

DATEN ZUR AUTÖKOLOGIE DER CILIATEN STAGNIERENDER KLEINGEWÄSSER IM GROSSGLOCKNERGEBIET (HOHE TAUERN, ÖSTERREICH)¹

Autecological data for ciliates from stagnate pools
in the Großglockner area (Hohe Tauern, Austria)

Von Wilhelm FOISSNER, Hans ADAM und Ilse FOISSNER

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

Summary

Milieuspectra for 143 ciliate species from stagnate alpine small water bodies are listed. In accordance with former investigations we found that most species occur within a wide range of physical and hydrochemical factors. However, we can not exclude that the often emphasized euryoecie of the protozoa is feigned by inadequate methods of investigations which usually do not consider the microhabitats. The difficulties in saprobiological classification which result therefrom and from the largely unknown interspecies relations are discussed exemplarily for the euryasaprobic ciliate *Cyrtolophosis mucicola*.

Zusammenfassung

Es werden die Milieuspektren von 143 Ciliaten-Arten aus alpinen stagnierenden Kleingewässern angegeben. Übereinstimmend mit früheren Untersuchungen konnten wir feststellen, daß die meisten Arten in einem weiten Bereich physikalisch-chemischer Faktoren vorkommen. Es ist jedoch nicht auszuschließen, daß die oft hervorgehobene Euryökie der Protozoen durch die unzureichenden Untersuchungsmethoden vorgetäuscht wird, mit denen die von ihnen bewohnten Mikrohabitate üblicherweise nicht detailliert erfaßt werden. Die daraus und aus den noch weitgehend unbekannten zwischenartlichen Beziehungen resultierenden Schwierigkeiten bei der saprobiellen

¹ Mit dankenswerter finanzieller Unterstützung des MaB-6-Projektes der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Einstufung werden am Beispiel des euryaproben Ciliaten *Cyrtolophosis mucicola* diskutiert.

Einleitung

Seit die ersten umfangreichen Untersuchungen über die Autökologie der Protozoen von NOLAND (1925) und LACKEY (1938) durchgeführt worden sind, ist bekannt, daß die meisten Arten eine sehr breite ökologische Valenz besitzen. Spätere Studien bestätigten und erweiterten diese Befunde (Literaturübersichten bei LIEBMANN 1951, CAIRNS 1964, BICK und KUNZE 1971, BICK 1972, SLÁDEČEK 1973, MAUCH 1976). Dennoch sind bisher nur von einem Bruchteil der freilebenden Ciliaten Milieuspektren bekannt geworden, die sicherlich auch noch nicht vollständig sind. Deshalb wird in Übersichtsreferaten mit Recht immer wieder die Notwendigkeit weiterer Arbeiten betont, um die Milieuanprüche möglichst vieler Arten genauer kennenzulernen (ELSTER 1962, CASPERS 1977). Zudem basieren viele Milieuspektren von Ciliaten überwiegend auf Analysen von Fließ- oder Modellfließgewässern. Leider haben auch die Autoren einiger bedeutender Studien über die Ciliaten stagnierender Kleingewässer versäumt, aus ihren Ergebnissen Milieuspektren zu exzerptieren (WILBERT 1969, GROLIÈRE und NJINE 1973). Deshalb glauben wir, daß die vorliegende Zusammenstellung von Wert sein wird, zumal daraus ersichtlich ist, daß selbst von einigen ökologisch gut bekannten Ciliaten die Toleranzgrenzen für manche abiotische Faktoren erweitert werden müssen.

Material und Methoden

Die exzerptierten Milieuspektren basieren auf der Untersuchung von 37 stagnierenden Kleingewässern entlang der Großglockner-Hochalpenstraße. Sie sind bei FOISSNER (1980) beschrieben, klassifiziert und in den Tabellen 2 bis 4 aufgelistet. In der zitierten Arbeit finden sich auch die methodischen Hinweise zur Probenahme und zur quantitativen Auswertung. Die meisten Tümpel wurden nur einmal oder zweimal untersucht. Nur die Kleingewässer 1 und 2 analysierten wir über einen längeren Zeitraum in viertägigem Intervall. Da viele Ciliatenspecies in diesen Tümpeln mehr als einmal gefunden wurden, ist die Gesamtanzahl der Analysen, denen ein Milieuspektrum zugrunde liegt, oft beträchtlich höher als die Zahl der Analysen von verschiedenen Fundorten (Tabelle 1).

Gleichzeitig mit der Entnahme der Proben für die Bestimmung des Artenspektrums der Ciliaten wurden auch die für die Analysen der abiotischen Faktoren gezogen. Bei den quantitativ untersuchten Tümpeln 1 und 2 erfolgte die Probenahme getrennt nach Oberflächen- und Bodenniveau. Bei jenen Kleingewässern, bei denen lediglich eine qualitative und sehr grobe quantitative Aufnahme (Schätzung!) der Ciliatenfauna durchgeführt wurde, haben

wir die Proben für die abiotischen Faktoren über der tiefsten Stelle aus der Mitte der Wassersäule entnommen und anschließend mit drei bis vier kleineren Proben aus der Uferregion vermischt, so daß insgesamt etwa 2 l zur Analyse zur Verfügung standen.

Nur bei starker Wasserblüte erfolgte vor der Kolorimetrie eine Filtration durch ein feinporiges Papierfilter. Bei den Proben vom Bodenniveau des Tümpels 2 wurde gewartet, bis der Großteil der benthischen Algen sedimentiert war (etwa zwei Stunden). Die Analysen wurden von dem ziemlich klaren Überstand durchgeführt.

Da ein gut eingerichtetes Labor nicht zur Verfügung stand, mußte mit zum Teil etwas veralteten Feldmethoden gearbeitet werden. Eine gewisse Vorsicht ist daher bei der Bewertung der Daten angebracht.

Temperatur (°C): mit einem auf Zehntel-Grad geeichten Quecksilberthermometer; stets an Ort und Stelle durchgeführt.

pH-Wert: mit MERCK-Spezialindikatorpapier. Ablesegenauigkeit bis 0,3 pH-Einheiten; stets an Ort und Stelle durchgeführt.

Sauerstoff (mg/l): nach WINKLER in der Vorschrift von SCHWOERBEL (1966); stets an Ort und Stelle fixiert. Die Sauerstoffsättigung (‰) wurde nach den von SCHWOERBEL (1966) angegebenen Tabellen berechnet, und zwar korrigiert für Temperatur und Meereshöhe.

Säure- und Basenverbrauch (mval/l): nach der Vorschrift von MERCK (1972) mit Phenolphthalein bzw. Methylorange als Indikator.

Freies Kohlendioxid (mg/l): nach der Vorschrift von MERCK (1972) mit Phenolphthalein als Indikator. Stets an Ort und Stelle durchgeführt.

Gesamthärte (mmol/l): mit AQUAMERCK-Gesamthärtebestimmung. Komplexometrische Titration mit graduierter Titriereinrichtung. Abstufung der Skalen 0,2 mval/l bzw. 0,2° d.

Kaliumpermanganatverbrauch (mg/l): nach der Vorschrift von MERCK (1972).

Ammonium (mg/l): kolorimetrisch mit NESSLER Reagens nach der Vorschrift von SCHWOERBEL (1966).

Nitrit, Nitrat (mg/l): mit HACH-Nitrate-Nitrite-Test Kit, Model NI-12. Erfassungsbereich für Nitrat 0—50 mg/l, für Nitrit 0—0,5 mg/l.

Gelöstes Orthophosphat (mg/l): mit der groben Nachweismethode von SPLITTGERBER in der Vorschrift von MERCK (1972).

Eisen (mg/l): kolorimetrisch mit Kaliumthiocyanat in der Vorschrift von MERCK (1972).

Schwefelwasserstoff (mg/l): kolorimetrisch mit dem HACH-HS-7-Hydrogen-Sulfide-Test Kit. Abstufung der Farbskala 0,1, 0,3, 0,5, 1, 2 und 5 mg/l. Stets an Ort und Stelle durchgeführt, fallweise getrennt nach Oberflächen- und Bodenniveau.

Abundanz der Bakterien (Individuen/ml): im Phasenkontrastmikroskop unter Verwendung einer THOMA-Zählkammer. Je nach ihrer Abundanz wurden 1—4 Großquadrate ausgezählt (s. DREWS 1974).

Ergebnisse und Diskussion

Die Untersuchungsergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengestellt. Angaben zur Verbreitung, Ernährungs- und Lebensweise der angeführten Arten finden sich bei FOISSNER (1980). Einige Erläuterungen zu diesen Tabellen sind notwendig und müssen bei ihrer Interpretation beachtet werden.

Bei der Einstufung in das Saprobiensystem handelt es sich lediglich um eine Diskussionsgrundlage. Viele Arten sind, wenn man die unterschiedlichen Fundorte (s. FOISSNER 1980) und den weiten Bereich der abiotischen Faktoren, in dem sie zu leben vermögen, in Rechnung stellt, offensichtlich euryök und euryaprob. Massenaufreten dürften aber ganz bestimmte Bedingungen erfordern, die offensichtlich nur selten realisiert waren, da sie nur vereinzelt festgestellt wurden (Tabelle 2). Die in Tabelle 2 zusammengestellten Milieuspektren dürften daher das optimale abiotische Faktorengefüge für die dort angeführten Ciliatenspecies darstellen. Unsere Einstufungen weichen zum Teil etwas von denen anderer Autoren (z. B. LIEBMANN 1951, SLÁDEČEK 1973) ab, was zum Teil sicher darauf zurückzuführen ist, daß sie ausschließlich auf der Analyse der stagnierenden Kleingewässer des Glocknergebietes basieren. Da polysaprobe Gewässer nur selten auftraten, konnte diese Verunreinigungsstufe kaum berücksichtigt werden. Aus Platzgründen ist es nicht möglich, alle abweichenden Fälle einer genauen Diskussion zu unterziehen; auch sollten dazu weitere Daten aus stagnierenden Gewässern abgewartet werden. Ein besonders markantes Beispiel sei jedoch herausgegriffen, und zwar *Cyrtolophosis mucicola*, eine weltweit verbreitete Art, die SLÁDEČEK (1973) als Leitform der polysaproben Zone (Indikatorgewicht 10!) anführte. Wir haben diese Art dagegen als betamesosaprob bis polysaprob eingestuft, da wir sie in Kleingewässern mit sehr unterschiedlichem Saprobitäts- und Trophiegrad fanden, nie massenhaft, aber doch meist nicht ausgesprochen selten. Mehrmals beobachteten wir reichliche Entwicklung in der Kahmhaut stark faulender Aufgüsse. Ein sorgfältiges Studium der Literatur erbrachte schließlich den Beweis, daß es sich tatsächlich um eine euryaprobe Art handeln muß, wenn nicht von den einzelnen Forschern verschiedene Arten vermerkt worden sind, was wir in Anbetracht der außerordentlich schwierigen Speciesdetermination für nicht ausgeschlossen halten. Es muß auch daran gedacht werden, daß es so wie bei anderen Arten Rassen mit unterschiedlichen Milieuansprüchen gibt (PHELPS 1961, BUITKAMP 1979, FOISSNER 1981).

DOGLOV et al. (1927, zitiert nach MAUCH 1976) führten *C. mucicola* als Leitform der betamesosaproben Selbstreinigungsstufe an, während KOLK-WITZ (1950) sie als oligo- bis betamesosaprob und KAHL (1930—1935) als meso- bis polysaprob einstufte. BICK (1957) verwarf diese Klassifizierungen und bezeichnete *C. mucicola* als polystenoxybionten Ciliaten, der Gallertgehäuse nur in Kulturen mit geringem Gesamtsalzgehalt baut. Spätere Unter-

suchungen bestätigten die Empfindlichkeit gegen erhöhte Salzkonzentrationen (BICK 1967, 1968). MÜNCH (1970) fand schließlich in Modellversuchen, daß *C. mucicola* erst bei 35—45°C eine hohe Populationsdichte erreichte und hinsichtlich verschiedener anderer abiotischer Faktoren weite Toleranzgrenzen besaß. In Zellstoffabbauversuchen war sie bereits bei 20°C kräftig entwickelt, während sie in Peptonabbauversuchen nie bei Temperaturen unter 25°C auftrat. Auch WILBERT (1969) fand *C. mucicola* in einem eutrophen Weiher erst nach experimenteller Erhöhung der Temperatur auf 30°C als Neubesiedler. Wir fanden sie dagegen von 0,2—23,0°C. GREISER (1974) verzeichnete eine sehr schwache Entwicklung in Modellversuchen bei fortgeschrittener Mineralisation der Stickstoffverbindungen. GROLIÈRE (1977) hat schließlich Maximalentwicklung in einem Moortümpel bei etwa 10°C Wassertemperatur festgestellt. Nach Erwärmung des Wassers auf 20°C stellte er im Sommer einen starken Rückgang der Abundanz fest. Aus dem Populationsverlauf ist ersichtlich, daß diese Species nur dann zahlreich auftrat, wenn die meisten anderen Arten im Minimum waren, was mit unseren (unveröffentlicht) und den Beobachtungen von MÜNCH (1970) übereinstimmt. MÜNCH (1970) folgert daher mit Recht, daß für eine Massenentwicklung dieser Art weniger das abiotische Faktorengefüge, sondern der Ausfall konkurrierender Arten von entscheidender Bedeutung ist.

Bei der Interpretation der abiotischen Faktoren ist neben den methodisch bedingten Einschränkungen (s. oben) noch zu beachten, daß die Entnahme der Wasserproben bei den nur qualitativ untersuchten Kleingewässern nicht getrennt nach Oberflächen- und Bodenniveau erfolgte. Der dadurch verursachte Fehler dürfte allerdings gering sein, da in den meisten Kleingewässern ausgeprägte Schichtungen bestimmter abiotischer Faktoren fehlten (FOISSNER 1979). Deutliche Schichtungen mancher abiotischer Faktoren wurden nur in den Kleingewässern mit benthischer Algenschicht (z. B. Tümpel 2) festgestellt. Neben meist sehr geringen Schwefelwasserstoffkonzentrationen fanden sich häufig auch ziemlich hohe Sauerstoffwerte. Dies dürfte zum Teil darauf zurückzuführen sein, daß etwa ein Viertel des Probevolumens von der sauerstoffreichen, unmittelbar über der Algenschicht liegenden Zone stammte. Alle jene Fälle, wo H_2S und O_2 nebeneinander auftraten, sind daher mit Vorsicht zu bewerten, da nicht ausgeschlossen werden kann, daß in der dicken Algendecke eine differenzierte Mikroschichtung vorhanden war, so daß die gefundenen Werte nur der Durchschnitt mehrerer Strata waren (vgl. WETZEL 1928). Die Mikrohabitatbildung ist bei derartigen Untersuchungen überhaupt ein entscheidendes Problem. YONGUE und CAIRNS (1971) konnten nämlich nachweisen, daß sich Protozoen ihr eigenes Mikroklima schaffen, das von dem der weiteren Umgebung beträchtlich abweicht. Das könnte zumindest für die nicht pelagischen Arten bedeuten, daß die oft festgestellte Euryökie in vielen Fällen nur durch methodische Mängel vorgetäuscht wird. Dazu sind dringend weitere Untersuchungen erforderlich.

Tabelle 1. Milieuspektren der Ciliaten. Angaben in Klammern mit Fragezeichen sind zweifelhaft. Die Angabe „0,0“ bedeutet lediglich, daß der betreffende abiotische Faktor mit der verwendeten Methode nicht nachweisbar war.

a = alphamesosaprob, b = betamesosaprob, o = oligosaprob, p = polysaprob. Weitere Erläuterungen s. S. 84—85.

Species	Saprobielle Einstufung	Anzahl der Analysen	Anzahl der Analysen von verschiedenen Fundorten	Bakterienzahl/ml $\times 10^6$	Wassertemperatur °C	pH-Wert	O ₂ (aktuell) mg/l O ₂ Sättigung %	Säureverbrauch mval/l p- und m-Wert	Basenverbrauch mval/l p- und m-Wert	CO ₂ (frei) mg/l Gesamthärte mmol/l	KMnO ₄ -Verbrauch mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l NO ₃ ⁻ mg/l NO ₂ ⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l Fe ³⁺ mg/l	H ₂ S mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8/9	10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
<i>Acaryophrya</i> <i>sphaerica</i> (GELEI)		8	7	2–10	4,8–20,0	4,8–5,3	7,1–11,2 80–138	0,0–0,0 0,15–2,0	0,05–0,1 0,0–0,0	0,0–8,8 0,30–0,60	43–76	0,0–8,0 0,0–2,0 0,0–10,0	0,0–0,3 0,0–1,2	0,0–0,0
<i>Acropisthium</i> <i>mutabile</i> PERTY	a–p	7	2	0,85–7	2,5–19,7	4,8–5,6	2,8–11,2 33–153	0,0–0,0 0,33–3,0	0,08–1,0 0,0–0,0	0,0–7,0 0,16–0,36	51–73	0,5–7,0 0,0–0,0 0,0–0,0	0,0–0,0 0,1–0,2	0,1–1,0
<i>Apiosoma</i> <i>tintinnabulum</i> (KENT)	?	3		1–3,8	9,0–16,3	4,8–4,9	7,5–11,6 84–149	0,0–0,0 0,1–0,25	0,05–0,2 0,0–0,0	0,0–4,4 0,30–0,36	49–52	0,0–3,0 0,0–3,0 0,0–13,0	0,0–0,14 0,1–0,2	0,0–0,0
<i>Aspidisca</i> <i>costata</i> DUJARDIN		8	8	0,5–10	2,5–17,3	4,8–5,5	7,1–11,3 81–130	0,0–0,1 0,05–1,1	0,05–0,1 0,0–0,0	0,0–6,2 0,30–1,25	4–76	0,0–8,0 0,0–0,0 0,0–0,0	0,07–0,3 0,0–1,2	0,0–0,0
<i>Aspidisca</i> <i>lynceus</i> EHRENBERG	b–a	21	3	0,02–20	0,2–17,5	4,8–5,8	4,5–10,1 60–118	0,0–0,0 0,20–2,2	0,05–0,4 0,0–0,01	1,3–8,8 0,16–1,25	4–56	0,0–1,0 0,0–0,0 0,0–0,0	0,0–0,8 0,0–0,3	0,0–1,5

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
<i>Astycozon enriquesi</i> FOISSNER		5	3	1-10	9.0-19.8	4.8-4.9	7.1-11.6 80-146	0.0-0.0 0.1-0.25	0.05-0.1 0.0-0.0	0.0-6.2 0.11-0.36	49-59	0.0-2.3 0.0-3.0 0.0-13.0	0.0-0.27 0.05-0.6 0.0-0.0	0.0-0.0
<i>Blepharisma elongatum</i> (STOKES)		11	4	0.03-20	2.5-19.7	4.8-5.2	5.9-9.7 68-115	0.0-0.0 0.0-0.8	0.05-4.0 0.0-3.0	0.6-8.8 0.14-1.04	13-64	0.1-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.07 0.0-0.3 0.0-0.0	(0.0-2.07)
<i>Blepharisma hyalinum</i> PERTY, <i>Coleps nolandii</i> KÄHL, <i>Entchevidium simile</i> FOISSNER, <i>Pseudochilodonopsis piscatoris</i> (BLOCH-MANN), <i>Stentor pallidus</i> FOISSNER	0-b	2	0.7	5.3-8.1	5.6-5.8	9.0-11.3 97-132	0.0-0.1 0.21-2.2	0.0-0.4 0.0-0.0	0.0-0.4 0.0-0.0	0.0-1.3 1.14-1.25	12-35	0.1-0.2 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0
<i>Blepharisma lateritium</i> (EHRENBERG)		6	5	0.13-0.8	1.0-12.0	4.7-8.8	4.6-11.3 58-132	0.0-0.1 0.2-2.2	0.0-0.4 0.0-0.0	0.0-1.8 0.20-1.25	7-54	0.0-0.2 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0
<i>Bothrostoma undulans</i> STICKES	H ₂ S Ind.	6		4.5-10	8.5-19.7	4.9-5.2	2.8-7.8 33-113	0.0-0.0 0.0-0.4	0.08-1.0 0.0-0.0	2.6-8.8 0.14-0.18	50-54	1.0-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.1-0.3 0.0-0.0	0.8-1.5
<i>Brachonella caenomorphoides</i> FOISSNER	H ₂ S Ind.	6		4.4-20	2.5-19.7	4.8-5.2	4.5-7.8 60-113	0.0-0.0 0.28-0.4	0.05-1.0 0.0-0.0	2.6-7.5 0.14-0.22	50-54	0.5-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.1-0.2 0.0-0.0	0.3-0.5
<i>Bryometopus atypicus</i> FOISSNER, <i>Rhabdostyla dubia</i> FOISSNER	?	1	2.5	10.1	4.8	7.1 82	0.0 8.3	0.0 0.0	0.1 0.0	6.2 0.30	59	2.0 0.0 0.0	0.27 0.6 0.0	0.0
<i>Bryometopus chlorelligerus</i> FOISSNER	?		0.2		4.8	9.8 104	0.0 0.2	0.0 0.0	0.04 0.0	0.2 0.20		0.0 0.0 0.0	0.0 0.0 0.0	0.0
<i>Bryometopus magnus</i> FOISSNER	0-a	9	5	0.3-3	5.5-12.5	4.9-6.1	7.4-12.8 80-163	0.0-0.0 0.1-0.3	0.05-0.8 0.0-0.0	0.0-2.2 0.20-0.30	9-55	0.0-0.4 0.0-0.6 0.0-0.0	0.0-0.07 0.0-0.05 0.0-0.0	0.0-0.0

Fortsetzung Tabelle I

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10
<i>Bursaria truncatella</i> O. F. MÜLLER				0,3–4	4,8–12,5	4,7–5,2	3,5–10,9 43–135	0,0–0,0 0,17–3,0
<i>Calyptotricha lanuginosum</i> (PENARD)				0,4	9,0	5,2	8,3 97	0,0 0,0
<i>Chilodonella uncinata</i> EHRENBERG	b–a	21	9	0,2–20	0,2–19,5	4,8–5,8	3,0–11,3 37–132	0,0–0,1 0,1–2,5
<i>Chlamydonella alpestris</i> FOISSNER	o–b			0,8	2,5	5,6	8,3 83	0,0 2,1
<i>Cinetochilum margaritaceum</i> PERTY	o–e	5		0,3–2	5,3–14,4	5,0–5,8	6,8–10,4 83–114	0,0–0,0 0,0–2,2
<i>Climacostomum minimum</i> FOISSNER		4	3	0,13–0,8	1,0–8,1	5,6–5,8	8,3–11,3 83–132	0,0–0,1 1,3–2,2
<i>Colpidium campylum</i> (STOKES)	a–p	4	2	1,6–7	5,6–19,7	4,9–5,1	2,8–10,4 33–114	0,0–0,0 0,3–1,1
<i>Colpidium colpoda</i> (EHRENBERG)	a–p	5	2		5,6–19,0	4,8–5,6	5,1–10,9 58–163	0,0–0,0 0,12–1,1
<i>Colpidium kleini</i> FOISSNER				0,02–0,9	0,2–14,4	4,8–5,3	4,2–10,1 49–119	0,0–0,0 0,2–0,7
<i>Colpidium truncatum</i> STOKES		2	2	10	5,3–9,7	5,3–3,8	9,0–10,8 97–123	0,0–0,0 1,0–2,2
<i>Colpoda rotunda</i> FOISSNER, <i>Oxytricha muscorum</i> (KAHL)	?			10	9,3	5,0	7,8 88	0,0 8,55

11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
0,05-2,4 0,0-0,0	0,0-7,9 0,20-0,35	39-54	0,0-1,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,0-0,15	0,0-0,0
4,0 3,0	1,3 1,0	54	0,1 0,0 0,0	0,07 0,05	(2,07)
0,0-1,5 0,0-0,0	0,0-7,5 0,11-1,26	7-59	0,1-2,0 0,0-0,8 0,0-0,0	0,0-0,6 0,0-0,6	0,0-0,5
0,05 0,0	1,8 1,26		0,0 0,0 0,0	0,07 0,0	0,0
0,05-4,0 0,0-3,0	0,0-4,8 0,16-1,26	16-54	0,1-0,7 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,8 0,0-0,1	0,0-0,0
0,0-0,4 0,0-0,0	0,0-1,8 0,86-1,26	4-35	0,0-0,2 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,8 0,0-0,0	0,0-0,0
0,05-1,0 0,0-0,0	0,0-6,6 0,14-0,61	16-52	0,2-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,1 0,0-0,15	0,0-1,0
0,05-0,2 0,0-0,0	0,0-4,4 0,25-0,61	16-73	0,0-7,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,1 0,0-0,1	0,0-0,0
0,05-0,1 0,0-0,01	2,6-5,2 0,16-0,45	46-54	0,1-0,8 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,7 0,0-0,1	0,0-0,0
0,1-0,4 0,0-0,0	1,3-2,6 0,35-1,26	35-76	0,2-8,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,2-0,8 0,0-1,2	0,0-0,0
0,1 0,0	8,8 0,40	74	6,0 0,0 0,0	0,0 0,4	0,0

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
<i>Colpoda</i> <i>variabilis</i> FOISSNER	b-a	13	5	0.2-9	4.6-20.0	4.7-6.5	3.5-12.8 43-163	0.0-0.0 0.1-2.8	0.04-0.2 0.0-0.0	0.0-7.9 0.20-0.36	43-73	0.0-7.0 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-0.07 0.0-0.1	0.0-0.0
<i>Ctectoema</i> <i>acanthocrypta</i> STOKES, <i>Drepanomonas lunaris</i> ? FOISSNER, <i>Lacynaria pumilio</i> ? VUXANOVICI, <i>Litonotus alpestris</i> FOISSNER, <i>Litonotus uninucleatus</i> ? FOISSNER, <i>Trachelophyllum</i> <i>attenuatum</i> FOISSNER	b-a		?	5.3	5.8	9.0 97	9.0 97	0.0 2.2	0.4 0.0	1.3 1.26	35	0.2 0.0 0.0	0.8 0.0	0.0
<i>Caenomorphia</i> <i>medusula</i> PERTY	H ₂ S Ind.	9	4-20	2.5-19.7	4.8-6.2	2.8-7.8 33-113	2.8-7.8 33-113	0.0-0.0 0.27-0.4	0.05-1.0 0.0-0.0	2.6-8.8 0.14-0.22	50-56	0.5-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.1-0.3	0.1-1.5
<i>Cyclidium</i> <i>glaucoma</i> O. F. MÜLLER	b-a	3	0.4-10	9.0-12.0	5.0-6.4	6.7-8.3 86-97	6.7-8.3 86-97	0.0-0.05 0.0-0.55	0.0-4.0 0.0-3.0	0.0-8.8 0.40-1.04	7-24	0.1-6.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.07 0.0-0.4	0.0-(2.07)
<i>Cyclidium</i> <i>versatile</i> PENARD	b-a	16	0.3-20	2.5-19.7	4.8-6.2	2.8-10.4 33-115	2.8-10.4 33-115	0.0-0.0 0.1-1.1	0.08-1.0 0.0-0.0	0.0-8.8 0.20-0.61	9-56	0.2-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.13 0.0-0.3	0.0-1.5
<i>Cyrtolophos</i> <i>muicula</i> STOKES	b-p	46	22	0.02-20	0.2-23.0	4.7-6.8	3.0-13.0 37-178	0.0-8.32 0.0-8.8	0.0-4.0 0.0-3.0	0.0-8.8 0.11-1.26	4-100	0.0-13.0 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-0.8 0.0-1.2	0.0-(2.07)
<i>Dextrotricha</i> <i>colpidopsis</i> (KAHL)	H ₂ S Ind.	2	2	0.4-0.6	9.0-12.6	5.1-6.2	8.3-12.8 97-163	0.0-0.0 0.0-0.3	0.05-4.0 0.0-3.0	1.3-1.3 0.22-1.04	54-54	0.1-0.1 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.07 0.0-0.05	0.0-2.0

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9
<i>Dexiotricha polystyla</i> FOISSNER	H ₂ S Ifid	6		4-20	2.5-12.8	4.8-5.0	5.7-7.1 68-88
<i>Dileptus anser</i> (O. F. MÜLLER)	b-a	31	14	0.22-10	5.0-19.5	4.7-5.8	3.0-12.8 37-161
<i>Dileptus visscheri</i> DRAGESCO	?	3		1-3.8	9.0-16.3	4.8-4.9	7.5-11.6 84-149
<i>Enchelydium alpinum</i> FOISSNER	b-a	16	5	0.22-20	6.0-22.0	4.8-5.3	5.1-10.9 73-128
<i>Epistylis alpestris</i> FOISSNER	b-a	37	8	0.2-10	0.2-20.0	4.7-5.6	3.0-12.9 37-191
<i>Epistylis plicatilis</i> EHRENBERG	b-a	7	3	0.2-10	7.2-20.0	4.9-5.3	5.7-11.6 70-139
<i>Euplotes affinis</i> DUJARDIN	b-a	17	3	0.2-4	4.6-12.2	4.7-5.8	3.5-10.9 38-128
<i>Euplotes patella</i> EHRENBERG	?			0.2-1.4	6.8-11.0	4.8-5.2	3.5-9.6 43-113
<i>Frontonia rotunda</i> GELEI	?	2	2	0.8	2.5-5.3	5.6-5.8	8.3-9.0 83-97
<i>Frontonia solea</i> FOISSNER	?	2	2	0.7-1.6	6.0-8.1	5.1-5.6	7.9-11.3 85-132
<i>Fuscheria nodosa</i> FOISSNER	b-a	20	9	0.2-10	2.5-20.0	4.7-5.6	3.5-12.9 43-191
<i>Fuggasonia rubens</i> (PERTY)	b-a	30	8	0.02-9	0.2-20.0	4.7-5.8	3.0-11.3 37-163

10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
0,0-0,0 0,27-0,36	0,05-1,0 0,0-0,0	3,1-8,8 0,14-0,22	50-56	0,5-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0 0,1-0,3	0,5-1,5
0,0-0,1 0,0-3,0	0,05-4,0 0,0-3,0	0,0-7,9 0,11-1,26	9-76	0,0-8,0 0,0-3,0 0,0-13,0	0,0-0,8 0,0-1,2	0,0-(2,0?)
0,0-0,0 0,1-0,25	0,05-0,2 0,0-0,0	0,0-4,4 0,30-0,36	49-52	0,0-3,0 0,0-3,0 0,0-13,0	0,0-0,14 0,1-0,2	0,0-0,0
0,0-0,0 0,2-1,0	0,05-1,5 0,0-0,0	0,0-8,8 0,14-0,43	35-76	0,2-8,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,27 0,0-1,2	0,0-1,5
0,0-0,0 0,1-2,8	0,05-2,4 0,0-0,0	0,0-7,9 0,20-0,36	39-76	0,0-8,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,27 0,0-1,2	0,0-0,0
0,0-0,0 0,2-1,0	0,05-1,3 0,0-0,0	0,0-7,9 0,14-0,35	50-76	0,2-8,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,27 0,1-1,2	0,0-0,5
0,0-0,0 0,02-3,0	0,05-2,0 0,0-0,0	0,0-7,9 0,20-1,26	16-54	0,2-1,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,8 0,0-0,05	0,0-0,0
0,0-0,0 0,2-3,0	0,08-2,0 0,0-0,0	0,0-7,9 0,25-0,35	49-52	0,0-0,5 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0
0,0-0,0 2,1-2,2	0,05-0,4 0,0-0,0	1,3-1,8 1,26-1,26	4-35	0,0-0,2 0,0-0,0 0,0-0,0	0,05-0,8 0,0-0,0	0,0-0,0
0,0-0,1 0,45-2,1	0,0-0,05 0,0-0,0	0,0-3,5 0,29-1,15	12-53	0,1-0,3 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,0-0,1	0,0-0,5
0,0-0,1 0,1-2,8	0,0-2,4 0,0-0,0	0,0-7,9 0,20-1,15	4-76	0,0-13,0 0,0-1,0 0,0-8,0	0,0-0,54 0,0-1,2	0,0-0,0
0,0-0,1 0,2-3,0	0,05-2,4 0,0-0,1	0,0-7,9 0,18-1,26	12-73	0,0-7,0 0,0-2,0 0,0-10,0	0,0-0,8 0,0-0,2	0,0-0,1

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10
<i>Furgasonia trichocystis</i> (STOKES)	a	6	3	0.2-10	4.6-20.5	4.8-6.2	9.6-12.8 103-184	0.0-0.0 0.2-2.0
<i>Glaucoma scintillans</i> EHRENBURG	?	2	2	0.5-0.8	7.7-12.0	4.9-5.4	6.7-9.8 86-113	0.0-0.05 0.1-0.45
<i>Halteria grandinella</i> (O. F. MÜLLER)	b-a	39	14	0.2-20	1.0-22.0	4.8-6.8	2.8-12.8 33-163	0.0-0.0 0.1-3.0
<i>Hemiofrys plurivacuolata</i> FOISSNER	?	3		1.5-5.5	10.0-14.1	5.0-5.1	2.8-6.0 33-78	0.0-0.0 0.32-0.4
<i>Histriculus admirabilis</i> FOISSNER	b-a	6	3	0.2-5	4.6-14.4	4.8-5.0	8.1-9.9 85-124	0.0-0.0 0.1-2.0
<i>Holosticha retrovacuolata</i> TUCOLESCO	?	3	2	0.6-4	12.0-14.0	4.8-5.4	6.7-9.3 82-118	8.0-0.05 0.25-0.45
<i>Kreyella minuta</i> FOISSNER	b-a	42	12	0.03-20	1.0-19.7	4.8-5.8	2.8-13.0 32-178	0.0-0.32 0.0-2.8
<i>Lacrymaria filiformis</i> MASKELL	a-a	6	5	0.4-10	8.1-17.3	4.9-5.8	8.0-11.6 97-137	0.0-0.1 0.0-2.2
<i>Lagynus verrucosa</i> FOISSNER	H ₂ S Ind			0.3-20	2.5-19.7	4.8-5.2	2.8-10.3 33-127	0.0-0.0 0.25-0.4
<i>Leptopharynx costatus</i> LEVANDER	b-a	10	5	0.2-10	4.6-20.0	4.7-5.1	6.9-10.3 83-112	0.0-0.0 0.1-2.0
<i>Litonotus cygnus</i> (O. F. MÜLLER)	?	2	2	0.7-4	8.1-12.2	4.8-5.6	9.3-11.3 118-132	0.0-0.1 0.25-2.1
<i>Litonotus fasciola</i> EHRENBURG	a-b	7	4	0.2-1.4	0.2-17.0	4.8-5.8	6.8-12.8 68-163	0.0-0.0 0.2-2.2

11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
0.0-0.1 0.0-0.0	0.0-2.5 0.20-0.45	47-80	0.0-8.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.7 0.0-1.2	0.0-0.0
0.0-0.05 0.0-0.0	0.0-1.8 0.20-0.40	7-9	0.1-0.2 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.07 0.0-0.0	0.0-0.0
0.05-1.5 0.0-0.0	0.0-8.8 0.11-1.26	8-69	0.0-2.5 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-0.8 0.0-0.3	0.0-1.5
0.05-0.08 0.0-0.0	4.0-7.5 0.16-0.16	51-53	0.8-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.1-0.1	0.0-1.0
0.04-0.1 0.0-0.0	0.0-4.4 0.20-0.35	36-54	0.0-0.4 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.0-0.15	0.0-0.0
0.0-0.05 0.0-0.0	0.0-0.0 0.30-0.40	7-51	0.1-0.5 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.0-0.05	0.0-0.0
0.0-4.0 0.0-3.0	0.0-8.8 0.14-1.26	7-76	0.0-8.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-1.2	0.0-(2.0?)
0.0-4.0 0.0-3.0	0.0-2.6 0.25-1.26	12-76	0.1-8.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-1.2	0.0-2.0
0.05-1.0 0.0-0.0	2.6-7.9 0.14-0.29	50-56	0.3-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.07 0.1-0.2	0.0-0.2
0.05-0.8 0.0-0.0	0.0-8.8 0.14-0.35	43-74	0.0-6.0 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-0.07 0.0-0.4	0.0-0.0
0.0-0.05 0.0-0.0	0.0-0.0 0.35-1.15	12-51	0.1-0.5 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.0-0.05	0.0-0.0
0.05-0.4 0.0-0.0	1.3-3.5 0.16-1.26	4-54	0.0-0.5 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-0.1	0.0-0.0

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9
<i>Litonotus lamella</i> SCHEWIAKOFF	?	1	1	0.63	6.0	5.0	9.7 108
<i>Malacophrys viridis</i> FOISSNER	b-a	2	2	0.5	5.3-22.0	4.8-5.8	5.1-9.0 78-97
<i>Metacineta mystacina</i> (EHRENBERG)	?			0.7	9.7	5.0	7.0 83
<i>Metopus bothrostomiformis</i> FOISSNER	H ₂ S Ind.	5		4-20	2.5-16.0	4.8-5.1	6.1-7.1 68-94
<i>Metopus minor</i> KAHL	H ₂ S Ind.	7	2	0.4-20	8.5-19.7	4.8-5.2	2.8-8.3 33-97
<i>Metopus rectus</i> KAHL	H ₂ S Ind.	10	1	4.4-12	2.5-19.7	4.8-5.4	2.8-7.9 33-85
<i>Metopus tortus</i> KAHL	H ₂ S Ind.			1.38-20	6.0-19.7	4.8-5.2	2.8-7.9 33-85
<i>Microthorax pusillus</i> ENGELMANN	?			0.2-20	2.5-20.0	4.8-5.2	2.8-8.2 33-120
<i>Monodinium balbianii</i> FABRE-DOMERGUE	b-a	36	11	0.5-20	1.0-23.0	4.8-6.2	3.0-12.9 37-191
<i>Nassula longinassula</i> FOISSNER,	?	1		0.5	7.7	4.9	9.8 112
<i>Trachelophyllum valkanovi</i> (LEPSI),	?						
<i>Vorticella campanula</i> EHRENBERG	?						
<i>Nassula ornata</i> EHRENBERG	?			9	20.0	5.0	8.3 120

10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
0,0 0,08	0,05 0,0	0,9 0,32	54	0,5 0,0 0,0	0,05 0,2	0,0
0,0-0,0 0,3-2,2	0,4-0,4 0,0-0,0	1,3-3,0 0,29-1,26	35-69	0,2-0,4 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,8 0,0-0,0	0,0-0,0
0,0 0,25	0,05 0,0	2,6 0,22	48	0,7 0,0 0,0	0,0 0,1	0,0
0,0-0,0 0,25-0,4	0,05-0,1 0,0-0,0	5,3-7,9 0,16-0,22	50-56	0,5-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0 0,1-0,3	0,0-1,5
0,0-0,0 0,0-0,4	0,05-4,0 0,0-3,0	1,3-6,6 0,14-1,04	50-56	0,1-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,05-0,2	0,3-2,0
0,0-0,0 0,25-0,7	0,05-1,0 0,0-0,1	2,6-8,8 0,14-0,38	50-54	0,3-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,13 0,05-0,2	0,0-1,5
0,0-0,0 0,25-0,45	0,05-1,0 0,0-0,0	2,6-8,8 0,14-0,36	42-56	0,25-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,1-0,3	0,0-1,5
0,0-0,0 0,25-0,55	0,05-1,0 0,0-0,1	2,6-8,8 0,14-0,53	35-56	0,20-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,1-0,3	0,0-1,5
0,0-0,0 0,1-3,0	0,05-2,4 0,0-0,0	0,0-7,9 0,20-0,76	13-100	0,0-13,0 0,0-1,0 0,0-8,0	0,0-1,74 0,0-0,6	0,0-0,0
0,0 0,1	0,05 0,0	1,8 0,20	9	0,20 0,8 0,0	0,07 0,0	0,0
0,0 0,35	0,05 0,0	5,3 0,22	43	2,5 2,0 10,0	0,06 0,05	0,0

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
<i>Nassula</i>	0-8	33	14	0.2-9	0.2-20.0	4.7-5.8	3.5-12.8	0.0-0.1	0.05-2.0	0.0-7.9	7-73	0.0-7.0	0.0-0.8	0.0-0.0
<i>Picda</i>							43-163	0.1-3.0	0.0-0.0	0.14-1.26		0.0-2.0	0.0-0.15	
GRIEFF												0.0-10.0		
<i>Nassulopsis</i>	?		10		9.7	5.3	10.8	0.0	0.1	2.6	76	8.0	0.27	0.0
<i>paniculata</i>							123	1.0	0.0	0.35		0.0	1.2	
FOISSNER,												0.0		
<i>Podophrya stylomy-</i>	?													
<i>chiai KENT</i>														
<i>Opercularia articulata</i>	?			0.4	9.0	5.2	8.3	0.0	4.0	1.3	54	0.1	0.05	2.0
EHRENBERG,							97	0.0	3.0	0.94		0.0	0.05	
<i>Opercularia</i>												0.0		
<i>archibioopercularia</i>														
FOISSNER														
<i>Opercularia</i>	b-8			0.2-1.4	1.0-12.6	4.7-6.2	3.5-12.8	0.0-0.0	0.05-2.0	0.0-7.9	39-64	0.0-0.5	0.0-0.07	0.0-0.0
<i>venusta</i>							43-163	0.17-3.0	0.0-0.0	0.20-0.35		0.0-0.0	0.0-0.15	
FOISSNER												0.0-0.0		
<i>Opisthonecta</i>	e-p	4		1-10	9.7-16.3	4.8-6.3	7.1-11.6	0.0-0.0	0.09-0.1	0.0-6.2	51-76	0.0-8.0	0.0-0.0	0.0-0.0
<i>biacuolata</i>							82-149	0.18-1.0	0.0-0.0	0.30-0.35		0.0-0.0	0.1-1.2	
FOISSNER												0.0-0.0		
<i>Ophrydium</i>				0.03-	9.0-16.5	4.9-5.2	5.9-8.6	0.0-0.1	0.0-4.0	0.0-5.2	36-64	0.1-0.8	0.0-0.25	0.0-0.07
<i>versatile</i>				2.5			73-121	0.2-1.3	0.0-3.0	0.14-1.04		0.0-0.0	0.05-0.07	
O. F. MÜLLER												0.0-0.0		
<i>Ophryoglena</i>	b-8	32	4	0.08-8	0.2-20.0	4.7-6.6	2.8-12.9	0.0-0.0	0.05-4.0	0.0-7.9	38-60	0.0-7.0	0.0-0.05	0.0-0.07
<i>media</i>							32-191	0.0-2.8	0.0-3.0	0.14-1.04		0.0-7.0	0.0-0.07	
MUGARD												0.0-8.0		
<i>Orbopercularia</i>				≥	0.4-1.6	5.6-9.0	5.1-5.2	8.3-10.4	0.0-0.0	0.05-4.0	16-54	0.1-0.2	0.07-0.19	0.0-0.07
<i>nodosa</i>							97-114	0.0-1.1	0.0-3.0	0.75-1.04		0.0-0.0	0.0-0.05	
FOISSNER												0.0-0.0		
<i>Oxytricha</i>	b-8	56	25	0.2-20	0.2-23.0	4.7-6.2	3.0-12.9	0.0-0.0	0.0-2.4	0.0-8.8	9-100	0.0-8.0	0.0-1.74	0.0-0.8
<i>fallax</i>							37-191	0.1-3.0	0.0-0.0	0.11-1.26		0.0-2.0	0.0-1.2	
STEIN												0.0-10.0		
<i>Paracaulopoda</i>	b-8	6		0.03-7	1.0-14.4	4.8-6.0	5.7-9.9	0.0-0.1	0.05-1.5	0.0-7.9	49-63	0.0-1.0	0.0-0.07	0.0-0.5
<i>steinii</i>							70-123	0.15-2.0	0.0-0.0	0.14-0.35		0.0-0.0	0.0-0.15	
(MAUPAS)												0.0-0.0		
<i>Paracandylotoma</i>				0.03-6	6.0-17.5	4.9-5.2	4.5-8.9	0.0-0.0	0.05-1.5	2.2-6.6	38-64	0.2-1.0	0.0-0.07	0.0-0.5
<i>setigerum</i>							60-116	0.2-6.6	0.0-0.0	0.14-0.40		0.0-0.0	0.05-0.12	
FOISSNER												0.0-0.0		

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9
<i>Paraenchelys spiralis</i> FOISSNER	7	2	2	2.5–10	9.3–10.1	4.8–5.0	7.1–7.8 82–88
<i>Paramecium bursaria</i> FÖCKE	b–a	14	2	0.02–20	0.2–17.6	4.8–5.3	5.9–10.1 73–119
<i>Paramecium trichium</i> STOKES				0.5	17.0	5.0	7.9 109
<i>Paraurotricha discolor</i> (KAHL)	b–a	20	3	0.2–20	2.5–20.0	4.8–5.4	2.8–11.3 33–163
<i>Paruroleptus caudatus</i> (STOKES)	b–a	46	15	0.03–20	1.0–19.0	4.8–5.6	3.0–13.0 37–176
<i>Phascolodon vorticella</i> STEIN	b–a			1–3	5.0–16.3	4.9–5.0	7.8–11.6 84–149
<i>Phialina macrostoma</i> FOISSNER				0.3–0.7	8.1–13.2	5.0–5.6	7.5–11.3 96–132
<i>Phialina vermicularis</i> (O. F. MÜLLER)	b–a		2	0.03–5	7.2–12.0	4.9–5.0	7.0–9.9 57–123
<i>Phialina vertens</i> (STOKES)			2	0.7–3	5.0–8.2	5.0–5.6	7.6–11.3 84–132
<i>Plagiocampouxi</i> KAHL	b–a	20	8	0.22–20	2.5–23.0	4.8–5.3	5.6–13.0 70–178
<i>Platyophrya hyalina</i> FOISSNER	a–b	2	2	0.4–3	5.0–9.0	5.0–5.2	7.8–8.3 88–93
<i>Platyophrya citrina</i> FOISSNER	a–a	6	6	0.5–1.2	1.0–17.3	4.8–5.6	8.0–11.3 80–132

10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
0,0-0,0 0,3-0,55	0,1-0,1 0,0-0,0	6,2-8,8 0,30-0,40	59-74	2,0-6,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,27 0,4-0,6	0,0-0,0
0,0-0,0 0,0-0,7	0,05-4,0 0,0-3,0	2,2-5,3 0,14-1,04	35-56	0,1-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,5 0,05-0,2	0,0-(2,0?)
0,0 0,25	0,05 0,0	3,5 0,16		0,5 0,0 0,0	0,0 0,05	0,0
0,0-0,0 0,2-0,7	0,05-1,0 0,0-0,0	0,0-8,8 0,14-0,36	8-100	0,0-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,14 0,0-0,3	0,0-1,5
0,0-0,32 0,0-3,0	0,0-4,0 0,0-3,0	0,0-8,8 0,14-1,26	4-74	0,0-7,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,14 0,0-0,6	0,0-(2,0?)
0,0-0,0 0,18-0,25	0,05-0,1 0,0-0,0	0,0-1,8 0,30-0,40	29-52	0,0-0,2 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0 0,1-0,2	0,0-0,0
0,0-0,1 0,3-2,1	0,0-0,05 0,0-0,0	0,0-4,0 0,16-1,15	11-45	0,1-0,3 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,03 0,0-0,1	0,0-0,0
0,0-0,0 0,15-0,25	0,05-1,5 0,0-0,0	0,0-2,6 0,14-0,30	48-51	0,4-0,7 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,0-0,1	0,0-0,0
0,0-0,1 0,2-2,1	0,0-0,05 0,0-0,0	0,0-1,8 0,40-1,15	12-29	0,1-0,2 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0 0,0-0,1	0,0-0,0
0,0-0,32 0,0-1,15	0,0-4,0 0,0-3,0	0,0-8,8 0,14-1,04	29-100	0,1-8,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,27 0,0-1,2	0,0-(2,0?)
0,0-0,0 0,0-0,2	0,05-4,0 0,0-3,0	1,3-1,8 0,40-1,04	29-54	0,1-0,2 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,05 0,07-0,13	0,0-(2,0?)
0,0-0,1 0,1-2,1	0,0-0,1 0,0-0,0	0,0-3,5 0,20-1,26	4-54	0,0-0,6 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,0-0,0	0,0-0,0

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9
<i>Platyophrya dubia</i> FOISSNER	b-a	11	9	0,62-3,8	1,0-20,5	4,8-5,8	4,9-12,3 55-184
<i>Platyophrya vorax</i> KAHL	b-a	6	5	0,5-9	6,0-20,5	4,7-6,2	8,0-12,3 117-184
<i>Podophrya fixa</i> O. F. MÜLLER	?	2	2	0,8-2	12,0-16,3	4,9-5,4	6,7-11,2 86-118
<i>Prorodon cinctum</i> FOISSNER	?			0,6-5,5	10,0-19,7	5,0-5,2	2,8-7,8 33-113
<i>Prorodon ovum</i> (EHRENBERG)	b-a	50	13	0,13-20	0,2-23,0	4,8-5,6	2,8-11,2 33-163
<i>Prorodon teres</i> EHRENBERG	b-a	23	4	0,3-10	4,8-19,0	4,7-5,6	3,0-11,2 37-163
<i>Pseudochilonopsis algivora</i> (KAHL)	b-a	18	15	0,22-10	1,0-20,5	4,8-6,2	4,9-12,3 55-184
<i>Pseudomicrothorax agilis</i> MERMOD	a-b	26	8	0,03-20	2,5-20,0	4,8-5,8	2,8-13,0 33-178
<i>Pseudoprorodon foliosus</i> FOISSNER	?	8	1	0,2-4,5	0,2-19,7	4,8-5,0	6,3-7,9 68-113
<i>Spathidium polymorphum</i> WENZEL	b-a	4	4	0,7-10	8,2-10,1	4,8-5,6	7,1-11,3 82-132
<i>Spathidium puteolagri</i> BAUMEISTER	b-a	7	3	0,8-5	8,1-12,0	4,9-5,4	3,0-10,9 37-128
<i>Spathidium tortum</i> FOISSNER	b-a	10	2	0,3-4	4,8-14,0	4,8-5,2	3,0-10,9 37-128

10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
0,0-0,1 0,1-2,2	0,0-2,4 0,0-0,0	0,0-7,0 0,25-1,26	9-80	0,0-13,0 0,0-3,0 0,0-13,0	0,0-0,8 0,0-0,2	0,0-0,0
0,0-0,0 0,05-2,0	0,0-0,05 0,0-0,0	0,0-5,3 0,20-0,45	13-80	0,1-2,5 0,0-2,0 0,0-10,0	0,0-0,07 0,0-0,05	0,0-0,0
0,0-0,05 0,18-0,45	0,0-0,05 0,0-0,0	0,0-0,0 0,30-0,40	7-51	0,0-0,1 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0 0,0-0,1	0,0-0,0
0,0-0,0 0,26-0,4	0,08-0,08 0,0-0,0	2,6-7,5 0,45-0,45	51-54	1,0-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,0 0,1-0,1	0,3-1,0
0,0-0,0 0,1-3,0	0,05-2,4 0,0-0,0	0,0-8,8 0,14-0,86	9-100	0,0-13,0 0,0-2,0 0,0-10,0	0,0-0,54 0,0-1,2	0,0-1,5
0,0-0,0 0,17-3,0	0,05-2,0 0,0-0,0	0,0-7,9 0,20-0,36	44-76	0,0-8,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,27 0,0-1,2	0,0-0,5
0,0-0,1 0,05-2,2	0,05-2,4 0,0-0,0	0,0-7,0 0,11-1,15	12-80	0,0-13,0 0,0-3,0 0,0-13,0	0,0-0,8 0,0-1,2	0,0-0,0
0,0-0,32 0,0-2,2	0,0-1,5 0,0-0,1	0,0-7,9 0,14-1,26	7-55	0,1-2,5 0,0-2,0 0,0-10,0	0,0-0,8 0,0-0,2	0,0-1,0
0,0-0,0 0,2-0,4	0,05-0,1 0,0-0,0	2,6-7,0 0,16-0,22	45-54	0,1-1,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,03 0,0-0,2	0,0-0,5
0,0-0,1 0,3-2,1	0,0-0,1 0,0-0,0	0,0-8,8 0,30-1,15	12-76	0,1-8,0 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,03 0,0-1,2	0,0-0,0
0,0-0,05 0,15-2,8	0,0-2,0 0,0-0,0	0,0-7,9 0,30-0,40	7-54	0,1-1,3 0,0-0,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,0-0,0	0,0-0,0
0,0-0,0 0,2-3,0	0,05-2,0 0,0-0,0	0,0-7,9 0,16-0,35	45-54	0,0-1,0 0,0-1,0 0,0-0,0	0,0-0,07 0,0-0,15	0,0-0,0

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10
<i>Spathidium vermiculus</i> KAHL	?	1	1	5	12,0	4,9	9,9 123	0,0 0,15
<i>Spirostomum teres</i> CLAPAREDE et LACHMANN	?	2		1,38–5	10,0–13,8	5,1–5,2	2,8–7,1 33–92	0,0–0,0 0,4–0,5
<i>Stentor amethystinus</i> LEIDY	?			0,5	6,5–17,0	4,9–5,0	8,3–9,0 100–116	0,0–0,0 0,2–0,2
<i>Stichotricha aculeata</i> WRZESNIEWSKI	b–a	10	8	0,3–9	5,3–20,0	4,9–5,8	5,9–13,0 73–178	0,0–0,3 0,0–2,2
<i>Strobilidium gyrans</i> (STOKES)	a–b	3	3	0,5	5,3–8,0	4,9–5,8	9,0–9,1 97–115	0,0–0,0 0,1–2,2
<i>Stylonychia mytilus</i> EHRENBERG	b–a	9	9	0,5–10	2,5–20,0	4,9–5,6	6,7–11,3 86–148	0,0–1,0 0,05–2,1
<i>Tachysoma pellionella</i> (O. F. MÜLLER)	b–a	31	7	0,03–10	4,8–19,7	4,8–5,8	2,8–11,3 33–131	0,0–0,1 0,1–3,0
<i>Tetrahymena corlissi</i> THOMPSON	a–b	13	4	8,3–6	0,2–17,6	4,8–5,8	6,8–10,6 88–115	0,0–0,0 0,2–2,2
<i>Thylakidium puitosus</i> FOISSNER	b–a	6	5	0,03–2	5,8–16,3	4,8–5,0	6,7–11,2 74–149	0,0–0,0 0,0–0,2
<i>Trachelophyllum apiculatum</i> PERTY	b–a	14	10	0,5–10	5,0–17,3	4,7–5,6	4,5–12,8 55–163	0,0–0,05 0,2–2,5
<i>Trachelophyllum clavatum</i> STOKES	?			10	19,5	4,8	9,9 139	0,0 0,2
<i>Trachelophyllum vestitum</i> STOKES	?	2	2	1,6	5,3–5,6	5,1–5,8	9,0–10,4 97–114	0,0–0,0 1,1–2,2

11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
0.1 0.0	0.0 0.30	50	0.4 0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
0.05-0.08 0.0-0.0	4.0-5.6 0.16-0.36	42-51	0.25-1.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.1-0.12	0.0-1.0
0.05-0.05 0.0-0.0	2.2-2.2 0.32-0.40	44-52	0.3-0.6 0.0-0.0 0.0-0.0	0.07-0.11 0.0-0.1	0.0-0.0
0.0-4.0 0.0-3.0	0.0-5.3 0.18-1.26	12-54	0.1-2.5 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-0.8 0.0-0.2	0.0-(2.0?)
0.05-0.4 0.0-0.0	1.3-2.2 0.20-1.26	9-51	0.2-0.6 0.0-0.8 0.0-0.0	0.5-0.5 0.0-0.0	0.0-0.0
0.0-0.1 0.0-0.0	0.0-5.3 0.22-1.26	4-76	0.0-8.0 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-0.27 0.0-1.2	0.0-0.0
0.0-2.0 0.0-0.0	0.0-8.8 0.14-1.26	12-54	0.0-1.0 0.0-1.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-0.3	0.0-1.5
0.05-0.4 0.0-0.0	0.0-7.9 0.16-1.26	4-56	0.0-0.55 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-0.2	0.0-(2.0?)
0.05-1.5 0.0-0.0	0.0-4.8 0.14-0.30	22-51	0.0-0.7 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.11 0.0-0.1	0.0-0.0
0.0-1.0 0.0-0.0	0.0-6.2 0.18-1.15	7-76	0.1-8.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.27 0.0-1.2	0.0-0.1
0.05 0.0	1.2 0.11	50	0.5 0.0 0.0	0.0 0.05	0.0
0.05-0.4 0.0-0.0	0.0-1.3 0.61-1.26	16-35	0.2-0.2 0.0-0.0 0.0-0.0	0.1-0.6 0.0-0.0	0.0-0.0

Fortsetzung Tabelle 1

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
<i>Trichostoma</i> <i>pitaeosum</i> FOISSNER	0-b	2	1	0.8	2.5-5.3	5.6-5.8	8.3-9.0 83-97	0.0-0.0 2.1-2.2	0.0-0.0 0.05-0.4	1.3-1.8 1.26-1.26	4-35	0.0-0.2 0.0-0.0 0.0-0.0	0.07-0.8 0.0-0.0	0.0-0.0
<i>Trochilia</i> <i>minuta</i> (ROUX)	2	2	0.3	5.3-5.0	5.0-5.8	7.8-9.0 84-97	0.0-0.0 0.2-2.2	0.0-0.0 0.05-0.4	0.0-0.0 0.0-0.0	1.3-1.8 0.40-1.26	29-35	0.2-0.2 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-0.1	0.0-0.0
<i>Urotricha</i> <i>agilis</i> (STOKES)	b-a	41	14	0.03-20	0.2-20.0	4.8-5.6	2.8-11.3 33-163	0.0-0.1 0.0-2.1	0.0-1.5 0.0-0.1	0.0-8.8 0.14-1.15	8-76	0.8-8.0 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-0.14 0.0-1.2	0.0-1.5
<i>Urotricha</i> <i>macrostoma</i> FOISSNER	?			0.5	22.0	4.8	5.1 78	0.0 0.3	0.4 0.0	3.0 0.29	69	0.4 0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
<i>Urotricha</i> <i>ovata</i> KAHL	b-p	46	18	0.2-12.6	0.2-20.5	4.7-6.2	3.0-12.8 37-184	0.0-0.1 0.0-3.0	0.0-4.0 0.0-3.0	0.0-2.9 0.11-1.26	7-80	0.0-8.0 0.0-1.0 0.0-0.0	0.0-1.74 0.0-1.2	0.0-(2.07)
<i>Urostyla</i> <i>chlorelligera</i> FOISSNER	?	1	1	12	9.0	4.9	10.9 128	0.0 0.2	0.1 0.0	0.0 0.35	54	0.4 0.0 0.0	0.07 0.0	0.0
<i>Vorticella</i> <i>alpestris</i> FOISSNER	?		2		9.8	4.9	4.6 56	0.0 0.2	0.05 0.0	1.8 0.22	8	0.0 0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
<i>Vorticella</i> <i>convallaria</i> LINNE	b-a	11	9	0.22-2.5	2.5-17.0	4.8-5.8	6.7-9.0 87-97	0.0-0.05 0.0-2.2	0.0-4.0 0.0-0.0	0.0-6.2 0.16-1.26	4-59	0.0-2.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.8 0.0-0.6	0.0-(2.07)
<i>Vorticella</i> <i>gracilis</i> DUJARDIN	?	2	1	3.5-4	1.0-4.8	4.8-4.8	7.8-8.1 74-86	0.0-0.0 2.0-2.0	0.05-0.1 0.0-0.0	1.5-1.8 0.35-0.35	51-84	0.0-0.0 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.0 0.15-0.15	0.0-0.0
<i>Vorticella</i> <i>infusum</i> DUJARDIN	b-p	31-13	0.2-35	1.0-20.5	4.7-6.4	3.0-12.8 37-184	0.0-0.6 0.15-5.8	0.0-2.0 0.0-0.0	0.0-2.0 0.0-0.0	0.0-8.8 0.11-1.12	39-80	0.0-9.0 0.0-2.0 0.0-10.0	0.0-10.7 0.0-1.2	0.0-0.0
<i>Vorticella</i> <i>limnetis</i> STOKES	?	1	0.8	9.0	4.9	9.2 111	0.0 0.1	0.0 0.0	0.05 0.0	1.3 0.30	36	0.4 0.0 0.0	0.0 0.0	0.0
<i>Vorticella</i> <i>platysoma</i> STOKES	b-a	19	1	0.02-20	0.2-17.6	4.8-5.4	5.9-10.1 73-119	0.0-0.0 0.2-0.7	0.05-1.5 0.0-0.1	2.2-7.9 0.14-0.55	35-66	0.1-2.2 0.0-0.0 0.0-0.0	0.0-0.14 0.0-0.2	0.0-0.8
<i>Wallacia</i> <i>schiffmanni</i> FOISSNER	b-a	2	0.5-4	7.7-12.0	4.8-4.9	7.1-9.8 88-113	0.0-0.0 0.1-0.3	0.05-0.1 0.0-0.0	0.05-0.1 0.0-0.0	1.8-5.3 0.16-0.20	9-56	0.2-0.55 0.0-0.8 0.0-0.0	0.0-0.07 0.0-0.2	0.0-0.8

Tabelle 2. Zusammenstellung der abiotischen Faktoren, bei denen ein zahlreiches oder massenhaftes Vorkommen einer Ciliatenspecies beobachtet wurde. Die Angabe „0,0“ bedeutet lediglich, daß der betreffende abiotische Faktor mit der verwendeten Methode nicht nachweisbar war.
a = alphamesosaprob, b = betamesosaprob, o = oligosaprob. Weitere Erläuterungen s. S. 84—85.

Species	Saprobielle Einstufung	Anzahl der Analysen Anzahl der Analysen von verschiedenen Fundorten			Bakterienzahl/ml $\times 10^6$	Wassertemperatur $^{\circ}\text{C}$	pH-Wert	O ₂ (aktuell) mg/l O ₂ Sättigung %	Säureverbrauch mval/l p- und m-Wert	Basenverbrauch mval/l p- und m-Wert	CO ₂ (frei) mg/l Gesamthärte mmol/l	KMnO ₄ -Verbrauch mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l NO ₃ ⁻ mg/l NO ₂ ⁻ mg/l	PO ₄ ³⁻ mg/l Fe ³⁺ mg/l	H ₂ S mg/l
1	2	3	4	5	6	7	8/9	10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20	
<i>Astylozoon enriquesi</i> FOISSNER, <i>Monodinium</i> <i>balbiani</i> FABRE-DOMERGUE	a	1	1	1	10,9	4,9	11,6 137	0,0 0,25	0,1 0,0	0,0 0,30	52	0,2 0,0 0,0	0,0 0,2	0,0	
<i>Bryonietopus magnus</i> FOISSNER	o-a	2	2	1/0,8	11,7/9,6	5,0/4,9	8,2/9,2 104/111	0,0/0,0 0,2/0,1	0,05/0,05 0,0/0,0	2,2/1,3 0,22/0,30	12/36	0,0/0,4 0,0/0,0 0,0/0,0	0,03/8,0 0,0/0,0	0,0/0,0	
<i>Colpoda variabilis</i> FOISSNER	b-a	1	3		12,5	5,0	11,4 145	0,0 0,3	0,05 0,0	1,3 0,20	54	0,1 0,0 0,0	0,0 0,0	0,0	
<i>Monodinium balbiani</i> FABRE-DOMERGUE, <i>Rhabdostyla dubia</i> FOISSNER	b-a	2	2	2,5/20	10,1/23,0	4,8/4,8	7,1/5,6 82/89	0,0/0,0 0,3/0,3	0,1/0,45 0,1/0,45	6,2/5,3 0,30/0,32	59/100	2,0/1,0 0,0/0,0 0,0/8,0	0,27/0,14 0,6/0,2	0,0/0,0	

Fortsetzung Tabelle 2

1	2	3	4	5	6	7	8/9	10	11	12/13	14	15/16/17	18/19	20
<i>Ophrydium</i> <i>versatile</i> O. F. MÜLLER	o-b	1	1	2,5	16,5	5,1	8,6 121	0,1 1,3	0,0 0,0	0,0 0,83	36	0,3 0,0	0,07 0,25	0,0
<i>Oxytricha</i> <i>fallax</i> STEIN	b-a	2	2	10/10	9,7/19,5	5,3/4,8	10,8/9,9 123/139	0,0/0,0 1,0/0,2	0,1/0,05 0,0/0,0	2,6/1,2 0,35/0,30	76/50	8,0/0,5 0,0/0,0	0,27/0,0 1,2/0,05	0,0/0,0
<i>Paruroleptus</i> <i>caudatus</i> (STOKES)	b-a	1	5		12,0	4,9	9,9 123	0,0 0,18	0,1 0,0	0,0 0,30	50	0,4 0,0	0,0 0,0	0,0
<i>Phascodon</i> <i>vorticella</i> STEIN	b-a	2	2	2/3	16,3/5,0	4,9/5,0	11,2/7,8 149/84	0,0/0,0 0,18/0,2	0,05/0,05 0,0/0,0	0,0/1,8 0,30/0,40	51/29	0,0/0,2 0,0/0,0	0,0/0,0 0,1/0,1	0,0/0,0
<i>Pseudochilonopsis</i> <i>algivora</i> (KAHL)	b-a	2	2	10/2	9,7/16,3	5,3/4,9	10,8/11,2 123/149	0,0/0,0 1,0/0,18	0,1/0,05 0,0/0,0	2,6/0,0 0,35/0,30	76/51	8,0/0,0 0,0/0,0	0,27/0,0 0,0/0,1	0,0/0,0
<i>Stentor</i> <i>amethystinus</i> LEIDY	?			0,5	17,0		8,3 116	0,0 0,2	0,05 0,0	2,2 0,32	52	0,3 0,0	0,07 0,1	0,0
<i>Stylonychia</i> <i>mytilus</i> EHRENBURG	b-a	1	10		9,7	5,3	10,8 123	0,0 1,0	0,1 0,0	2,6 0,35	76	8,0 0,0	0,27 1,2	0,0
<i>Thylakidium</i> <i>pituitosus</i> FOISSNER	b-a			0,4	13,5	5,0	7,6 100	0,0 0,2	0,05 8,0	3,0 0,18	32	0,3 0,0	0,0 0,0	0,0

Literatur

- BICK, H.: Beiträge zur Ökologie einiger Ciliaten des Saprobiensystems. Jb. vom Wasser 24, 224—246, 1957.
- BICK, H.: Vergleichende Untersuchung der Ciliatensukzession beim Abbau von Zellstoff in marinem Brackwasser und athalassogenem Brackwasser vom Typ der Kaliwerksabwässer. Hydrobiologia 29, 185—204, 1967.
- BICK, H.: Untersuchungen zur Verträglichkeit von Meer- und Brackwasser für Ciliaten des Saprobiensystems der Wassergütebeurteilung. Helgoländer wiss. Meeresunters. 17, 257—268, 1968.
- BICK, H.: Ciliated Protozoa. An illustrated guide to the species used as biological indicators in freshwater biology. World Health Organization, Genève. 198 S., 1972.
- BICK, H., und S. KUNZE: Eine Zusammenstellung von autökologischen und saprobiologischen Befunden an Süßwasserciliaten. Int. Revue ges. Hydrobiol. 56, 337—384, 1971.
- BUITKAMP, U.: Vergleichende Untersuchungen zur Temperaturadaptation von Bodenciliaten aus klimatisch verschiedenen Regionen. Pedobiologia 19, 221—236, 1979.
- CAIRNS, J.: The chemical environment of common fresh-water protozoa. Notulae Naturae, Acad. Nat. Sci. Philadelphia 365, 1—6, 1964.
- CASPERS, H.: Qualität des Wassers — Qualität der Gewässer. Die Problematik der Saprobien-systeme. Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol. 9, 3—14, 1977.
- DREWS, G.: Mikrobiologisches Praktikum. 2. Aufl. Springer, Berlin, Heidelberg und New York. 281 S., 1974.
- ELSTER, H. J.: Seetypen, Fließgewässertypen und Saprobien-system. Int. Revue ges. Hydrobiol. 47, 211—218, 1962.
- FOISSNER, W.: 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 S., 1979.
- FOISSNER, W.: Artenbestand und Struktur der Ciliatenzönose in alpinen Kleingewässern (Hohe Tauern, Österreich). Arch. Protistenk. 123, 99—126, 1980.
- FOISSNER, W.: Ciliaten als Leitformen der Wasserqualität — aktuelle Probleme aus taxonomischer Sicht (im Druck, 1981).
- GREISER, D.: Ökologische Untersuchungen an Ciliaten in einer Modellselbstreinigungsstrecke. Int. Revue ges. Hydrobiol. 59, 543—555, 1974.
- GROLIÈRE, C.-A.: Contribution à l'étude des ciliés des sphaignes: II. Dynamique des populations. Protistologica 13, 335—352, 1977.
- GROLIÈRE, C.-A., und T. NJINE: Étude comparée de la dynamique des populations de ciliés dans différents biotopes d'une mare de forêt pendant une année. Protistologica 9, 5—16, 1973.
- KAHL, A.: Urtiere oder Protozoa. I. Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria). In: DAHL, F.: Die Tierwelt Deutschlands. G. Fischer, Jena. 886 S., 1930—1935.
- KOLKWITZ, R.: Ökologie der Saprobien. Schr.-R. Ver. Wasser-, Boden- und Lufthygiene 4, 1—64, 1950.
- LACKEY, J. B.: A study of some ecologic factors affecting the distribution of protozoa. Ecol. Monogr. 8, 501—527, 1938.
- LIEBMANN, H.: Handbuch der Frisch- und Abwasserbiologie. Bd. 1. Oldenbourg, München. 539 S., 1951.
- MAUCH, E.: Leitformen der Saprobität für die biologische Gewässeranalyse. Cour. Forsch.-Inst. Senckenberg 21, 339—563, 1976.
- MERCK, E.: Die Untersuchung von Wasser. 5. Aufl. E. Merck AG, Darmstadt. 115 S., 1972.
- MÜNCH, F.: Der Einfluß der Temperatur auf den Peptonabbau und die damit verknüpfte Organismsukzession unter besonderer Berücksichtigung der Populationsdynamik der Ciliaten. Int. Rev. ges. Hydrobiol. 55, 559—594, 1970.

- NOLAND, L. E.: Factors influencing the distribution of fresh-water ciliates. *Ecology* 6, 437—452, 1925.
- PHELPS, A.: Studies on factors influencing heat survival of a ciliate, a mite, and an ostracod, obtained from a thermal stream. *Zoologist* 1, 467, 1961.
- SCHWOERBEL, J.: Methoden der Hydrobiologie (Süßwasserbiologie). Franckh.-Verlag, Stuttgart. 207 S., 1966.
- SLÁDEČEK, V.: System of water quality from the biological point of view. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.* 7, 1—218, 1973.
- WETZEL, A.: Der Faulschlamm und seine Ziliaten-Leitformen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 13, 179—328, 1928.
- WILBERT, N.: Ökologische Untersuchung der Aufwuchs- und Planktonciliaten eines eutrophen Weihers. *Arch. Hydrobiol./Suppl.* 35, 411—518, 1969.
- YONGUE, W. H., jr., und J. CAIRNS jr.: Micro-Habitat pH differences from those of the surrounding water. *Hydrobiologia* 38, 453—461, 1971.

Anschrift der Verfasser: Dr. Wilhelm FOISSNER, Univ.-Prof. Dr. Hans ADAM
und Dr. Ilse FOISSNER
Zoologisches Institut der Universität Salzburg
A-5020 Salzburg, Akademiestraße 26
Austria