

Faunistische und taxonomische Notizen über die Protozoen des Fuscher Tales (Salzburg, Österreich)

Wilhelm Foissner¹

Einleitung

Die Protozoen (Einzeller) werden wegen ihrer mikroskopischen Kleinheit oft als wenig interessant und ökologisch unbedeutend angesehen. Neuere Forschungsergebnisse belegen aber das Gegenteil. Wegen ihrer oft ungeheueren Anzahl und ihrer raschen Reproduktion spielen sie im Energiefluß der marinen, limnischen und terrestrischen Ökosysteme eine wichtige Rolle. Mindestens ein Drittel des tierischen Stoffumsatzes wird von diesen Organismen geleistet. (SCHÖNBORN, 1982, FOISSNER, 1987a). Daher sind sie auch ausgezeichnete Bioindikatoren. Viele Arten sind keine Ubiquisten, weshalb für die Protozoen Biotopzerstörungen sicher ähnlich katastrophal wirken wie für höhere Tiere und Pflanzen. Da die Einzeller aber taxonomisch und biogeographisch noch sehr wenig erforscht sind, wird wohl für immer unbekannt bleiben, wie viele Arten durch die bereits erfolgte Zerstörung und/oder Veränderung von Lebensräumen schon ausgerottet worden sind.

Die vorliegende Untersuchung schließt an frühere Arbeiten im Großglockner-Gebiet an, deren faunistische Resultate bei FOISSNER & FOISSNER (1987) zusammengestellt sind.

Material und Methoden

Die Proben wurden am 19. 6. 1986 von Herrn HANNES AUGUSTIN (Haus der Natur, Salzburg) gesammelt und nach den bei FOISSNER (1985, 1987a) beschriebenen Verfahren aufbereitet und untersucht. Zur Methodik der taxonomischen Bearbeitung der Ciliaten siehe FOISSNER (1982). Die Testaceen wurden nach Formol-fixiertem Material bestimmt. Die Messung des pH-Wertes erfolgte in wässriger Boden-Suspension.

Probenahmeort 1: Obere Bodenschicht (0–5 cm) eines Auwaldes (*Alnetum incanae*) im Fuscher Tal am Rand des Rotmooses. Etwa 1280 m NN. pH 7,2.

Probenahmeort 2: Obere Bodenschicht (0–5 cm) eines *Caricetum davallianae* im Fuscher Tal im Zentrum des Rotmooses. Etwa 1280 m NN. pH 7,7. Das „Rotmoos“ ist ein Kalk-Niedermoor, das aber im geologischen Sinn kein Moor ist, weil keine oder fast keine Torfbildung stattfindet (KRISAI, pers. Mitt.).

Probenahmeort 3: Obere Bodenschicht (0–5 cm) einer reichlich mit Orchideen bewachsenen Wiese im Fuscher Tal, etwa 1 km südlich der Schupfer Grund-Alm, links der Fuscher Ache, gegenüber dem Piffmoos. Etwa 1270 m NN. pH 7,5.

Probenahmeort 4: Obere Bodenschicht (0–5 cm) auf mit Flechten und kalkliebenden Alpenpflanzen bewachsenen Bergsturzböcken im Fuscher Tal unterhalb der Vögerl-Alm, links der Fuscher Ache. Etwa 1240 m NN. pH 7,5.

Ergebnisse und Diskussion

1. Faunistik

In den vier Bodenproben wurden 46 Ciliaten- und 55 Testaceenspecies nachgewiesen (Tab. 1, 2). Die meisten und alle neuen Arten kamen am Probenahmeort 3, die wenigsten in dem jungen Boden des Standortes 4 (Bergsturz) vor. Normalerweise treten im Boden immer mehr Ciliaten- als Testaceenspecies auf (FOISSNER & ADAM 1981, FOISSNER *et al.* 1985). Das umgekehrte

¹⁾ Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des Österreichischen Naturschutzbundes, Landesgruppe Salzburg, und des Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt Nr. P 5889). Frau KARIN BERNATZKY danke ich für die Hilfe bei den fototechnischen Arbeiten, Herrn ANDREAS ZANKL für die Unterstützung bei der Determination der Testaceen.

Tabelle 1. Liste der nachgewiesenen Boden-Ciliaten. + nachgewiesen, — nicht nachgewiesen.

Species	Probenahmeort			
	1	2	3	4
<i>Acropisthium mutabile</i> PERTY	—	—	+	—
<i>Blepharisma bimicronucleata</i> VILLENEUVE-BRACHON	—	—	+	—
<i>Blepharisma hyalinum</i> PERTY	—	—	+	—
<i>Colpoda aspera</i> KAHL	+	+	+	—
<i>Colpoda fastigata</i> KAHL	+	—	—	+
<i>Colpoda henneguyi</i> FABRE-DOMERGUE	—	—	+	—
<i>Colpoda inflata</i> (STOKES) KAHL	+	—	—	+
<i>Cyclidium glaucoma</i> MÜLLER	—	—	+	—
<i>Cyclidium muscicola</i> KAHL	+	—	—	+
<i>Drepanomonas sphagni</i> KAHL	—	—	+	—
<i>Enchelyodon tratzi</i> FOISSNER	—	—	+	—
<i>Epispathidium amphoriforme</i> (GREEFF) FOISSNER	—	—	+	—
<i>Epispathidium ascendens</i> (WENZEL) FOISSNER	+	+	+	—
<i>Fuscheria terricola</i> BERGER, FOISSNER & ADAM	—	+	—	—
<i>Gastrostyla dorsicirrata</i> FOISSNER	—	—	+	—
Genus non det.	—	—	+	—
<i>Gonostomum affine</i> (STEIN) STERKI	—	+	+	+
<i>Halteria grandinella</i> (MÜLLER) DUJARDIN	—	—	+	—
<i>Hemisincirra gracilis</i> (FOISSNER) FOISSNER	+	—	—	—
<i>Histiculus muscorum</i> (KAHL) CORLISS	—	—	+	—
<i>Holosticha stueberi</i> FOISSNER	—	—	+	—
<i>Holosticha tetracirrata</i> BUITKAMP & WILBERT	—	—	—	+
<i>Homalogastra setosa</i> KAHL	—	+	—	+
<i>Lagynophrya</i> ? sp.	—	—	+	—
<i>Leptopharynx costatus</i> MERMOD	+	—	—	+
<i>Metopus hasei</i> SONDHEIM	—	—	+	—
<i>Nivaliella plana</i> FOISSNER	+	—	—	—
<i>Oxytricha lanceolata</i> SHIBUYA	+	—	—	—
<i>Oxytricha setigera</i> STOKES	—	+	+	—
<i>Paracolpoda steinii</i> (MAUPAS) LYNN	—	—	—	+
<i>Plagiocampa difficilis</i> FOISSNER	+	—	+	—
<i>Platyophrya macrostoma</i> FOISSNER	+	—	—	—
<i>Protopathidium serpens</i> (KAHL) FOISSNER	—	—	+	—
<i>Pseudocohnilembus putrinus</i> (KAHL) FOISSNER & WILBERT	—	+	—	—
<i>Pseudoplatyophrya terricola</i> FOISSNER	+	—	—	—
<i>Pseudouroleptus buitkampi</i> (FOISSNER) BERGER & FOISSNER	—	—	—	+
<i>Sathrophilus muscorum</i> (KAHL) CORLISS	—	+	—	—
<i>Spathidium claviforme</i> KAHL	—	—	—	+
<i>Spathidium longicaudatum</i> (BUITKAMP & WILBERT) BUITKAMP	—	—	—	+
<i>Tachysoma humicola</i> GÉLLERT	+	—	—	—
<i>Tetrahymena rostrata</i> (KAHL) CORLISS	—	—	—	+
<i>Urosoma acuminata</i> (STOKES) KAHL	+	—	+	—
<i>Urosoma karini</i> FOISSNER	—	—	+	—
<i>Urosomoida agilis</i> (ENGELMANN) HEMBERGER	+	+	—	—
<i>Urosomoida agiliformis</i> FOISSNER	—	+	—	+
<i>Vorticella astyliformis</i> FOISSNER	—	—	+	—
Summe der Arten: 46	15	10	24	13

Tabelle 2. Liste der nachgewiesenen Boden-Testaceen. + nachgewiesen, — nicht nachgewiesen.

Species	Probenahmeort			
	1	2	3	4
<i>Arcella arenaria f. compressa</i> CHARDEZ	—	+	+	—
<i>Arcella catinus</i> PENARD	+	+	+	—
<i>Arcella crenulata</i> DEFLANDRE	+	—	+	—
<i>Arcella rotundata</i> PLAYFAIR	—	+	+	—
<i>Arcella vulgaris</i> EHRENBERG	+	—	+	—
<i>Assulina muscorum</i> GREEFF	—	+	+	—
<i>Bullinularia indica</i> PENARD	—	—	—	+
<i>Centropyxis aculeata</i> (EHRENBERG) STEIN	+	+	+	—
<i>Centropyxis aculeata</i> var. <i>grandis</i> DEFLANDRE	+	—	+	—
<i>Centropyxis aerophila</i> DEFLANDRE	+	+	+	+
<i>Centropyxis constricta</i> (EHRENBERG) DEFLANDRE	—	—	—	+
<i>Centropyxis ecornis</i> LEIDY	—	—	+	—
<i>Centropyxis elongata</i> (PENARD) THOMAS	+	+	+	+
<i>Centropyxis orbicularis</i> DEFLANDRE	+	+	+	+
<i>Centropyxis plagiostoma</i> BONNET & THOMAS	—	+	—	+
<i>Centropyxis sphagnicola</i> DEFLANDRE	+	+	+	+
<i>Centropyxis sylvatica</i> (DEFLANDRE) BONNET & THOMAS	—	—	—	+
<i>Corythion dubium</i> TARÁNEK	+	—	—	—
<i>Cryptodiffugia oviformis</i> PENARD	+	+	—	—
<i>Cyclopyxis arcelloides</i> (PENARD) DEFLANDRE	—	—	—	+
<i>Cyclopyxis eurystoma</i> (DEFLANDRE) DEFLANDRE	—	+	+	+
<i>Cyclopyxis kahli</i> (DEFLANDRE) DEFLANDRE	—	+	+	+
<i>Cyphoderia trochus</i> PENARD	+	+	—	—
<i>Diffugia bryophila</i> (PENARD) JUNG	—	—	+	—
<i>Diffugia lucida</i> PENARD	+	+	+	—
<i>Diffugia parva</i> (THOMAS) OGDEN	—	+	+	—
<i>Diffugia sphincta</i> JUNG	+	—	+	—
<i>Euglypha ciliata</i> (EHRENBERG) LEIDY	—	—	+	—
<i>Euglypha compressa</i> CARTER	—	—	+	—
<i>Euglypha cristata</i> LEIDY	+	—	+	—
<i>Euglypha laevis</i> (EHRENBERG) PERTY	+	+	—	+
<i>Euglypha rotunda</i> WAILES & PENARD	+	+	+	+
<i>Euglypha rotunda</i> var. <i>minor</i> WAILES	+	—	+	+
<i>Heleopera petricola</i> LEIDY	+	+	+	+
<i>Heleopera rosea</i> PENARD	+	+	+	+
<i>Heleopera sphagni</i> LEIDY	+	+	+	—
<i>Hyalosphenia elegans</i> LEIDY	+	+	+	—
<i>Hyalosphenia papillo</i> var. <i>multiporifera</i> JUNG	—	—	+	—
<i>Hyalosphenia subflava</i> CASH & HOPKINSON	—	—	+	—
<i>Nebela collaris</i> (EHRENBERG) LEIDY	—	+	+	—
<i>Nebela penardiana</i> DEFLANDRE	+	—	+	—
<i>Nebela parvula</i> CASH & HOPKINSON	+	—	+	—
<i>Phryganella acropodia</i> (HERTWIG & LESSER) HOPKINSON	+	+	+	+
<i>Plagiopyxis callida</i> PENARD	—	—	—	+
<i>Plagiopyxis declivis</i> BONNET & THOMAS	—	+	—	+
<i>Plagiopyxis minuta</i> BONNET	+	+	—	+
<i>Plagiopyxis oblonga</i> BONNET & THOMAS	+	—	—	+
<i>Pseudodiffugia gracilis</i> SCHLUMBERGER	—	+	+	+
<i>Quadrullella symmetrica</i> (WALLICH) SCHULZE	+	+	+	—
<i>Schoenbornia humicola</i> SCHÖNBORN	+	+	—	+
<i>Schwabia terricola</i> var. <i>thomasi</i> BONNET	—	—	+	—
<i>Tracheleuglypha dentata</i> (MONIEZ) DEFLANDRE	+	+	+	—
<i>Trinema complanatum</i> PENARD	—	+	—	—
<i>Trinema enchelys</i> (EHRENBERG) LEIDY	+	+	+	+
<i>Trinema lineare</i> PENARD	+	+	+	+
Summe der Arten: 55	32	33	40	25

Verhältnis im Fuscher Tal erklärt sich wohl aus den anmoorigen, feuchten Böden, in denen die Testaceen (beschaltete Amöben) allgemein gut gedeihen.

Drei der 46 Ciliaten-Arten sind neu für die Wissenschaft: *Holosticha stueberi*, *Urosoma karini* und *Enchelyodon tratzi*. Vier weitere neue Arten wurden früher in einigen Kleingewässern dieses Gebietes entdeckt (FOISSNER 1980a): *Platyophrya procera* FOISSNER, 1980b, *Stentor pallidus* FOISSNER, 1980 c, *Coleps quadrispinus* FOISSNER, 1983, *Pseudomicrothorax foliformis* FOISSNER, 1987b. Das Fuscher Tal ist also der *locus classicus* von insgesamt sieben neuen Tierarten und daher ein ökologisch und tiergeographisch wertvolles Gebiet. Da die bisherigen Untersuchungen nur stichprobenhaften Charakter hatten, ist zu erwarten, daß bei genauerer Analyse viele weitere neue und seltene Species entdeckt werden. Zum Beispiel gehört die in Tabelle 1 als „Genus non det.“ angeführte Art zu einer neuen Gattung von Ciliaten, die ich erstmals in Böden der Antarktis gefunden habe! Die Beschreibung ist in Vorbereitung. Auch bei den Testaceen fanden sich interessante Arten: *Arcella crenulata*, *Diffugia parva* und *D. sphincta* sind Erstnachweise für Österreich.

2. Beschreibung von drei neuen Ciliatenspecies

Holosticha stueberi nov. spec. (Abb. 1a-g, 2, 3, Tab. 3)

Diagnose: *In vivo* etwa 200—300 × 60—100 µm große, farblose *Holosticha* mit großem Buccalfeld, weit voneinander entfernten, bis zu den Transversalcirren reichenden Midventralreihen und 2 Macronucleus-Teilen. Durchschnittlich 45 adorale Membranellen und 6 Dorsalkineten. 3 Transversalcirren nahe dem hinteren Körperrand, 3 Caudalcirren. Cysten kugelig, außen mit zahlreichen Pfeilerartigen Fortsätzen.

Locus typicus: Im Boden einer Wiese gegenüber dem Piffmoos im Fuscher Tal, Salzburg, Österreich, etwa 1270 m NN.

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

Dedikation: Diese neue Species widme ich dem Jubilar der Festschrift, Herrn Professor Dr. EBERHARD STÜBER, zum 60. Geburtstag.

Beschreibung: Habitus ausgeprägt *Steinia*-artig, linker Körperrand leicht sigmoid, rechter mäßig stark konvex, vorne breit gerundet, nach hinten deutlich verschmälert und caudal schmal gerundet. Etwa 2:1 abgeflacht, ventral eben, dorsal in der Mitte kräftig gewölbt. Macronucleus-Teile lang ellipsoid, links der Medianen im mittleren Körperdrittel. Micronuclei kugelig, liegen den Macronuclei dicht an. Kontraktile Vakuole etwa in Körpermitte am linken Rand, mit 2 langen Zuführungskanälen. Pellicula derb, wenig biegsam, keine auffallenden subpelliculären Granula. Entoplasma dicht granuliert, im posterioren Drittel viele knollenförmige 3—5 µm große Kristalle, die bei kleiner Vergrößerung schwärzlich erscheinen. Frißt Nacktamöben, Zooflagellaten, Ciliaten (*Cyclidium* sp.) und Pilze. Bewegung rasch, ohne Besonderheiten.

Adorale Membranellenzone ausgeprägt fragezeichenförmig, fast halbkörperlang, Basen der längsten Membranellen *in vivo* 14 µm lang. Buccalfeld *in vivo* stets sehr breit und tief, in den Protargolpräparaten aber oft weniger auffallend und wohl durch Schrumpfung verkleinert. Parorale und endorale Membran mäßig bis stark gebogen. Marginalreihen hinten fast geschlossen, Cirren etwa 20 µm lang. Frontal- und Transversalcirren deutlich vergrößert, etwa 30 µm lang. Linke Midventralreihe hinten leicht verkürzt, postoral mit feineren Cirren als die rechte Midventralreihe, an die rechts oben 2—3 Frontoterminalcirren anschließen. Rechts der Medianen 3 körperlange Dorsalkineten, an deren Ende die sehr feinen Caudalcirren liegen. Links der Medianen 3—4 hinten sukzessive verkürzte Dorsalkineten.

Cysten farblos, streng kugelig, *in vivo* (mit den Pfeilern) 70—90 µm ($\bar{x}$ = 80,2; s = 6,0; n = 12) groß. Außen sehr viele 5—6 µm lange, distal leicht verbreiterte und gekerbte, in Aufsicht etwa dreieckförmige Pfeiler, die in einer 5—6 µm dicken, sehr fein gestreiften Hülle eingebettet sind, die außen von einer etwas stärker lichtbrechenden Membran begrenzt wird. Entoplasma mit sehr vielen 1—5 µm durchmessenden fettig glänzenden Einschlüssen (Abb. 1e, f, 2, 3).

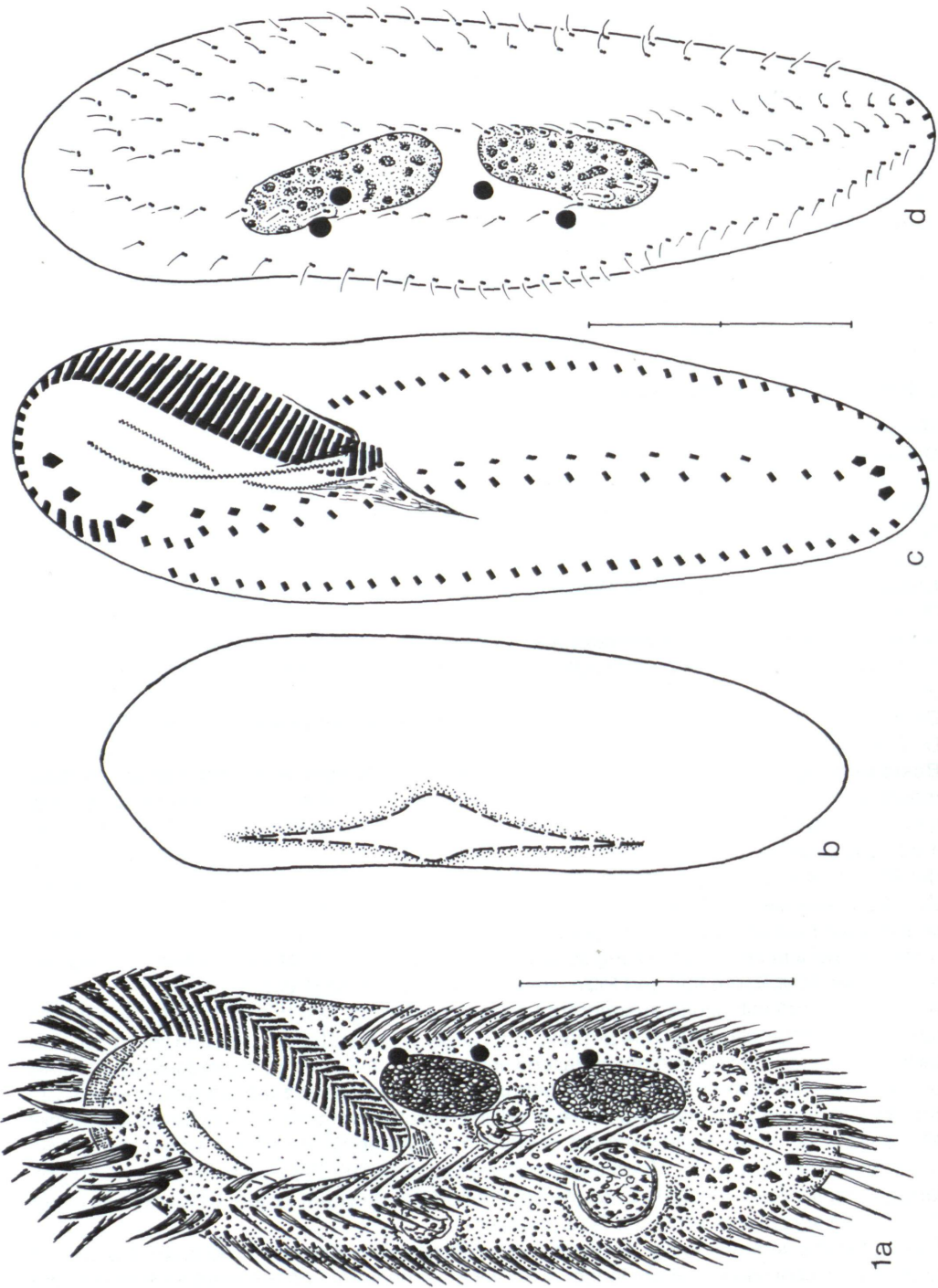


Abb. 1a—d: *Holosticha stueberii* nach Lebendbeobachtungen (a, b) und Protargolimpregnation (c, d). a: Ventralansicht eines typischen Individuums. b: Dorsalansicht eines schlanken Exemplars. c, d: Intraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. Maßstäbe: a, b 80 μ m; c, d 53 μ m

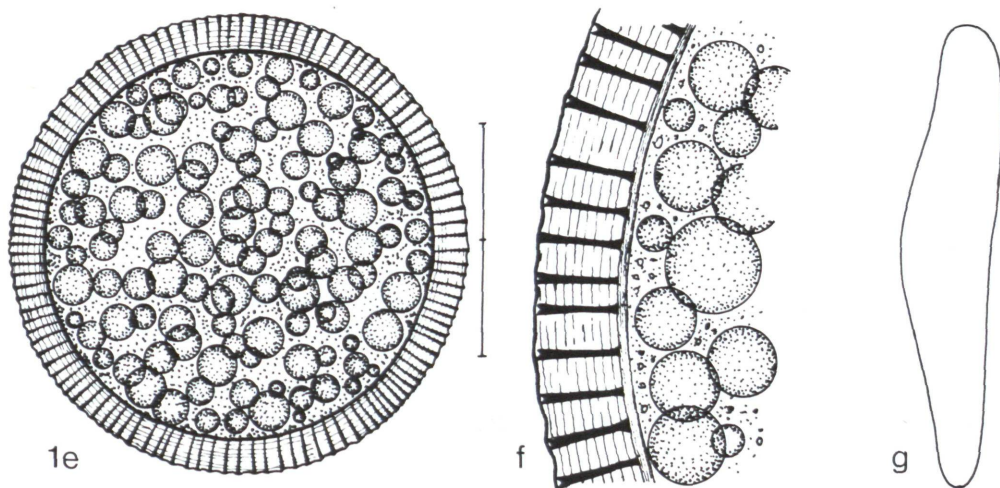


Abb. 1e—g: *Holosticha stueberi* nach Lebendbeobachtungen. e: Gesamtansicht einer Ruhecyste. f: Detail einer Ruhecyste. g: Seitenansicht. Maßstrich: e 40 μm ; f 15 μm

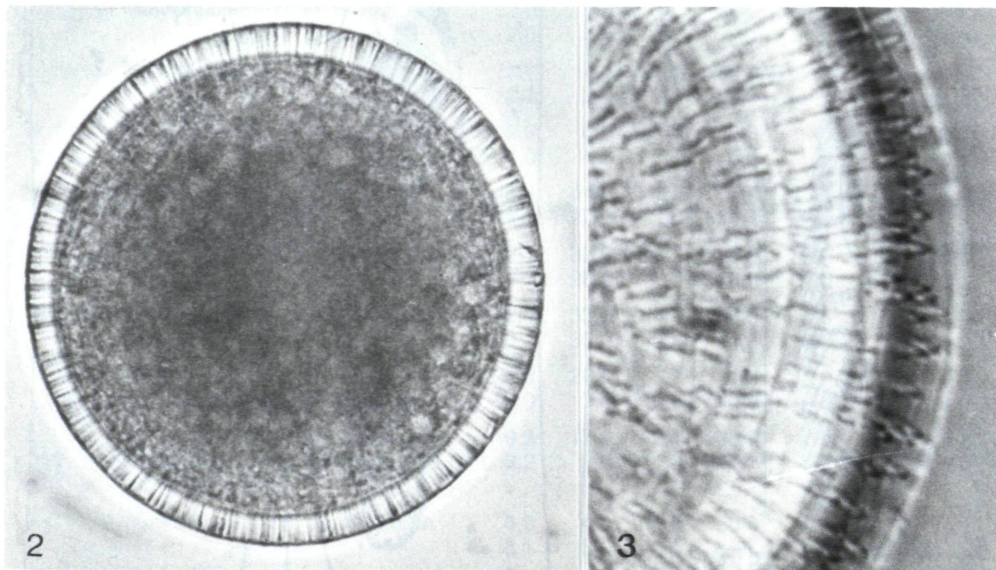


Abb. 2, 3: *Holosticha stueberi* nach Lebendbeobachtungen. 2: Gesamtansicht einer Ruhecyste. 3: Detail einer Ruhecyste

Artvergleich: *Holosticha stueberi* ähnelt den Arten *Keronopsis spectabilis* KAHL, 1932, *Holosticha macrostoma* (DRAGESCO, 1970) und *H. camerounensis* DRAGESCO, 1970 (sh. auch DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS 1986). Diese vier Arten bilden innerhalb der Gattung eine besondere Gruppe, da sie sehr groß sind, einen *Steinia*-artigen Oralapparat, bis zu den Transversalcirren reichende, weit voneinander entfernte Midventralreihen und nur 2 Makronucleus-Teile besitzen. *Holosticha stueberi* ist von dieser Species durch die viel geringere Anzahl und die terminale Lage der Transversalcirren leicht zu unterscheiden. *Keronopsis spectabilis*

besitzt außerdem gelbe subpelliculäre Granula und *H. macrostoma* hat viel weniger Cirren in den Midventralreihen.

***Urosoma karini* nov. spec.** (Abb. 4a–e, Tab. 3)

Diagnose: *In vivo* etwa $100\text{--}160 \times 25\text{--}35\ \mu\text{m}$ große, farblose, lang ellipsoide, vorne und hinten schmal gerundete *Urosoma* mit 2 Makronucleus-Teilen und durchschnittlich 22 adoralen Organellen. Transversalcirren zart, ragen über den posterioren Körper Rand hinaus. Postorale Ventralcirren auffallend weit nach hinten verlagert. Linke Dorsalkinete stark verkürzt.

Locus typicus: Im Boden einer Wiese gegenüber dem Piffmoos im Fuscher Tal, Salzburg, Österreich, etwa 1270 m NN.

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

Dedikation: Diese neue Species widme ich Frau KARIN BERNATZKY, als Dank für ihre unermüdliche technische Hilfe, die mir in den letzten Jahren die Arbeit sehr erleichtert hat.

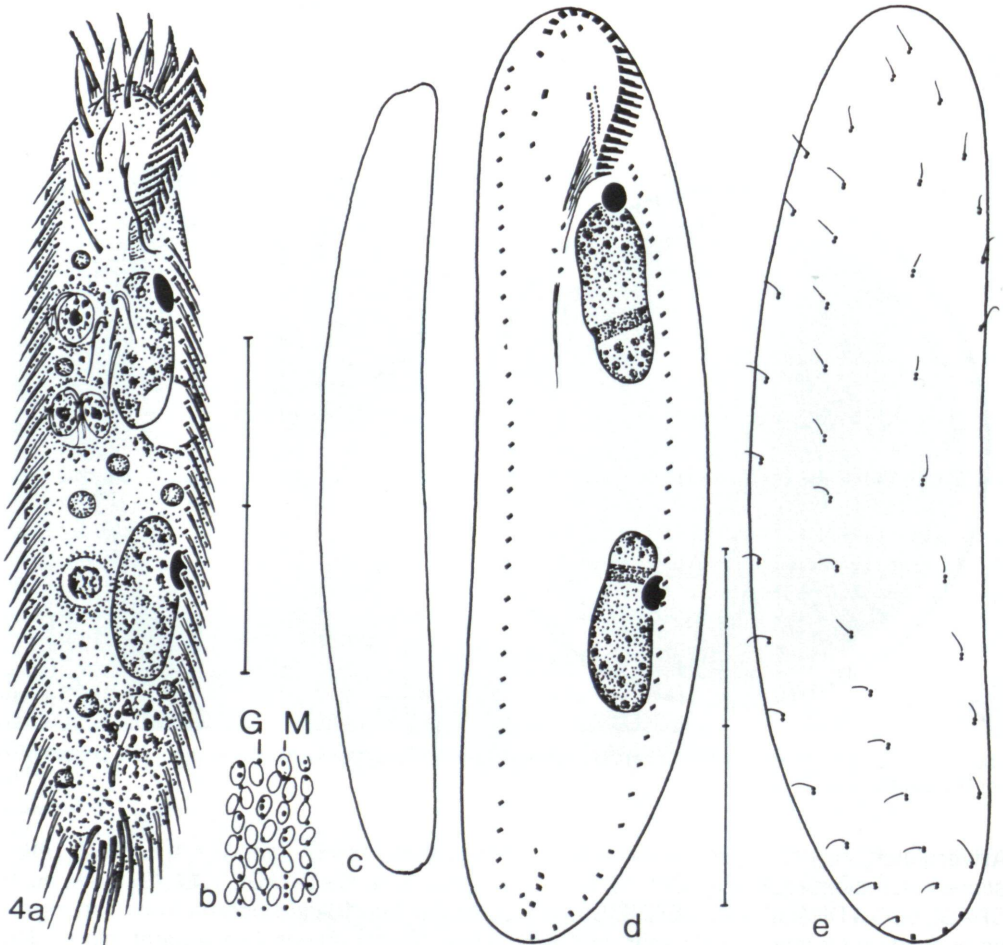


Abb. 4a–e: *Urosoma karini* nach Lebendbeobachtungen (a–c) und Protargolimprägnation (d, e). a: Ventralansicht. b: Detail der Pellicula mit Mitochondrien (M) und subpelliculären Granula (G). c: Seitenansicht. d, e: Intraciliatur der Ventral- und Dorsalseite. Maßstriche: a, c $57\ \mu\text{m}$; d, e $59\ \mu\text{m}$

Tabelle 3. Biometrische Charakteristik von *Holosticha stueberi* (obere Zeile) und *Urosoma karini* (untere Zeile). Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. M = Median, Max = Maximum, Min = Minimum, n = Anzahl der untersuchten Individuen, s = Standardabweichung, V = Variabilitätskoeffizient, $\bar{x}$ = arithmetisches Mittel

Merkmal	$\bar{x}$	M	s	V	Min	Max	n
Länge in μm	225,2	230,0	31,2	13,9	178	270	12
	119,2	114,0	18,1	15,2	92	154	10
Breite in μm	71,9	72,5	11,6	16,1	55	95	12
	36,1	37,0	4,6	12,7	29	42	10
Distanz vom anterioren Körperende bis zum Ende der rechten Midventralreihe in μm	208,3	213,5	31,5	15,1	165	252	12
	—	—	—	—	—	—	—
Distanz vom anterioren Körperende bis zum Ende der linken Midventralreihe in μm	188,8	194,5	30,3	16,0	145	234	12
	—	—	—	—	—	—	—
Länge der adoralen Membranellenzone in μm	82,7	84,0	12,1	14,7	60	98	12
	25,1	24,5	2,6	10,4	21	29	10
Länge eines Makronucleus-Teiles in μm	39,4	36,5	7,4	18,7	28	50	12
	23,1	21,5	4,3	18,5	18	31	10
Breite eines Makronucleus-Teiles in μm	14,1	14,0	2,5	17,5	10	18	12
	9,4	10,0	1,5	16,0	7	11	10
Größe Achse eines Mikronucleus in μm	4,6	4,5	0,3	7,5	4,2	5,3	12
	5,6	6,0	1,2	21,5	4	7	10
Anzahl der Makronucleus-Teile	2,0	2,0	—	—	2	3	12
	2,0	2,0	—	—	2	3	10
Anzahl der Mikronuclei	3,7	4,0	1,1	30,4	2	6	12
	2,0	2,0	0,7	33,3	1	3	10
Anzahl der Dorsalkineten	6,0	6,0	0,4	6,8	5	7	13
	4,0	4,0	0,0	0,0	4	4	10
Anzahl der adoralen Membranellen	45,4	44,0	3,4	7,4	43	54	12
	22,0	22,0	1,0	4,5	21	24	10
Anzahl der Cirren der rechten Marginalreihe	32,4	32,0	5,2	15,9	20	42	12
	29,2	28,5	2,3	8,0	26	33	10
Anzahl der Cirren der linken Marginalreihe	32,1	33,0	4,3	13,5	23	38	12
	30,4	30,0	3,4	11,3	26	36	10
Anzahl der Cirren der rechten Midventralreihe bzw. der postoralen Ventralcirren	21,8	20,5	4,7	21,5	19	36	12
	3,0	3,0	0,0	0,0	3	3	10
Anzahl der Cirren der linken Midventralreihe bzw. Distanz vom untersten Transversalcirrus bis zum Körperende	19,2	17,0	7,1	36,7	15	41	12
	3,2	3,0	1,3	41,1	2	6	10
Anzahl der Frontalcirren bzw. der vorderen Frontalcirren	4,0	4,0	0,0	0,0	4	4	12
	3,1	3,0	—	—	3	4	10
Anzahl der Frontoterminalcirren bzw. der hinteren Frontalcirren	2,2	2,0	0,5	20,1	2	3	12
	4,0	4,0	0,0	0,0	4	4	10
Anzahl der Buccalcirren	1,0	1,0	0,0	0,0	1	1	12
	1,0	1,0	0,0	0,0	1	1	10
Anzahl der Transversalcirren	3,0	3,0	0,0	0,0	3	3	12
	5,0	5,0	0,0	0,0	5	5	10
Anzahl der Caudalcirren	3,0	3,0	0,0	0,0	3	3	12
	3,0	3,0	0,0	0,0	3	3	10
Anzahl der Ventralcirren vor den Transversalcirren	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	12
	1,0	1,0	—	—	1	2	10

Beschreibung: Stets schlank ellipsoid, fast parallelseitig, links beim Oralapparat leicht verschmälert. Sehr flexibel, aber nicht kontraktile. Etwa 2:1 abgeflacht, ventral eben, dorsal in der Mitte leicht gewölbt. Makronucleus-Teile kurz ellipsoid, links der Medianen im mittleren Körperdrittel. Mikronuclei ellipsoid ($\bar{x} = 5,6 \times 3,5 \mu\text{m}$; $n = 10$), liegen den Makronuclei dicht an. Kontraktile Vakuole etwa in Körpermitte am linken Rand, ohne auffallende Zuführungskanäle. Dicht unter der Pellicula winzige, in Reihen angeordnete farblose Granula, die sich von den größeren ovalen Mitochondrien gut abheben (Abb. 4b). Entoplasma mit wenigen fettig glänzenden 3–5 μm durchmessenden farblosen Einschlüssen und im hinteren Drittel mit vielen sandartigen Kristallen, die bei kleiner Vergrößerung dunkel erscheinen. Frißt Zooflagellaten und vermutlich auch Bakterien. Bewegung langsam gleitend.

Somatische und orale Infraciliatur genustypisch, mit Ausnahme der bereits in der Diagnose erwähnten postoralen Ventralcirren, die mit den hinteren Frontalcirren eine schräge, unregelmäßige Reihe bilden. Vereinzelt Individuen mit 2–3 überzähligen postoralen Ventralcirren. Hinten fast konstant 6 Cirren, von denen 5 als Transversalcirren, 1 als Ventralcirrus eingestuft wurden; vielleicht ist der äußerste rechte Transversalcirrus auch ein Ventralcirrus. Marginalcirren etwa 12 μm , Transversalcirren ungefähr 20 μm lang und nahe dem Körperende inseriert. Buccalfeld sehr schmal und flach.

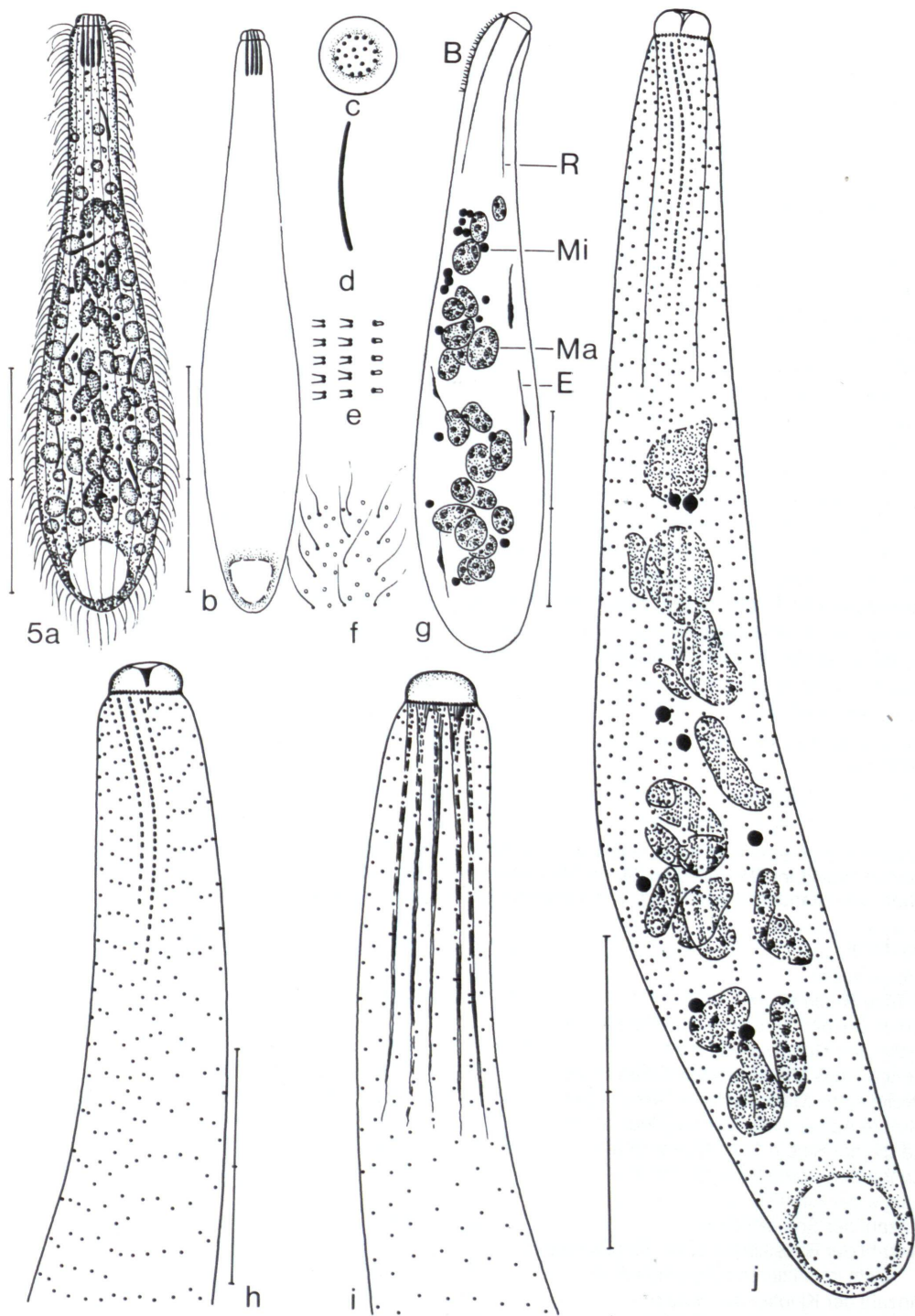
Artvergleich: *Urosoma* unterscheidet sich von *Oxytricha* durch die Anordnung der hinteren Frontalcirren und durch den Aufbau des Oralapparates. Erstere bilden bei *Urosoma* eine gerade bis leicht gebogene Reihe und der vorderste Cirrus derselben ist leicht vergrößert und etwas nach links versetzt. Bei *Oxytricha* sind die hinteren Frontalcirren dagegen V-förmig angeordnet und etwa gleich groß. Der Buccalcirrus inseriert bei *Urosoma* am vorderen Ende der paroralen Membran, bei *Oxytricha* dagegen am rechten Rand derselben. Bei *Oxytricha* überkreuzen sich die parorale und die endorale Membran, bei *Urosoma* liegen sie etwas parallel verschoben nebeneinander. Nach diesen Kriterien ist die vorliegende Art in das Genus *Urosoma* einzuordnen. Von den anderen Arten dieser Gattung, die bei KAHL (1932) angeführt und bei FOISSNER (1982), WILBERT (1986), DRAGESCO & DRAGESCO-KERNÉIS (1986) und BERGER & FOISSNER (1987) wieder beschrieben sind, unterscheidet sich *U. karinivor* allem durch das gerundete hintere Körperende und die stark verkürzte linke Dorsalkinete. *Oxytricha gigantea*, die KAHL (1932) und daran anschließend BERGER & FOISSNER (1987) in das Genus *Urosoma* stellen, ist hinten ebenfalls nicht zugespitzt. Die Untersuchung der Morphogenese dieser Art zeigt allerdings, daß es tatsächlich eine *Oxytricha*-Art ist (BERGER & FOISSNER, unveröff.). Hinsichtlich der Körperform, der Größe und des Kernapparates ähnelt *U. karini* mehreren anderen *Oxytrichiden*, besonders *Opisthotricha procera* KAHL, 1932, und *O. parallela* var. *minor* MASKELL, 1888. Da KAHL (1932) die hinteren Frontalcirren dieser Arten typisch V-förmig angeordnet zeichnet, können sie nicht mit *U. karini* identisch sein.

***Enchelyodon tratzi* nov. spec.** (Abb. 5a–j, Tab. 4)

Diagnose: *In vivo* etwa 150–200 × 25–40 μm großer, farbloser, flaschenförmiger, wenig abgeflachter *Enchelyodon* mit durchschnittlich 21 Makronucleus-Teilen und 23 Somakineten.



Abb. 5a–j: *Enchelyodon tratzi* nach Lebendbeobachtungen (a–f) und Protargolimprägation (g–j). a, b: rechts laterale Ansichten eines breiten und eines schlanken Individuums. c: Aufsicht auf den Mundwulst. d: Extrusom stärker vergrößert. e: Detail der Bürste. f: Detail der Pellicula mit subpelliculären Granula. g: rechts laterale Ansicht mit den wichtigsten Organellen. B = Bürste, E = Extrusom, Ma = Makronucleus-Teil, Mi = Mikronucleus, R = Reuse. h, i: Infraciliatur der Dorsal- und Ventralseite in der anterioren Körperregion. j: Gesamtansicht der Infraciliatur der Dorsalseite. Maßstriche: a 63 μm ; b 72 μm ; g 40 μm ; h, i 17 μm ; j 33 μm



Locus typicus: Im Boden einer Wiese gegenüber dem Piffmoos im Fuscher Tal, Salzburg, Österreich, etwa 1270 m NN.

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

Dedikation: Diese neue Species widme ich dem Andenken von Herrn Professor DDr. EDUARD PAUL TRATZ (1888—1977), dem Gründer und langjährigen Leiter des „Hauses der Natur“ in Salzburg.

Beschreibung: Gestalt schlank flaschenförmig, symmetrisch, wenig bis nicht abgeflacht. Vorne und hinten schmal gerundet. Um etwa 30 % der Körperlänge kontraktile, unter dem Deckglas bei leichtem Druck 50—60 %. Schlundmündung knopfartig abgesetzt, nur wenig schmaler als das anteriore Körperende, im Zentrum und im Entoplasma viele leicht dornenförmige etwa 15 μm lange Extrusome. Makronucleus-Teile unregelmäßig ellipsoid, regellos im Entoplasma verteilt. Mikronuclei kugelig, liegen in der Nähe der Makronuclei. Kontraktile Vakuole terminal. Dicht unter der Pellicula locker angeordnete winzige farblose Granula, vermutlich Mucocysten. Entoplasma je nach Ernährungszustand mit wenigen bis vielen 1—7 μm großen kugelförmigen und scholligen, fettig glänzenden Einschlüssen gefüllt.

Somakineten meridional verlaufend, dicht mit etwa 8 μm langen Cilien bewimpert, stoßen vorne annähernd rechtwinklig an die aus vertikal orientierten Basalkörperpaaren aufgebaute circummorale Kinete. Bürste dreireihig, Kineten 1 und 2 ungefähr gleich lang, Kinete 3 stark verkürzt. Zwei der 3 Reihen mit etwa 2 μm langen, V-förmig gespreizten Cilien, 1 Reihe mit knopfartigen, nicht gepaart erscheinenden Cilien (Abb. 5e). Nematodesmen fein, gebündelt, entspringen von der circumoralen Kinete, bilden eine lange, nach hinten breiter werdende Reuse.

Artvergleich: *Enchelyodon tratzii* gleicht mit Ausnahme des Makronucleus weitgehend dem limnischen *E. monilatus* KAHL, 1930. Der kettenförmige Kern dieser Species scheint konstant zu sein, da ihn auch VUXANOVICI (1963) bei mehreren limnischen Populationen, für die er fälschlich die neue Art *E. lageniformis* errichtete, beobachtet hat. Die unregelmäßige Anordnung der Makronucleus-Teile bei meiner Population rechtfertigt wohl die Errichtung einer neuen Art, zumal es noch einen *Enchelyodon* gibt, der 100—300 Makronucleus-Teile besitzt (FOISSNER 1984).

Tabelle 4. Biometrische Charakteristik von *Enchelyodon tratzii*. Alle Daten basieren auf protargolimprägnierten Individuen. M = Median, Max = Maximum, Min = Minimum, n = Anzahl der untersuchten Individuen, s = Standardabweichung, V = Variabilitätskoeffizient, $\bar{x}$ = arithmetisches Mittel

Merkmal	$\bar{x}$	M	s	V	Min	Max	n
Länge in μm	135,7	138,0	16,7	12,3	105	160	7
Größte Breite in μm	23,3	22,0	4,5	19,2	20	33	7
Breite bei der circumoralen Kinete in μm	5,8	6,0	0,7	11,9	5	7	7
Höhe des Mundwulstes in μm	2,7	3,0	0,5	18,5	2	3	7
Länge eines Makronucleus-Teiles in μm	8,3	8,0	1,3	15,1	7	10	7
Breite eines Makronucleus-Teiles in μm	5,6	6,0	1,0	17,4	4	7	7
Größte Achse eines Mikronucleus in μm	2,0	2,0	0,1	5,8	1,8	2,2	7
Länge der Kinete 1 der Bürste in μm	17,0	17,0	1,2	7,2	15	18	5
Länge der Kinete 2 der Bürste in μm	21,0	21,0	—	—	20	21	5
Länge der Kinete 3 der Bürste in μm	7,0	7,0	—	—	6	7	5
Anzahl der Somakineten	22,7	22,0	2,4	10,7	20	27	7
Anzahl der Basalkörper einer Somakinete in 10 μm im mittleren Körperabschnitt	6,9	7,0	0,9	13,1	6	8	7
Anzahl der Kineten der Bürste	3,0	3,0	0,0	0,0	3	3	7
Anzahl der Makronucleus-Teile	20,9	21,0	5,1	24,5	16	30	7
Anzahl der Mikronuclei	12,4	11,0	3,6	29,3	10	20	7

Zusammenfassung

In vier Bodenproben aus dem Fuscher Tal (Salzburg, Österreich) wurden 46 Ciliaten- und 55 Testaceenspecies nachgewiesen. Drei dieser 46 Ciliaten-Arten sind neu für die Wissenschaft und werden beschrieben: *Holosticha stueberi* nov. spec., *Urosoma karini* nov. spec., *Enchelyodon tratzii* nov. spec. Vier andere neue Arten von Wimperntieren (Ciliophora) wurden früher in den Kleingewässern dieses Gebietes entdeckt. Die Testaceen-Arten *Arcella crenulata*, *Diffflugia parva* und *D. sphincta* sind neu für Österreich. Damit enthält das Fuscher Tal die *loci classici* von sieben neuen Tierarten, was es als ökologisch und tiergeographisch sehr wertvolles Gebiet ausweist.

Summary

46 species of ciliates and 55 species of testate amoebae occurred in four soil samples from the Fuscher Tal (Salzburg, Austria). Three out of these 46 ciliate species are new to science and are described in this paper: *Holosticha stueberi* nov. spec., *Urosoma karini* nov. spec., *Enchelyodon tratzii* nov. spec. Four other new species of ciliates were discovered in this area formerly during the investigation of small water bodies. The testate amoebae, *Arcella crenulata*, *Diffflugia parva*, and *D. sphincta*, are first records from Austria. Thus, the Fuscher Tal contains the *loci classici* of seven new species of protozoa and must be classified as an ecologically and zoogeographically interesting area.

Literatur

- BERGER, H. & FOISSNER, W., 1987: Morphology and biometry of some soil hypotrichs (Protozoa: Ciliophora). Zool. Jb. Syst. 114 (im Druck).
- DRAGESCO, J., 1970: Ciliés libres du Cameroun. AnnlsFac. Sci. Univ. féd. Cameroun (Numéro Hors-série), Jahr 1970: 1-141.
- DRAGESCO, J. & DRAGESCO-KERNÉIS, A., 1986: Ciliés libres de l'Afrique intertropicale. Faune tropicale 26: 1-559.
- FOISSNER, W., 1980a: Artenbestand und Struktur der Ciliatenzönose in alpinen Kleingewässern (Hohe Tauern, Österreich). Arch. Protistenk. 123: 99-126.
- FOISSNER, W., 1980b: Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). VI. Familien Woodruffiidae, Colpodidae und Maryniidae. Acta Protozool. 19: 29-50.
- FOISSNER, W., 1980c: Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). IX. Ordnungen Heterotrichida und Hypotrichida. Ber. Nat.-Med. Ver. Salzburg 5: 71-117.
- FOISSNER, W., 1982: Ökologie und Taxonomie der Hypotrichida (Protozoa: Ciliophora) einiger österreichischer Böden. Arch. Protistenk. 126: 19-143.
- FOISSNER, W., 1983: Taxonomische Studien über die Ciliaten des Großglocknergebietes (Hohe Tauern, Österreich). I. Familien Holophryidae, Prorodontidae, Plagiocampidae, Colepidae, Enchelyidae und Lacrymariidae nov. fam. Annln naturh. Mus. Wien 84/B (Jahr 1980): 49-85.
- FOISSNER, W., 1984: Infraciliatur, Silberliniensystem und Biometrie einiger neuer und wenig bekannter terrestrischer, limnischer und mariner Ciliaten (Protozoa: Ciliophora) aus den Klassen Kinetofragminophora, Colpodea und Polyhymenophora. Stapfia (Linz) 12: 1-165.
- FOISSNER, W., 1985: Protozoologische Untersuchungen an Almböden im Gasteiner Tal (Zentralalpen, Österreich). III. Struktur und Dynamik der Testaceen- und Ciliatentaxozönose. Veröff. Österr. MaB-Programms 9: 25-95.
- FOISSNER, W., 1987a: Soil protozoa: fundamental problems, ecological significance, adaptations in ciliates and testaceans, bioindicators and guide to the literature. Progr. Protistol. 2 (im Druck).
- FOISSNER, W., 1987b: Neue terrestrische und limnische Ciliaten (Protozoa, Ciliophora) aus Österreich und Deutschland. Sber. Akad. Wiss. Wien (im Druck).
- FOISSNER, W. & ADAM, H., 1981: Die Gemeinschaftsstruktur und Produktion der terricolen Testaceen (Protozoa, Rhizopoda) in einigen Böden der Österreichischen Zentralalpen (Hohe Tauern, Glocknergebiet). Veröff. Österr. MaB-Programms 4: 53-78.

- FOISSNER, W. & FOISSNER, I., 1987: Phylum Ciliophora. Catalogus Faunae Austriae (im Druck). FOISSNER, W., PEER, T. & ADAM, H., 1985: Pedologische und protozoologische Untersuchung einiger Böden des Tullner Feldes (Niederösterreich). Mitt. Österr. Bodenkundlichen Ges. 30: 77-117.
- KAHL, A., 1930: Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 1. Allgemeiner Teil und Prostomata. Tierwelt Dtl. 18: 1-180.
- KAHL, A., 1932: Urtiere oder Protozoa I: Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria) 3. Spirotricha. Tierwelt Dtl. 25: 399-650.
- SCHÖNBORN, W., 1982: Die Ziliatenproduktion in der mittleren Saale. Limnologica (Berlin) 14: 329-346
- VUXANOVICI, A., 1963: Contributii la sistematica ciliatelor (Nota IV). Studii Cerc. Biol. (Biol. Anim.) 15: 65-93.
- WILBERT, N., 1986: Beitrag zur Morphologie und Ökologie einiger planktischer Ciliaten aus dem Poppelsdorfer Weiher in Bonn (BRD). Arch. Protistenk. 131: 59-69.

Anschrift des Verfassers:

Univ.-Prof. Dr. Wilhelm FOISSNER
Universität Salzburg
Institut für Zoologie
Hellbrunner Straße 34
A-5020 Salzburg (Austria)

Jb. Haus der Natur, 10:68—71; Salzburg 1987

Forschungen in der Gasteiner Tauernregion

Hans Adam

Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit

Die frühesten Formen menschlicher Aktivität in den Hohen Tauern der Gasteiner Region verlieren sich in der bisher noch nicht erforschten oder erforschbaren Vorzeit. Literaturstellen in alten römischen Werken deuten darauf hin, daß die Suche nach besonderen Steinen und Erzen und vielleicht auch das Verfolgen von Wildtieren die Menschen schon vor rund 2000 Jahren vor Christi — wahrscheinlich vom Süden her — in die Gasteiner Region führte. Der ergiebige Goldbergbau der Taurischer ist jedenfalls von POLYBIUS (150 v. Chr.) belegt. An den Wasserfällen der Jastun, wie vermutlich die Kelten die Ache nannten, dürfte schon sehr früh aus dem Berge austretendes warmes Wasser den Menschen bekannt gewesen sein. Anlaß zum Aufstieg Gasteins zum Heilbad am Ende des Mittelalters und der beginnenden Neuzeit war, daß Kaiser FRIEDRICH III. vier Jahre vor seiner Erhebung zum Kaiser als Herzog 1436 — also vor 551 Jahren — „im Pad der Gastein“ von einer schweren Fußwunde geheilt wurde.

Heilwasser und Geologie

Der große „Heilphilosoph“ und „Heilkünstler“ PARACELSUS erwähnt in seinem Werk „Von der Bergsucht und anderen Bergkrankheiten“ (1533/34) die Heilwirkung der Gasteiner Quellen durch Wärme und Mineralgehalt. Als neuen Faktor entdeckte H. MACHE (1904) als wirksamen Faktor die Radioaktivität (Radon-Edelgas oder Emanation). Viele Forscher gingen der Frage der Wirksamkeit der Gasteiner Quellen von der Jahrhundertwende beginnend bis 1936 nach, unter anderem Pierre und Marie CURIE, die berühmten französischen Forscher. Das Jahr 1936 war dann ein besonderer Markstein in der **Heilungs- (Kur-) Geschichte** Gasteins und auch für die Forschung in allen Bereichen der Naturwissenschaften und Medizin. Dr. Emmerich GRA-