

Ökologische Untersuchungen an Donauciliaten*

Alfred Kaltenbach

Über verschiedene Organismengruppen der Donau-Litoralzone liegen bereits Untersuchungen vor (zusammengefaßt im Donaukataster der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Wien-Kaisermühlen), bei anderen Gruppen ist die Bearbeitung abgeschlossen und eine Veröffentlichung der Ergebnisse in Kürze zu erwarten (z. B. Donner Rotatoria).

Fließwasseruntersuchungen über *Ciliaten* wurden bisher nur in sehr beschränktem Umfang durchgeführt**. In diesem Arbeitsbericht sind die ersten Ergebnisse einer Ciliaten-Bestandsaufnahme im Donau-Litoral zwischen Klosterneuburg und Deutsch-Altenburg zusammengefaßt. Nicht berücksichtigt wurden die epizoischen Peritrichen und auch sonst kann dieser erste Bericht keinen Anspruch auf vollständige Erfassung der im untersuchten Gebiet vorhandenen Arten machen. Immerhin konnten 68 Arten an 5 Probenentnahmestellen nachgewiesen werden, von denen 3 Arten und 1 Subspecies neu zu beschreiben sind. In Anbetracht der schwierigen Situation, in der sich die Ciliaten-Systematik infolge der Unmöglichkeit die Typen zu erhalten, der starken Variabilität der Arten und des daraus resultierenden Mangels an einem wirklich grundlegendem Bestimmungswerk befindet, dürfen Neubeschreibungen von Ciliaten nur nach besonders kritischer Prüfung erfolgen.

Die Umweltbeziehungen der beobachteten Arten, die Ursache ihrer nach Standort, Biotop und Jahreszeit wechselnden Häufigkeit konnten z. T. geklärt werden; Versuche über Nahrungsauswahl und Nahrungserwerb, sowie Vergleichsuntersuchungen des Ciliatenbestandes

* Beitrag zur Internationalen Donauforschung. Die vorliegende Arbeit wurde mit Hilfe eines Forschungsstipendiums des Bundesministeriums für Unterricht durchgeführt. Für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und aller notwendigen Geräte und Einrichtungen bin ich dem Direktor der Bundesanstalt für Wasserbiologie und Abwasserforschung, Herrn Hochschuldozent Dr. Dipl.-Ing. Reinhard Liepolt zu Dank verpflichtet.

** Schallgruber führt 1944 für den Donaustrom nur 3 Arten (*Vorticella* sp., *Paramecium caudatum*, *Stentor* sp.) an.

der Donau-Altwasser wurden begonnen und diesbezügliche Ergebnisse sollen zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht werden.



Programm und Methodik der Untersuchungen

Im Potamoplankton werden Ciliaten i. a. nur selten gefunden und mit Ausnahme weniger obligatorischer Formen handelt es sich — jedenfalls in unseren Flüssen — dabei stets um allochthone Arten. Aus diesem Grunde wurde das Hauptaugenmerk der Untersuchungen auf die Erfassung des Ciliatenbestandes der Litoralzone gerichtet. Hier war in den Moospolstern und *Cladophorazotten* entsprechend der eutrophierenden Wirkung der Strömung (Ruttner 1940) eine reichere Entfaltung der Mikrobiozönosen zu erwarten. Regelmäßige Entnahmen in 10 — 20 cm Tiefe wurden am Donau-Ufer bei Wien-Nußdorf (r. Ufer, 30 m oberhalb der Fähre) und Haslau (r. Ufer, jenseits Damm) jeweils an den gleichen Tagen durchgeführt, um so den Einfluß der infolge der Abwassereinleitung im Wiener Stadtgebiet veränderten Milieu-Verhältnisse auf die Zusammensetzung der Ciliaten-Coenose studieren zu können. Außerdem gelangten fallweise Proben aus dem Donau-Litoral bei Klosterneuburg, aus dem Hauptabwassersammler bei Wien, aus dem Donaukanal vor Einmündung in den Strom und aus der Donauuferregion bei Deutsch-Altenburg zur Untersuchung. Entnahme und Transport der Proben erfolgte

in „Rexgläsern“ zu 2 Liter Inhalt oder in großen „Küchentonnen“ aus Glas, da dadurch ein besserer Erhaltungszustand bis zur Aufarbeitung gewährleistet wird, als bei der Verwendung kleinerer, sich rasch erwärmender Gefäße. Temperatur und pH-Wert wurden an Ort und Stelle mit Schöpfthermometer bzw. Merck-Indikator und Czerny-Skala gemessen. Die Determination der Arten erfolgte mit Hilfe der großen Ciliaten-Monographie von A. Kahl in Dahls „Tierwelt Deutschlands“ und zahlreicher, seit Abschluß des Werkes erschienener Einzelarbeiten. Zur Darstellung der Kernverhältnisse wurden die Infusorien mit JJK-Lösung oder Essigsäure-Karmin unter dem Deckglas gefärbt.

Alle Untersuchungen wurden mit den Reichert-Mikroskopen „CSM“ und „Zetopan“ durchgeführt.

Zur Ermittlung der Gesamtzahl der Ciliaten einer Probe, sowie des Anteils einiger häufiger, auch im fixierten Zustand leicht kenntlicher Arten wurden Moospolster oder Cladophorarasen ausgedrückt und das ablaufende Wasser in Bechergläsern aufgefangen. Von dem gut durchmischten Wasser wurde mit einer graduierten Pipette 1 ml entnommen, mit Lugolscher JJK-Lösung versetzt und nach neuerlicher Durchmischung auf mehrere Objektträger zur nachfolgenden mikroskopischen Durchmusterung verteilt. Diese Methode ziehe ich der Verwendung einer Zählkammer vor, wenn, wie im vorliegenden Fall, nur eine verhältnismäßig geringe Zahl von Individuen auszuzählen ist.

Das Fließwasser-Untersuchungsprogramm wurde durch periodische Probenentnahmen im Gänsehäufel-Altwater ergänzt. Myriophyllum-Ranken und Algenwatzen gelangten zur Untersuchung.

Die Ciliaten-Coenose im Moos- und Cladophora-Aufwuchs der Donau-Litoralzone bei Wien-Nußdorf und Haslau

1. Darstellung der Milieu-Verhältnisse

Als sommerkalter, i. a. oligotropher Alpenfluß weist der Donauström, jedenfalls außerhalb des Bereiches größerer Abwassereinleitungen, infolge guter Durchlüftung und geringer Sauerstoffzehrung einen verhältnismäßig hohen O₂-Gehalt auf (Liepolt 1915). Dieser Umstand, die schon erwähnte eutrophierende Wirkung der Strömung sowie nur allmähliche Temperaturänderungen und geringfügige Schwankungen des pH-Wertes im Laufe des Jahres schaffen gün-

stige Voraussetzungen für die Entwicklung artenreicher Kleinbiozö-
nosen im Uferaufwuchs.

Während der von September 1959 bis August 1960 durchgeführten
Untersuchungen wurde in den Ciliaten-Cönosen eine größere An-
zahl von Begleitorganismen gefunden. Die häufigeren Foren sollen,
da sie die betreffenden Biotope gut kennzeichnen, in der folgenden
Aufstellung wiedergegeben werden:

(N. = Wien-Nußdorf, H. = Haslau, D. = Deutsch-Altenburg)

Schizophyceae *Chlorella* sp. (H.), *Sphaerotilus dichotomus*
(N.), *Spirillum* sp. (H.), *Spirochaeta plicatilis* (H.).

Cyanophyceae *Oscillatoria* sp. (H.).

Chlorophyceae *Cladophora* sp. (N., H., D.), *Tribonema* sp.
(N.), *Ulothrix* sp. (H.), *Scenedesmus 4-cauda* (H.), *Pediastrum* sp. (H.).

Conjugatae *Desmidiium* sp. (N.), *Closterium* sp. (N., H.),
Cosmarium sp. (H.), *Zygnema* sp. (H.), *Spirogyra* sp. (H.).

Diatomeae *Diatoma vulgare* (H., D.), *Melosira varians* (N.,
H., D.), *Fragilaria crotonensis* (H.), *Asterionella formosa* (N., H.),
Tabellaria fenestrata (N.), *Synedra ulna* (N., H., D.), *Synedra acus*
(N., H.), *Ceratoneis arcus* (N., H.), *Gomphonema* sp. (N., H., D.),
Navicula sp. (N., H., D.), *Nitzschia sigmoides* (H.), *Nitzschia* sp.
(H.), *Cymbella prostrata* (N., H., D.), *Cymbella* sp. (N., H.), *Gyro-*
sigma sp. (N.), *Surirella robusta* (H.), *Surirella* sp. (N.).

Flagellata: *Anthophysa vegetans* (N.), *Synura uvella* (H.),
Euglena viridis (H.), *Euglena* sp. (H.), *Astasia* sp. (H.), *Monds* sp.
(N.), *Bodo* sp. (H.).

Rhizopoda Amöben der *Limax*-Gruppe (N.).

Turbellaria ein nicht determiniertes, rhabdocoeles Tur-
bellar (H.).

Rotatoria *Rotaria* sp. (N., H., D.), *Colurella adriatica* (N.,
H.), *Lepadella* sp. (N.), *Cephalodella* sp. (N.).

Gastrotricha *Chaetonotus maximus* (H.).

Nematodes Arten nicht determiniert (N., H., D.).

Oligochaeta *Aelosoma* sp. (N.), *Chaetogaster* sp. (N., H.).

Copepoda *Cyclops* sp. (H.).

Tardigrada *Macrobiotus* sp. (H.).

2. Die Ciliaten der Litoralzone

Von den im Untersuchungsgebiet festgestellten 68 Ciliatenarten wurden 54 Arten in Moospolstern gefunden, während die *Cladophora*-Bäumchen nur 26 Arten beherbergten. 23 Arten waren beiden Substratpflanzen gemeinsam, 31 Arten fanden sich nur im Moos und drei Arten nur auf *Cladophora*. Freilich dürfen diese letzten Befunde nicht in der Weise gedeutet werden, daß die betreffenden Arten an eine der beiden Pflanzen gebunden wären. Nicht in qualitativer Hinsicht ist das Resultat einer solchen Gegenüberstellung interessant, sondern rein quantitativ liegen hier ganz ähnliche Verhältnisse vor, wie wir sie von Stillwasser-Biozöosen her kennen. So ist die Ciliatenfauna der kleinblättrigen Wasserpflanzen, wie *Myriophyllum*, *Utricularia* und *Lemma* arten- und individuenreicher als in Characeen und *Conyza*-Watten. Anscheinend finden die Infusorien auf den untergetauchten Phanerogamen bessere Lebensbedingungen als im Gewirr der Algenfäden und Armleuchterästchen. Genauere Untersuchungen über diese Erscheinung stehen noch aus. Für den stärkeren Ciliaten-Besatz der Moospflänzchen gegenüber *Cladophora* dürften im Fließwasser vor allem drei Faktoren von Bedeutung sein:

1. sind die Organismen in den zahlreichen Blattwinkeln des Mooses weniger dem Strömungsdruck ausgesetzt, der an der glatten Algenoberfläche wirksamer ist; in Ermangelung eines eigentlichen Stützgewebes fluten die Algensträhnen im Wasser, während die meist kürzeren Moospflänzchen in dichten Polstern eng zusammenstehen.

2. Aus den erwähnten Gründen finden die Ciliaten auch bessere Ernährungsbedingungen im Moosrasen und

3. bleibt, wenn der Aufwuchs der Ufersteine bei sinkendem Wasser freigelegt wird, der Moosrasen längere Zeit feucht, während die *Cladophora*-strähnen bald vertrocknen. Werden die Steine nach einigen Tagen neuerlich überflutet, so sind die Mikroorganismen in den kapillaren Wasserräumen der Moospflanzen meist noch aktiv, andernfalls haben sie genügend Zeit zur Encystierung, ehe der Rasen völlig austrocknet. Die *Cladophora*-Biozönose muß auf jeden Fall wieder neu aufgebaut werden.

3. Gegenüberstellung der Ciliaten-Cönose Wien-Nußdorf und Haslau

Die Einleitung großer Abwassermengen in die Donau im Bereich des Wiener Stadtgebietes hat zunächst eine starke Eutrophierung der

angrenzenden Wasserzone, eine erhebliche Vermehrung der Keimzahl (bei Mannswörth, 6 km unterhalb der Mündung des Donaukanals Spitzenwerte von nahezu 40.000 Keimen pro ml, während die entsprechenden Werte für Nußdorf selten viel höher als 1500 sind) und eine starke Sauerstoffzehrung (bakterielle Fäulnisvorgänge!) zufolge. Diese Verhältnisse bedingen eine artenarme, aber meist individuenreiche Ciliatenfauna, wie wir sie im Hauptabwassersammler und im Donaukanal vor seiner Einmündung in den Strom vorfinden. Beispielsweise wurden am 26. XI. 1959 bei einer Probenentnahme aus dem Hauptsammler in *Lepidomitus*-flocken festgestellt: *Chilodonella cucullulus*, *Paramecium caudatum*, *Glaucoma scintillans*, *Colpidium campylum*, *Aspidisca lynceus* und *Carchesium polypinum* und bei zwei Entnahmen aus dem Donaukanal, ca. 100 m oberhalb der Mündung in den Strom (Pilz- und Cyanophycoenbeläge auf Steinen): *Chilodonella cucullulus*, *Paramecium trichium*, *Colpidium campylum*, *Uronema marinum*, *Aspidisca lynceus*, *Vorticella microstoma* und *Carchesium polypinum*.

Bei diesen Arten handelt es sich durchwegs um Leitformen der α -mesosaprobe bis polysaprobe Stufe des Saprobiensystems. Es war nun interessant, festzustellen, ob und in welchem Maße noch in Haslau (ca. 20 km unterhalb der Einmündung des Donaukanals; Keimzahl: Spitzenwerte bis 20.000/ml) Änderungen in der Zusammensetzung der Ciliaten-Cönose nachweisbar sind. Ein bloßer zahlenmäßiger Vergleich der bei Nußdorf und Haslau aufgefundenen Arten zeigt mit 33 gegenüber 34 Species keine auffällige Verschiedenheit. Vergleichen wir dagegen die bei den meisten vorgefundenen Arten bekannte Saprobität, so fällt uns sofort ein deutlicher Unterschied auf: Der Anteil der Reinwasserformen ist im Biotop Nußdorf erheblich größer und der Anteil an saproben Formen wesentlich kleiner als im Biotop Haslau:

Saprobienstufe:	I	I-II	II	II-III	III	III-IV	IV
Nußdorf:	2	3	4	7	5	1	0
Haslau:	1	0	1	13	8	2	1

Tabelle 1

Saprobität der im Donau-Litoral bei Nußdorf und Haslau vorgefundenen Ciliaten (Artenzahlen)

	Katharob- β - mesosaprob	β - α -mesosaprob	α -mesosaprob- polysaprob
Nußdorf	9	7	6
Haslau	2	13	11

Tabelle 2

Verteilung der Reinwasserformen und der Saprobionten an den Entnahmestellen Nußdorf und Haslau (Artenzahlen)

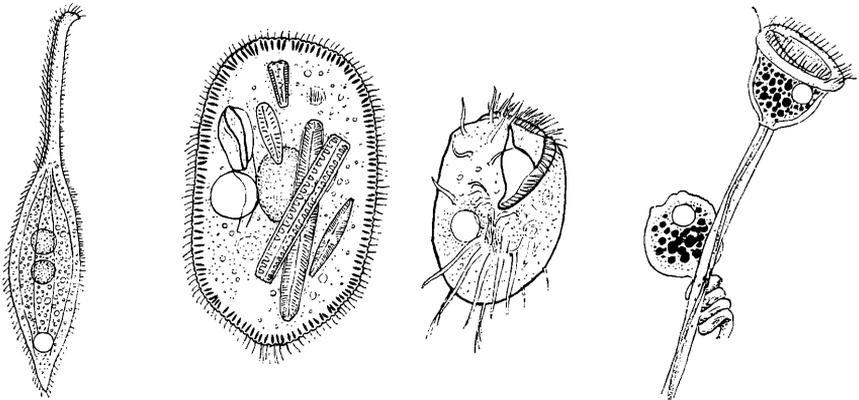


Abb. 1. Reinwasserciliaten (oligosaprob bis β -mesosaprob):

- a) *Lionotus cygnus* c) *Euplotes patella*
 b) *Frontonia acuminata* d) *Vorticella campanula*

Noch instruktiver werden diese Verhältnisse klargestellt, wenn wir die Individuenzahlen einiger saprober Ciliaten an den erwähnten Fundorten vergleichen (siehe Tabelle 3 auf Seite 158).

4. Ernährungstypen

Eine Spezialisierung auf ein bestimmtes Nahrungsobjekt in dem Sinne, daß nur eine Organismenart angenommen wird, kommt bei

Art: / Datum:	17. X.		25. XI.		4. I.		11. II.		1. IV.	
	M	C	M	C	M	C	M	C	M	C
<i>Acineria incurvata</i>	0	—	0	0	0	—	0	—	0	—
	0	6	0	—	0	0	—	0	—	—
<i>Chilodonella cucullulus</i>	0	—	4	7	4	—	0	—	4	—
	—	7	58	—	43	39	—	0	1	—
<i>Chilodonella uncinatus</i>	0	—	0	0	0	—	0	—	0	—
	45	0	0	—	4	0	—	0	—	—
<i>Paramecium trichium</i>	0	—	0	0	0	—	0	—	0	—
	42	—	26	—	6	0	—	0	—	—
<i>Glaucoma scintillans</i>	0	—	0	0	0	—	0	—	0	—
(+ <i>G. macrostoma</i>)	0	0	0	—	36	1	—	7	0	—

Tabelle 3

Häufigkeit einiger saprober Ciliaten an den
Entnahmestellen Nußdorf und Haslau

(Individuenzahlen pro ml)

M = Moosaufwuchs, C = Cladophoraufwuchs, 0 = Art wurde
in der Probe nicht festgestellt, — = Betreffende Aufwuchsform
an der Entnahmestelle nicht vorhanden, N¹ = Nußdorf, H = Haslau.

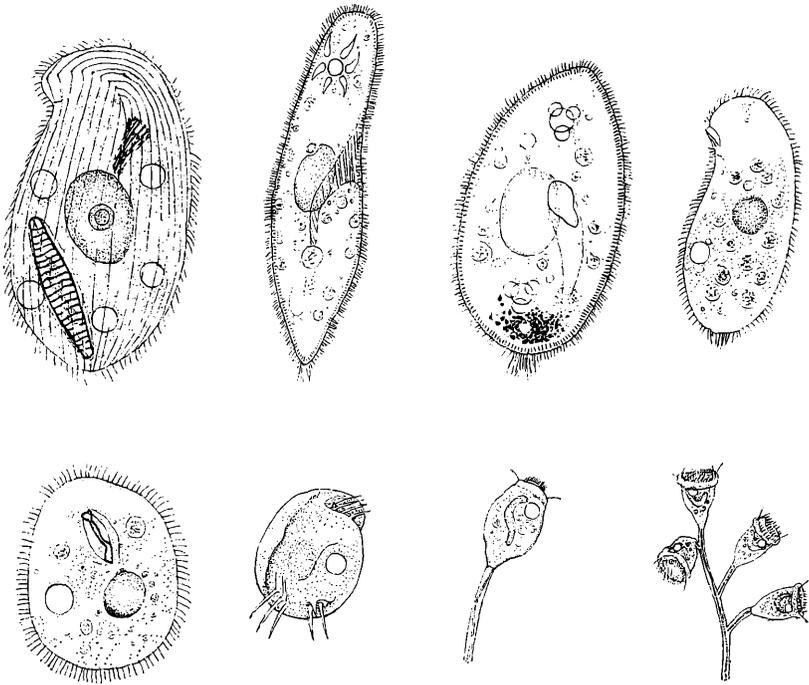


Abb. 2. Saprobe Ciliaten (α -mesosaprob bis polysaprob):

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------|
| a) <i>Chilodonella cucullulus</i> | e) <i>Glaucoma scintillans</i> |
| b) <i>Paramecium caudatum</i> | f) <i>Aspidisca lynceus</i> |
| c) <i>Paramecium trichium</i> | g) <i>Vorticella microstoma</i> |
| d) <i>Colpidium campylum</i> | h) <i>Carchesium polypinum</i> |

Ciliaten selten vor. Wohl aber sind die Organellen, die der Nahrungsaufnahme dienen, die Wimper- und Membranellenzonen, die Stäbchen- und Reusenapparate, in der Regel so eingerichtet, daß die Aufnahme von in Form und Größe übereinstimmenden Nahrungspartikeln leicht und rationell bewerkstelligt werden kann. Darüber hinaus ist eine Nahrungsauswahl unter morphologisch gleichwertigen Objekten z. B. für *Paramecium caudatum*, *Colpidium colpoda* und *Chilodonella zincinata* z. T. mehrfach nachgewiesen worden und

soll im 2. Teil dieser Untersuchungen auch für andere Arten und Ernährungstypen dargestellt werden.

Die bisher im Donau-Litoral festgestellten Ciliaten lassen sich bezüglich ihrer Ernährungstypzugehörigkeit folgendermaßen gruppieren:

Ernährungstyp	Nahrungsobjekt:	Kloster- neuburg*)	Nußdf.:	Haupt- samml. *)	Haslau:	D.-Alten- burg*)
Schlinger	1. Tier. Zerfalls- produkte		1		1	
	2. Algen, Flagell.		1		1	
	3. Diatomeen	2	2		1	1
	4. Infusorien u. kl. Metazoen	5	9		10	6
Strudler	1. Detritus	1	1	1	1	
	2. Bakterien u. kl. Infusorien	14	7	5	13	10
	3. Algen, Flagell.	4	10		6	2
	4. Diatomeen	1	2		1	1
Summe: Arten		27	33	6	34	20

* Entnahmestellen, an denen nur fallweise Proben entnommen wurden.

Tabelle 4

Verteilung der verschiedenen Ernährungstypen an den Probenentnahmestellen
(Artenzahlen)

Da ja viele Ciliaten oft recht verschiedene Nahrungsobjekte aufnehmen, muß eine solche Tabelle notwendigerweise schematisiert werden und stellt nur eine Annäherung an die tatsächlichen Verhältnisse dar. In der Tabelle sind die Ciliatenarten bei jenen Nahrungsobjekten untergebracht, die sie unter den gegebenen Milieubedingungen vorzugsweise aufnehmen.

Entsprechend der Verschmutzung der Donau unterhalb Wiens sind die Bakterien- und Detritusfresser im Biotop Haslau gegenüber Nußdorf in Bezug auf die Artenzahl stark vermehrt. Wie Tabelle 3 an einigen Beispielen zeigt, ist auch hier die in Haslau stark zunehmende Individuenzahl der Bakterienfresser entscheidend.

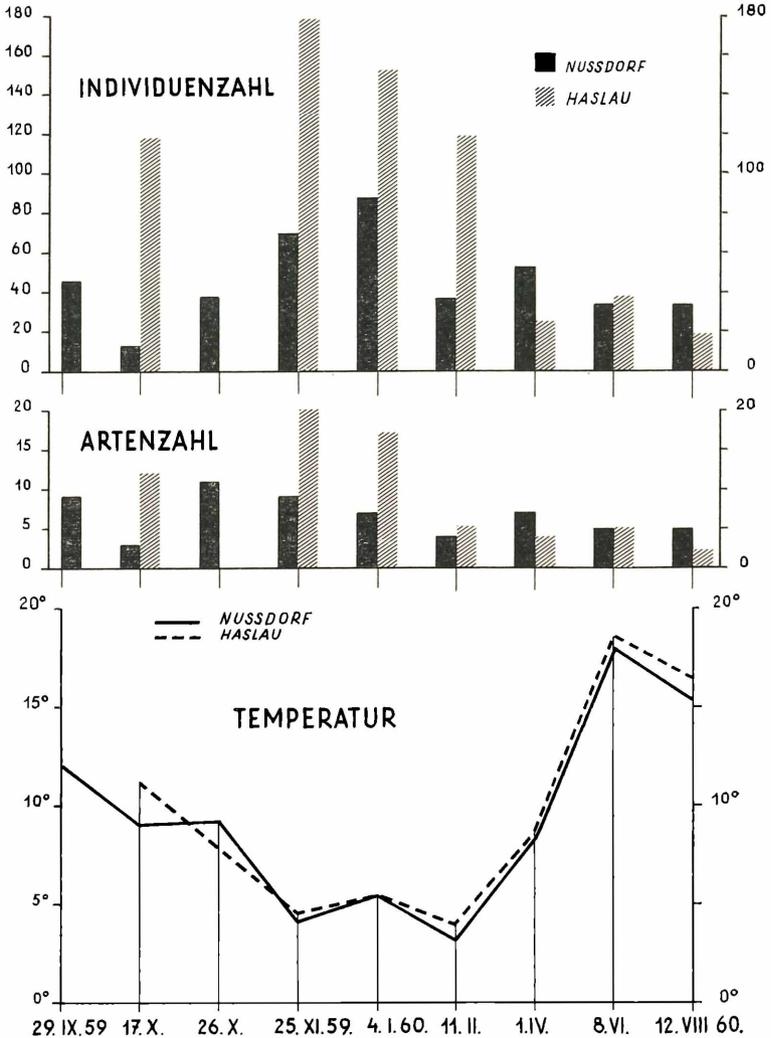
Während in Haslau der Bakterienkonsum gemäß dem reicher gedeckten Tisch durch eine entsprechende Vermehrung der Bakterienfresser erhöht wird, erreichen die in beiden Biotopen mit größerer Artenzahl vertretenen Infusorienfresser nur eine geringe Populationsdichte. Abgesehen von dem größeren Nahrungsangebot sind in Haslau die übrigen Umweltfaktoren (Temperatur, pH-Wert, O₂-Gehalt und O₂-Zehrung), soweit sie für die Zusammensetzung der Ciliaten-Coenose von Bedeutung sind, gegenüber Nußdorf wenig oder gar nicht verändert. Der O₂-Gehalt des Wassers beider Entnahmestellen kann gelegentlich mehr als 100 % betragen. Demgemäß ist es verständlich, daß in Nußdorf und in Haslau im wesentlichen die gleichen Arten gefunden werden und daß Ciliaten, die nur bei niedriger Sauerstoffspannung gedeihen, an beiden Standorten fehlen.

5. Schwankungen der Arten- und Individuenzahl im Verlauf des Jahres

Von den veränderlichen Milieufaktoren, die auf die quantitative Zusammensetzung der Fließwasserbiozönose einen deutlichen Einfluß ausüben, stehen O₂-Gehalt, Temperatur und Nahrungsangebot an erster Stelle. Für die Ciliaten scheint (wenn man von den wenigen stenothermen Formen absieht, die im Rahmen dieser Arbeit unberücksichtigt bleiben können) die Temperatur — jedenfalls innerhalb der Grenzen, die ein aktives Leben ermöglichen — nur mittelbar als Regulator der Sauerstoffspannung im Wasser eine entscheidende Rolle zu spielen.

Wenn wir die zahlenmäßige Entwicklung der Ciliaten-Cönose von September 1959 bis August 1960 an Hand der graphischen Darstellung verfolgen, so sehen wir, daß sich bei Absinken der Temperatur ein Ansteigen der Arten- und Individuenzahlen deutlich abzeichnet, während die Wärmezunahme im Frühjahr wieder eine Verringerung des Ciliatenbestandes zufolge hat. Da auch andere Faktoren für Auftreten und Vermehrung der Ciliaten von Bedeutung sind, kommt es natürlich nicht zu einer vollständigen Korrespondenz der Maxima und Minima der Werte.

JAHRESZEITLICHE SCHWANKUNGEN DES CILIATENBESTANDES DER DONAULITORALZONE



Die O₂-Sättigung selbst ist, wie oben erwähnt, immer recht gut und betrug in den Standorten W.-Nußdorf und Haslau (Uferzone), wie aus den Analysenblättern der Bundesanstalt hervorgeht, innerhalb der letzten 12 Jahre nur ausnahmsweise weniger als 80 %. Gerade deshalb kann aus dem Verlauf der Temperaturkurve ziemlich genau auf die entsprechenden O₂-Spannungsverhältnisse geschlossen werden. Nicht ganz erklärlich ist bisher die Tatsache, daß während der Frühjahrs- und Sommermonate der Ciliatenbestand in Nußdorf gleichgroß oder größer ist als in Haslau. Vielleicht hängt diese Erscheinung mit einem veränderten Nahrungsangebot zusammen. Möglicherweise ist auch die an sich geringe Eigenproduktion der Donau oder die Abwassereinleitung bei Klosterneuburg am Zustandekommen dieser Umkehrung der Mengenverhältnisse gegenüber der Wintersituation beteiligt.

6. Ciliaten - Mischkulturen

Von einigen Aufwuchs-Proben wurden Rohkulturen in keimfrei gemachten Glasschalen angelegt. Die Wassertemperatur dieser Kulturen lag durchschnittlich um 2 — 5° C über der Temperatur an der Entnahmestelle. Ein Teil der Gläser wurde zur Erhaltung der Formen mit größerem Sauerstoffbedürfnis mit den üblichen Aquariumgeräten belüftet. Der Zweck der Roh-Mischkulturen kann folgendermaßen umrissen werden:

1. sollte mit dieser Methode wenigstens ein Teil jener Arten erfaßt werden, die wegen ihres seltenen Vorkommens bei direkter Untersuchung der Proben nicht gefunden wurden. Infolge veränderter Umweltbedingungen in den Kulturgläsern trat meist schon nach wenigen Tagen eine Verschiebung der Zahlenverhältnisse in dem Sinn auf, daß manche Arten seltener wurden oder ganz verschwanden, während andere häufiger auftraten, bzw. überhaupt erst nachgewiesen werden konnten. Bei den letztgenannten Formen kann es sich freilich auch um Arten handeln, die im enzystierten Zustand in den Proben vorhanden waren und vielleicht gar nicht zur normalen Donau-Litoralbiözönose gehören. Eine Entscheidung über den autochthonen oder allochthonen Charakter dieser Protozoen kann von wenigen Ausnahmen abgesehen nur nach langjähriger Erfahrung und genauester Kenntnis der Biotope getroffen werden.

2. dienten die Rohkulturen der Materialbeschaffung für die er-

nährungsbiologischen Studien, da es hier zu einer Massenvermehrung mancher Arten kam.

Art:	Massenvermehrung von im Donau-Litoral nur fallweise häufigen Arten:	Massenvermehrung sonst seltener Arten:	Arten, die bei Direktuntersuchung in Donau-Litoralproben nicht gefunden wurden:
<i>Pseudoprorodon ellipticus</i>			+
<i>Coleps hirtus</i>			+
<i>Spathidium ampulliforme</i> f. n. <i>minuta</i>			+
<i>Amphileptus pleurosigma</i>		+	
<i>Loxophyllum meleagris</i>		+	
<i>Paramecium caudatum</i>	+		
<i>Paramecium bursaria</i>	+		
<i>Colpidium colpoda</i>	+		
<i>Uronema marinum</i>	+		
<i>Strobilidium gyrans</i>			+

Tabelle 5

Übersicht über die aus Aufwuchsproben der Donaulitoralzone kultivierten Ciliaten

7. Die Ciliaten-Cönose der Donau-Altässer

Untersuchungen der Ciliatenfauna der Donau-Altässer konnten bisher nur im Bereich „Gänsehäufel“ regelmäßig durchgeführt werden.

Folgende in Aufwuchsproben oder Algenwatten am Gänsehäufel festgestellten Ciliaten wurden bei Direktuntersuchung der Donau-Litoralproben nicht gefunden:

Coleps hirtus

Lembadion lucens

Cyclidium citrullus

Dichilum platessoides

Strobilidium gyrans

Strongyllidium lanceolatum

Stichotricha aculeata

Ophrydium versatile

Insgesamt wurden im Altwasser Gänsehäufel bisher 32 Ciliatenarten nachgewiesen. Es darf angenommen werden, daß die Donau-Altässer mindestens die doppelte Anzahl Ciliatenarten beherbergen.

8. Beschreibung der neuen Arten und einer neuen Form

1. *Spathidium ampulliforme* Šrámek-Hušek f. n. *minuta*

In zehn Tage alten Quellmooskulturen aus dem Donau-Litoral bei Nußdorf wurde Mitte Januar 1960 eine Spathidienart festgestellt, die bezüglich der Mundwulstbildung, Körperform und Größe sehr an *Spathidium latistomum* Šrámek-Hušek und hinsichtlich des dorsal vorspringendem Wulstes, sowie der Form der Bewimperung an *Spathidium lucidum* Kahl erinnert. Der in 7—8 Segmente gegliederte Zellkern und die bei allen beobachteten Exemplaren deutliche Kruggestalt veranlaßte mich jedoch, diese Spathidien als forma nova *minuta* zu *Spathidium ampulliforme* Šrámek-Hušek zu stellen, von welcher Art sie sich durch geringere Körpergröße (80—90 η), weniger Einzelkerne und eine größere Zahl von Trichozysten im Mundwulst unterscheiden.

2. *Spathidium liepolti* sp. n.

Diagnose 350—450 η große Art, die mit keinem bisher beschriebenen Spathidium verwechselt werden kann. Mundwulst schmal, mit höchstens 10 zarten, stäbchenförmigen Trichozysten besetzt. Hals schwach, aber deutlich abgesetzt; Körper tonnenförmig erweitert, mit nicht sehr dicht stehenden Wimperstreifen. Die Bewimperung selbst ist fein, kurz und dicht. Der Zellkern ist in meist 12 (manchmal aber auch eine ungerade Anzahl) Segmente gegliedert, die wie bei *Spathidium moniliforme* u. a. Arten rosenkranzförmig gelagert sind. Auch gestreckte Tiere zeigen noch einen bauchig erweiterten Körper.

Locus typicus: Quellmoospolster der Donau-Litoralzone bei Haslau. IX—I.

3. *Keronopsis pseudorubra* sp. n.

Gr.: 200 η . Sehr ähnlich der marinen *Keronopsis rubra* (Ehrb.), aber gedrungener und vorne mehr erweitert.

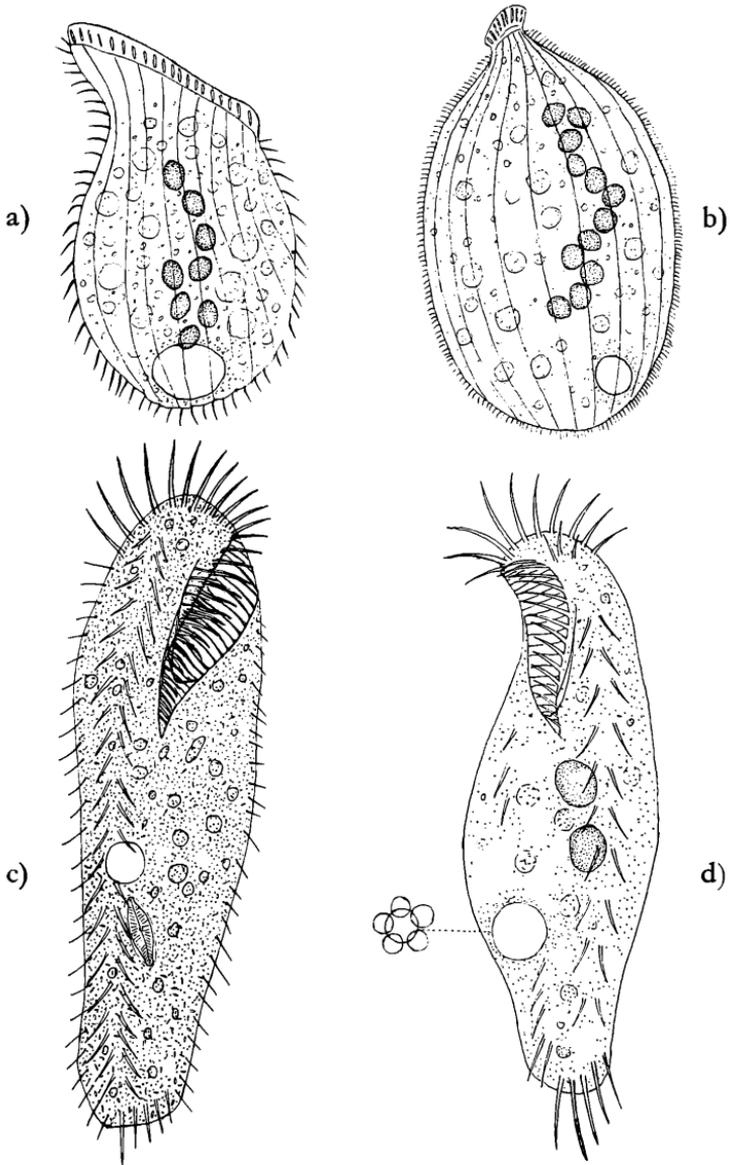


Abb. 3. Neue Ciliaten aus der Donaulitoralzone:
a) *Spathidium ampulliforme* Sr.-H. f. n. *minuta*
b) *Spathidium Liepolti* sp. n.
c) *Keronopsis pseudorubra* sp. n.
d) *Holosticha danubialis* sp. n.

Diagnose Mittelgroße Keronopsis, durch Protrichozysten weinrot gefärbt. Peristom ungefähr $\frac{1}{3}$ körperlang. 12—14 Frontalmembranellen, von der adoralen Zone nur undeutlich abgesetzt. Kern von den roten Protrichozysten überdeckt. Transversalcirren überragen das gleichmäßig abgerundete Hinterende.

Locus typicus: Quellmoospolster aus dem Donau-Litoral bei W.-Nußdorf. IX—XI.

4. *Holosticha danubialis* sp. n.

Gr.: 80 μ . Ähnlich der marinen *Holosticha kessleri* (Wrzesniowski), aber kleiner und gedrungener.

Diagnose: Kleinere Form mit verhältnismäßig stark entwickeltem Peristomfeld, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{5}$ körperlang. Frontalmembranellen nicht dicht stehend, adorale Zone kurz bewimpert. 2 Kernsegmente. Kontraktile Vakuole dem Hinterende genähert. 5 Transversalcirren von der Ventralreihe getrennt.

Locus typicus: Quellmoospolster und Cladophoraaufwuchs im Donau-Litoral bei W.-Nußdorf, Haslau und D.-Altenburg. XI—VIII.

Literatur

1. Kahl A. „Wimpertiere oder Ciliata (Infusoria)“ „Die Tierwelt Deutschlands“, 30. Teil, Jena 1930—1935.
2. Liepolt R.: „Zwei Jahre Internationale Arbeitsgemeinschaft zur limnologischen Erforschung der Donau“ ÖWW., Vol. 11:204—216, 1959.
3. Liepolt R.: „Die wissenschaftliche Erforschung des Donaustromes“ Natur und Technik, Vol. 14:451—454, 1959.
4. Liepolt R.: „Kurze Charakteristik der Donau“ Natur und Technik, Vol. 14: 449—450, 1959.
5. Ruttner F.: „Grundriß der Limnologie“ Berlin 1940.
6. Schallgruber F.: „Das Plankton des Donaustromes bei Wien in qualitativer und quantitativer Hinsicht“ Arch. Hydrobiol., Vol. XXXIX: 665—689, 1944.
7. Šrámek-Hušek R.: „K poznání nálevníků ostravského kraje (Zur Kenntnis der Ciliaten des Ostrauer Gebietes [Tschechoslovakei])“ Acta Soc. Zool. Bohemoslov. Vol. XXI: 1—24, 1957.
8. Šrámek-Hušek R.: „Ciliata-Holotricha našich řek (Ciliata Holotricha of Czechoslovak Rivers)“ Zvláštní otisk z Časopisu Národního Musea oddíl Přírodovědný, Roč. CXV 104—113, 1946.
9. Šrámek-Hušek R.: „Společensva nálevníků z povodí Moravice a jejich vztahy k čistotě vody (Die Ciliatengemeinschaften aus dem Flußgebiete von Moravice und ihre Beziehung zur Wasserverunreinigung)“ Acta Soc. Zool. Bohemoslov., Vol. XX: 75—85, 1955.

Gesamtübersicht über die 1959/1960 in Aufwuchsproben

Monat 1959/60	IX			X			XI		
	N	H	G	N	H	G	N	H	G
<i>Pseudoprorodon ellipticus</i> Kahl									
<i>Prorodon teres</i> Ehrb.			(+)						
<i>Lacrimaria color</i> O. F. Müller			(±)			(±)	(±)		
<i>Trachelophyllum apiculatum</i> Perty								(+)	
<i>Coleps hirtus</i> Nitzsch			+						(+)
<i>Spathidium ampulliforme</i> Šr.-H. f. n. <i>minuta</i>									
<i>Spathidium liepolti</i> sp. n.									(+)
<i>Amphileptus</i> (<i>Hemiophrys</i>) <i>procerus</i> Pen.			(±)					(±)	
<i>Amphileptus pleurosigma</i> Stokes				(+)	(+)			(+)	
<i>Amphileptus fusidens</i> Kahl					(+)				
<i>Lionotus cygnus</i> O. F. Müller					(+)			+	(±)
<i>Lionotus lamella</i> Ehrb.-Schew.			(±)	(±)					(+)
<i>Lionotus anguilloides</i> Šr.-H.				(+)					
<i>Acinertia incurvata</i> Duj.					(+)				
<i>Loxophyllum utriculariae</i> Pen.			(±)	(±)					
<i>Loxophyllum helus</i> Stokes									
<i>Loxophyllum meleagris</i> Duj.			(±)						(±)
<i>Trachelius ovum</i> Ehrb.									(±)
<i>Dileptus anser</i> O. F. Müller				(±)					(±)
<i>Dileptus monilatus</i> Stokes									[Klosterneuburg: (+)]
<i>Chilodonella cucullulus</i> O. F. Müller				(+)	(+)			(+)	+
<i>Chilodonella uncinata</i> Ehrb.			(+)		+				
<i>Chilodonella marginata</i> Šr.-H.				(±)					
<i>Trochilia minuta</i> Roux								(+)	(+)
<i>Paramecium caudatum</i> Ehrb.									
<i>Paramecium bursaria</i> Ehrb.-Focke			(+)						(±)

Monat 1959/60	IX			X			XI		
	N	H	G	N	H	G	N	H	G
Holosticha danubialis sp. n.									(±)
Tachysoma pelliionella (Müller-St.)				(±)					(+)
Steinia platystoma Ehrb.-St.						(±)			
Stylonychia mytilus Ehrb.				(+)					(+)
Stylonychia pustulata Ehrb.				(+)					
Euplotes patella Müller			(+)	(±)					(+)
Euplotes affinis Duj.									(±)
Aspidisca lynceus Ehrb.	(+)		+	(+)	(+)				(±) (+)
Aspidisca costata Duj.				(+)	+			(+)	+
Vorticella similis Stokes									[Klosterneuburg: (+)]
Vorticella campanula Ehrb.	+								(+)
Vorticella convallaria L.									
Vorticella microstoma Ehrb.									[Donaukanal: (+)]
Vorticella sp.	+		(+)					(+)	(+)
Carchesium polypinum L.				(+)					(+)
Ophrydium versatile Müller						(+)			

Erklärung der Abkürzungen

I — XII = Monat I — XII

N = Entnahmestelle Nußdorf

H = Entnahmestelle Haslau

G = Entnahmestelle Wien — Altwasser Gänsehäufel

Entnahmestellen, die nur fallweise aufgesucht wurden, sind eingeklammert:

[Klosterneuburg]

Untersuchungen an Donauciliaten

173

Tabelle 6

I			II			IV			VI			VIII		
N	H	G	N	H	G	N	H	G	N	H	G	N	H	G
	(+)											(+)	(-)	
(±)*	(+)		(+)*		+									(+)
(+)	(+)*		(±)*		(+)									
	(±)			(+)										
+	+			+	(+)	(±)								
+	+		(+)	(+)	(+)		(+)							
							+			(+)				
			(+)									(+)		
	(+)				(+)					(+)				
	(+)			++		+								
		+												

und Zeichen

Häufigkeitsstufen nach Schätzung:

(±) = vereinzelt

(+) = selten

+ = mittel

++ = häufig

*) = die betreffende Art wurde aus Litoral-Proben kultiviert.

10. Šrámek-Hušek R.: „Neue und wenig bekannte Ciliaten aus der Tschechoslowakei und ihre Stellung im Saprobiensystem“ Arch. Prot. kde., Vol. 100: 246—267, 1954.

11. Stiller J.: „Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichenfauna“ Arch. f. Hydrbiol. Vol. XXXVIII: 313—435, 1942.

12. Stiller J.: „Zur Biologie und Verbreitung der Protozoen- und Crustaceenfauna eines Mittelgebirgsbaches in Ungarn“ Arch. f. Hydrobiol., Vol. LIII: 392—424, 1957.

13. Stiller J.: „Die limnologischen Verhältnisse des Naturschutzgebietes von Bátorliget in Ungarn nebst Beschreibung einiger neuer Peritrichenarten (Ciliata, Protozoa)“ Arch. f. Hydrobiol., Vol. LVI: 186—260, 1960.

14. Tamás G. und Gellért J.: „Parti Kövek bevonatanák Kovamoszatai és csillósai a Tihanyi — Félziget keleti részén (Über Diatomeen und Ciliaten aus dem Aufwuchs der Ufersteine am Ostufer der Halbinsel Tihany)“ Ann. Inst. Biol. (Tihany) Hungar. Acad. Scient., Vol. XXV 241—250, 1958.

15. Wenzel F.: „Ein Beitrag zur Kenntnis der Ciliatengattung Spathidium (S. stammeri n. sp.)“ Zool. Anz., Vol. 163: Heft 5—6, 1959.

Anschrift des Verfassers: Dr. Alfred Kaltenbach, Wien XII, Strohberggasse 16/6.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wasser und Abwasser](#)

Jahr/Year: 1960

Band/Volume: [1960](#)

Autor(en)/Author(s): Kaltenbach Alfred Peter

Artikel/Article: [Ökologische Untersuchungen an Donauciliaten 151-174](#)