sich von Bakterien.

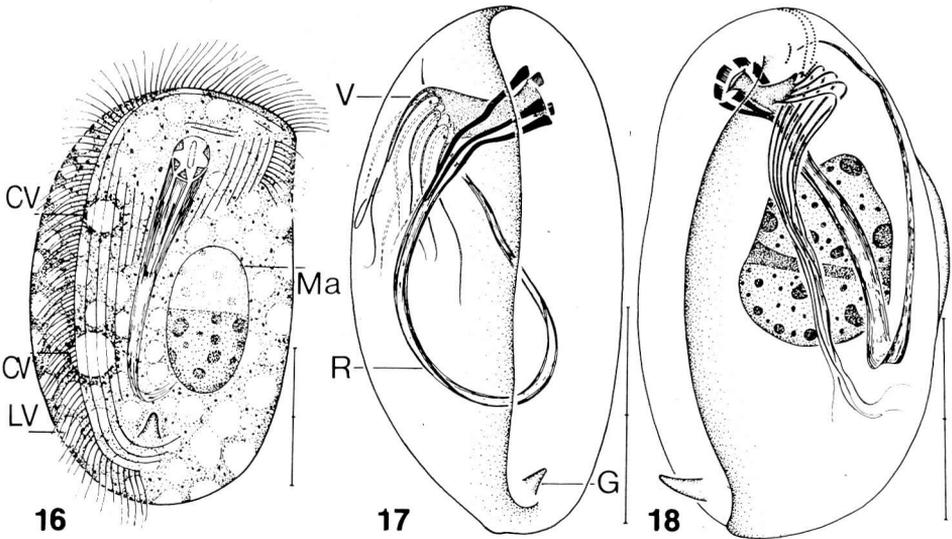


Abb. 16–18. *Trochiloides fimbriatus* nach Lebendbeobachtungen (Abb. 16) und Protargolimprägung (Abb. 17, 18). 16: Ventralansicht. 17, 18: Lateralansichten. CV = kontraktile Vakuolen, G = Griffel, LV = leere Vakuolen im Entoplasma, Ma = Makronucleus, R = Reuse, V = dorsaler Vorhang der Reuse. Maßstriche: 20 µm.

Figures 16–18. *Trochiloides fimbriatus*, from life (Fig. 16), and after protargol impregnation (Figs. 17, 18). 16: Ventral view. 17, 18: Lateral views. CV = contractile vacuoles, G = podite, LV = empty vacuoles of the cytoplasm, Ma = macronucleus, V = curtain-like structure at the dorsal side of the cyrtos (R). Scales: 20 µm.

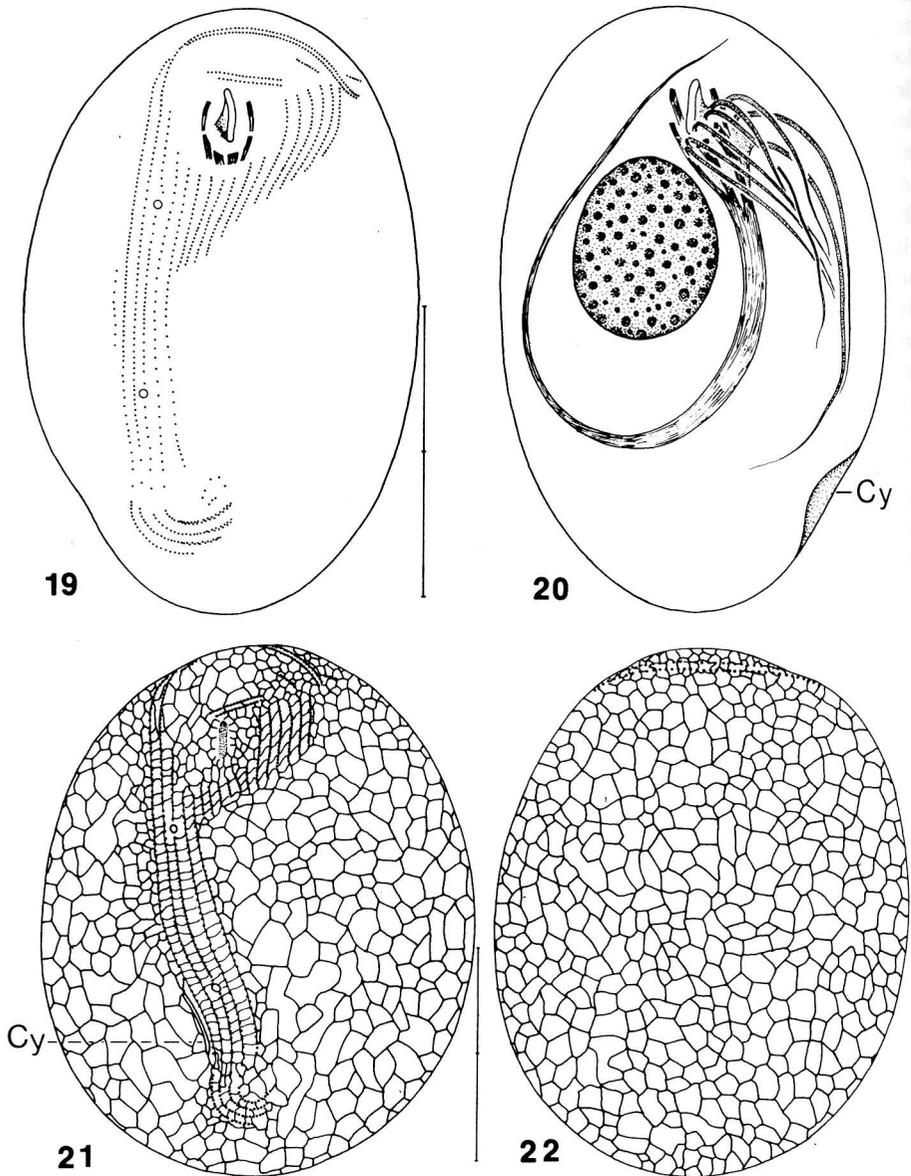


Abb. 19–22. *Trochiloides fimbriatus* nach Protargolimpregnation (Abb. 19, 20) und trockener Silberimpregnation (Abb. 21, 22). 19, 20: Infraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. 21, 22: Infraciliatur und Silberliniensystem der Ventral- und Dorsalseite. Cy = Cypotype. Maßstriche: 20 μ m.

Figures 19–22. *Trochiloides fimbriatus*, after protargol impregnation (Figs. 19, 20), and dry silver impregnation (Figs. 21, 22). 19, 20: Infraciliature of the ventral and dorsal side. 21, 22: Infraciliature and silverline system of the ventral and dorsal side; Cy = cypotype. Scales: 20 μ m.

Infraciliatur genustypisch. Muster des rechten Wimperfeldes sehr konstant. Es beginnt mit 3 sich vorne von links nach rechts leicht verlängernden Kineten. Daran schliessen 2 Wimperreihen, die die Reuse praeoral umziehen und bei der aus etwa 5 Basalkörpern aufgebauten dorsalen peripheren Kinete enden. Basalkörper der Kineten in der Höhe des Griffels deutlich lockerer angeordnet, setzen sich dann L-förmig um dessen untere

Tabelle 2. Biometrische Charakteristik von *Trochiloides fimbriatus*. Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. M = Median, Max = Maximum, Min = Minimum, n = Anzahl der untersuchten Individuen, s = Standardabweichung, $s_{\bar{x}}$ = Standardfehler des Mittelwertes, V = Variationskoeffizient, \bar{x} = arithmetisches Mittel.

Table 2. Biometrical characterization of *Trochiloides fimbriatus*. All data are based on protargol impregnated specimens. M = median, Max = maximum, Min = minimum, n = sample size, s = standard deviation, $s_{\bar{x}}$ = standard error of the mean, V = coefficient of variation in %, \bar{x} = arithmetic mean.

Merkmal	\bar{x}	M	s	$s_{\bar{x}}$	V	Min	Max	n
Länge in μm	43,45	43,0	3,79	0,85	8,72	36,0	50,0	20
Breite in μm	29,05	28,5	2,87	0,64	9,89	24,0	35,0	20
Distanz vom anterioren Ende bis zum anterioren Exkretionsporus in μm	12,25	12,0	1,41	0,32	11,51	10,0	15,0	20
Distanz vom anterioren Ende bis zum posterioren Exkretionsporus in μm	27,90	27,0	3,32	0,74	11,91	22,0	36,0	20
Distanz vom anterioren Ende bis zum Beginn des Makronucleus in μm	14,05	14,0	1,39	0,31	9,92	11,0	17,0	20
Distanz vom anterioren Ende bis zum Beginn der Reuse in μm	4,24	4,0	0,75	0,17	17,71	3,0	6,0	20
Länge des Makronucleus in μm	14,50	14,5	1,00	0,22	6,90	13,0	17,0	20
Breite des Makronucleus in μm	10,75	11,0	1,48	0,33	13,80	8,0	13,0	20
Durchmesser der Reuse in μm	5,50	5,6	0,27	0,06	4,94	5,0	6,0	20
Länge der ersten den Mund links einfassenden Kinete des linken Wimperfeldes in μm	8,75	8,0	1,52	0,34	17,34	7,0	12,0	20
Länge der oberen rechten praeoralen Kinete in μm	6,14	6,0	0,49	0,11	7,90	5,6	7,0	20
Länge der linken praeoralen Kinete in μm	3,00	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	20
Länge der ersten Kinete des rechten Wimperfeldes in μm (schließt an die des linken Wimperfeldes an)	25,25	25,5	3,80	0,85	15,03	18,0	31,0	20
Anzahl der Kineten des linken Wimperfeldes	12,85	13,0	0,59	0,13	4,57	12,0	14,0	20
Anzahl der Kineten des rechten Wimperfeldes	5,00	5,0	0,0	0,0	0,0	5,0	5,0	20
Anzahl der praeoralen Kineten	3,00	3,0	0,0	0,0	0,0	3,0	3,0	20
Anzahl der Exkretionspori	2,00	2,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,0	20
Anzahl der Reusenstäbe	5,15	5,0	0,37	0,08	7,11	5,0	6,0	20
Anzahl der Makronuclei	1,00	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	1,0	20

Rundung fort und erscheinen am äusseren Ende aus zickzackförmig angeordneten Basalkörpern aufgebaut. An der Basis des Griffels einige unregelmässig angeordnete Basalkörper. Länge der Kineten des linken Wimperfeldes sehr variabel, da sie sich bereits in den sehr frühen Phasen der Teilung zu strecken beginnen. Innere der beiden rechten perioralen Kineten meist etwas kürzer. Silberliniensystem in den wimperfreien Arealen unregelmässig gitterförmig, zwischen den Kineten bildet es dagegen regelmässige, annähernd quadratische Maschen.

Ökologie: Diese Art entdeckte ich in grosser Anzahl am stark verschmutzten Ufer (Wassergüteklasse III) der Traun, etwa 1 km unterhalb der Einleitung der Abwässer einer Papierfabrik. Sie lebte hier zwischen *Carchesium polypinum*-Kolonien, die rasen-

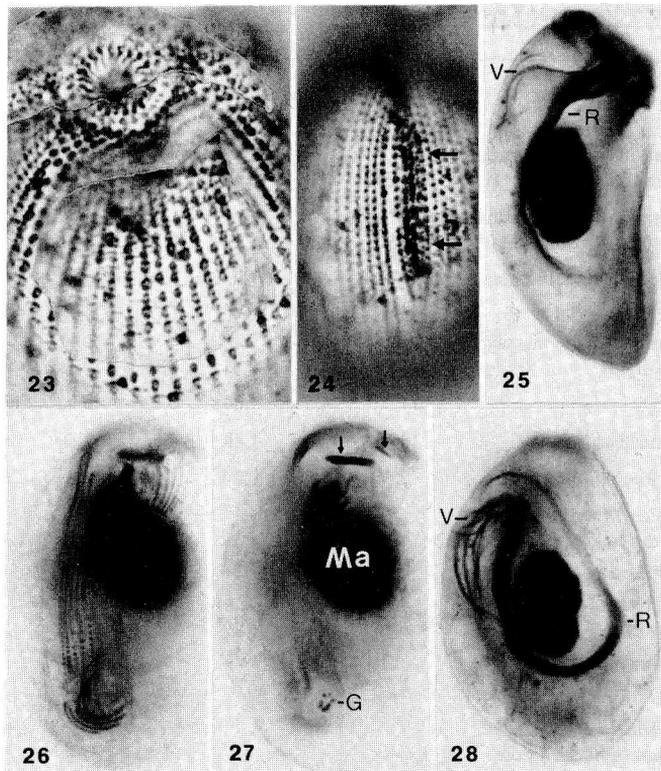


Abb. 23–28. *Longifragma obliqua* (Abb. 23, 24) und *Trochiloides fimbriatus* (Abb. 25–28) nach nasser Silberimprägnation (Abb. 23, 24) und Protargolimprägnation (Abb. 25–28). 23: Infraciliatur des oralen Pols.

24: Infraciliatur der Seite mit der Dorsalbürste (Pfeile). 25: Lateralansicht. 26, 27: Infraciliatur der Ventralseite eines Individuums in verschiedener Fokushöhe. Die Pfeile in Abb. 27 weisen auf die 3 perioralen Kineten. 28: Reuse. G = Griffel, Ma = Makronucleus, R = Reuse, V = dorsaler Vorhang der Reuse.

Figures 23–28. *Longifragma obliqua* (Figs. 23, 24) and *Trochiloides fimbriatus* (Figs. 25–28) after wet silver impregnation (Figs. 23, 24) and protargol impregnation (Figs. 25–28). 23: Infraciliature of the anterior pole. 24: Infraciliature at the side of the brosse (arrows). 25: Lateral view. 26, 27: Infraciliature of the ventral side of one specimen at different focal depth. Arrows in Fig. 27 point to the 3 praeoral kineties. 28: Cyrtos. G = podite, Ma = macronucleus, R = cyrtos, V = curtain-like structure at the dorsal side of the cyrtos.

artig *Fontinalis*-Büschel überzogen. Das weist darauf hin, dass *T. fimbriatus* ein Indikator für die Alphamesosaprobie ist, zumal auch sein Sauerstoffbedürfnis gering ist. Er vermehrte sich nämlich noch in der sauerstoffarmen Kahmhaut der Sammelgläser.

Artvergleich: Vom Genus *Trochiloides* waren bisher nur 3 marine Arten bekannt [3]. Die vorliegende Species ist die erste sichere Süßwasserart und gleicht hinsichtlich der Infraciliatur weitgehend dem halobionten *T. recta* Kahl, 1928 (vgl. [3]). Keine der 3 Arten besitzt den eigenartigen dorsalen Reusenvorhang (Abb. 17, 18, 20, 25, 28). Er wird wahrscheinlich von einem stark modifizierten Reusenstab gebildet, da er genau dort entspringt, wo einer fehlt. Falls sich mehrere solcher Formen finden, sollte für sie eine eigene Gattung errichtet werden.

4. Zusammenfassung

Es wurden die Morphologie, die Infraciliatur und das Silberliniensystem der limnischen Ciliaten *Urotricha armata* Kahl, 1927, *Longifragma obliqua* (Kahl, 1926) nov. gen. und *Trochiloides fimbriatus* nov. spec. untersucht. Die Beschreibungen basieren auf Lebendbeobachtungen und silberimprägnierten und biometrisch analysierten Populationen. Das neue Genus *Longifragma* ist durch eine *Prorodon*-ähnliche Dorsalbürste und eine reduzierte, *Urotricha*-ähnliche somatische Infraciliatur gekennzeichnet. Einige morphogenetische Befunde weisen darauf hin, dass diese Gattung mit *Prorodon* näher verwandt ist als mit *Urotricha*. Die wichtigsten Merkmale von *Urotricha armata* sind das abgerundete posteriore Körperende, die grossen spindelförmigen Trichocysten, die typische Dorsalbürste und der kugelförmige Makronucleus. Die *U. armata* von Dragesco et al. (1974), die ein zapfenartig verschmälertes posteriores Ende, eine stark fragmentierte Dorsalbürste und einen wurstförmigen Makronucleus besitzt, ist daher nicht mit der von Kahl (1927) beschriebenen Form identisch. Für sie wird die neue Art *Urotricha dragescoi* nov. spec. errichtet. Die Reuse von *Trochiloides fimbriatus* besteht aus 5–6 typischen Nematodesmen und einer vorhangartigen Struktur auf der dorsalen Seite, wo ein Reusenstab fehlt. Es ist daher wahrscheinlich, dass dieser franzenartige Vorhang ein modifizierter Reusenstab ist. Diese interessante Art trat in grosser Anzahl in einem stark verschmutzten Fluss auf.

SUMMARY

The morphology, the infraciliature, and the silverline system of the fresh-water ciliates *Urotricha armata* Kahl, 1927, *Longifragma obliqua* (Kahl, 1926) nov. gen., and *Trochiloides fimbriatus* nov. spec. were investigated. The descriptions are based on living observations and silver stained and biometrically analyzed populations. The new genus *Longifragma* is characterized by a *Prorodon*-like "brosse" and an incomplete *Urotricha*-like somatic infraciliature. Some morphogenetical data suggest that it is closer related to *Prorodon* than to *Urotricha*. The most important characters of *Urotricha armata* are the rounded posterior part of the body, the large spindle-shaped trichocysts, the typical "brosse", and the spherical macronucleus. Thus, the *U. armata* of Dragesco et al. (1974) can not be identical with the form described by Kahl (1927). It has an indented posterior end, a strongly fragmented "brosse", and a sausage-formed macronucleus. The new species, *Urotricha dragescoi* nov. spec., is suggested for it. The cytopharyngeal basket of *Trochiloides fimbriatus* consists of 5–6 typical nematodesmata and a curtain-like structure at the dorsal side of the cyrtos where one nematodesma is absent. Thus, it is plausible to assume that these fringes are a modified cytopharyngeal rod. This remarkable species occurred in great number in a heavily polluted river.

RÉSUMÉ

Étude de la morphologie, de l'infraciliature et du système argentophile chez des ciliés d'eau douce *Urotricha armata* Kahl, 1927, *Longifragma obliqua* (Kahl, 1926) nov. gen. et *Trochiloides fimbriatus* nov. spec. Les descriptions basent sur des observations vitales et sur des populations imprégnées par l'argent et analysées par des méthodes statistiques. Le nouveau genre *Longifragma* se caractérise par une brosse – semblable à *Prorodon* – et une infraciliature somatique réduite – semblable à *Urotricha*. Quelques résultats morphogénétiques indiquent que ce genre est plus proche de *Prorodon* que d'*Urotricha*. Les plus importants caractères de *Urotricha armata* sont la partie postérieure arrondie, les grandes trichocystes en forme d'un fuseau, la brosse typique et le macronucleus globuleux. *U. armata* de Dragesco et al. (1974) possède une région postérieure étroite, une brosse fragmentée et un macronucleus allongé. C'est pourquoi elle ne correspond pas avec la forme décrite par Kahl (1927). Pour elle une nouvelle espèce, *Urotricha dragescoi* nov. spec., est créée. L'appareil péripharyngien de *Trochiloides fimbriatus* est constitué par 5–6 némademes typiques et par un rideau de fibres sur la coté dorsale qui manque un némademe. Probablement le rideau est constitué par un némademe modifié. Cette espèce intéressante a été trouvée en grand nombre dans une rivière polluée.

DANKSAGUNG

Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung, des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz und der Hydrologischen Untersuchungsstelle Salzburg (Leiter: Dipl.-Ing. R. Haider). Frau Karin Anrather danke ich für die sorgfältige fototechnische Assistenz.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1 Berger, H., Foissner, W., und Adam, H.: Taxonomie, Biometrie und Morphogenese einiger terricoler Ciliaten (Protozoa:Ciliophora). Zool. Jb. Syst. 111, 339–367 (1984).
- 2 Corliss, J.O.: Silver impregnation of ciliated protozoa by the Chatton-Lwoff technic. Stain Technol. 28, 97–100 (1953).
- 3 Deroux, G.: Plan cortical des Cyrtophorida III – Les structures différenciatrices chez les Dysteriina. Protistologica 12, 505–538 (1976).
- 4 Dingfelder, J.H.: Die Ciliaten vorübergehender Gewässer. Arch. Protistenk. 105, 509–658 (1962).
- 5 Dragesco, J., Iftode, F., et Fryd-Versavel, G.: Contribution a la connaissance de quelques ciliés holotriches rhabdophores; I. Prostomiens. Protistologica 10, 59–75 (1974).
- 6 Fenchel, T., and Lee, C.C.: Studies on ciliates associated with sea ice from Antarctica. Arch. Protistenk. 114, 231–236 (1972).
- 7 Foissner, W.: Erfahrungen mit einer trockenen Silberimprägnationsmethode zur Darstellung argyrophiler Strukturen bei Protisten. Verh. zool.-bot. Ges. Wien 115, 68–79 (1976).
- 8 Foissner, W.: Morphologie, Infraciliatur und Silberliniensystem von *Plagiocampa rouxi* Kahl, 1926 (Protomatida, Plagiocampidae) und *Balanonema sapropelica* nov. spec. (Philasterina, Loxocephalidae). Protistologica 14, 381–389 (1978).
- 9 Foissner, W.: Ökologische und systematische Studien über das Neuston alpiner Kleingewässer, mit besonderer Berücksichtigung der Ciliaten. Int. Revue ges. Hydrobiol. Hydrogr. 64, 99–140 (1979).
- 10 Foissner, W.: Ökologie und Taxonomie der Hypotrichida (Protozoa: Ciliophora) einiger österreichischer Böden. Arch. Protistenk. 126, 19–143 (1982).
- 11 Foissner, W.: Ciliaten als Leitformen der Wasserqualität – aktuelle Probleme aus taxonomischer Sicht. Decheniana – Beihefte (Bonn) 26, 105–110 (1982).
- 12 Foissner, W.: Taxonomische Studien über die Ciliaten des Grossglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). I. Familien Holophryidae, Prorodontidae, Plagiocampidae, Colepidae, Enchelyidae und Lacrymaridae nov. fam. Ann. Naturhist. Mus. Wien 84/B (Jahr 1980), 49–85 (1983).
- 13 Grolière, C.-A.: Contribution à l'étude des cilies des sphaignes et des étendues d'eau acides. I – Description de quelques espèces de Gymnostomes, Hypostomes, Hymenostomes et Heterotriches. Anns. Sta. Biol. Besse-en-Chandesse 10, 265–297 (1975/76).

- 14 Kahl, A.: Neue und wenig bekannte Formen der holotrichen und heterotrichen Ciliaten. Arch. Protistenk. 55, 197-438 (1926).
- 15 Kahl, A.: Neue und ergänzende Beobachtungen holotricher Ciliaten. I. Arch. Protistenk. 60, 34-129 (1927).
- 16 Kahl, A.: Die Infusorien (Ciliata) der Oldesloer Salzwasserstellen. Arch. Hydrobiol. 19, 50-123 (1928).
- 17 Kahl, A.: Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) I. Allgemeiner Teil und Prostomata. Tierwelt Dtl. 18, 1-180 (1930).
- 18 Liebmann, H.: Handbuch der Frisch- und Abwasserbiologie. Bd. 1, 539 S. Oldenbourg, München 1951.
- 19 Puytorac, P. de, et Savoie, A.: Observations cytologiques et biologiques sur *Prorodon palustris* nov. sp. Protistologica 4, 53-60 (1968).
- 20 Sládeček, V.: System of water quality from the biological point of view. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 7, 1-218 (1973).
- 21 Stössel, F.: Autökologische Analyse der in schweizerischen Fließgewässern häufig vorkommenden Ciliatenarten und ihre Eignung als Bioindikatoren. Schweiz. Z. Hydrol. 41, 113-140 (1979).
- 22 Vuxanovici, A.: Contribuții la sistematica ciliatelor (Nota I). Studii Cerc. Biol. (Biol. Anim.) 14, 197-215 (1962).
- 23 Wilbert, N.: Morphologie und Ökologie einiger neuer Ciliaten (Holotricha, Cyrtophorina) des Aufwuchses. Protistologica 7, 357-363 (1971).

Adresse des Autors: Dr. Wilhelm Foissner, Institut für Zoologie der Universität Salzburg, Akademiestrasse 26, A-5020 Salzburg (Austria).