



**HAL**  
open science

# BEITRAG ZUR KENNTNIS DER CILIATENFAUNA EINIGER BRACKWASSERTÛMPEL (ETANGS) DER FRANZÖSISCHEN MITTELMEERKUSTE

Gerlinde Dietz

► **To cite this version:**

Gerlinde Dietz. BEITRAG ZUR KENNTNIS DER CILIATENFAUNA EINIGER BRACKWASSERTÛMPEL (ETANGS) DER FRANZÖSISCHEN MITTELMEERKUSTE. Vie et Milieu , 1964, pp.47-94. hal-02938584

**HAL Id: hal-02938584**

**<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02938584v1>**

Submitted on 15 Sep 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# BEITRAG ZUR KENNTNIS DER CILIATENFAUNA EINIGER BRACKWSSERTÜMPEL (ETANGS) DER FRANZÖSISCHEN MITTELMEERKÜSTE

von Gerlinde DIETZ

## INHALTSVERZEICHNIS :

I. Einleitung, Material, Methodik .....	47
II. Beschreibung der untersuchten Gebiete und deren Fauna ....	48
1. Allgemein .....	48
2. Etang de Canet .....	52
3. Etang de Lapalme .....	54
4. Etang de Salses .....	58
5. Etang de Sigean .....	58
6. Hyperhaline Gewässer .....	62
III. Systematischer Teil .....	63
IV. Allgemeiner Teil .....	85
V. Zusammenfassung .....	88
VI. Literaturverzeichnis .....	90

## I. EINLEITUNG, MATERIAL, METHODIK

Während der Zeit vom 5. September bis 15. Oktober 1962 hatte ich durch die Unterstützung des C.N.R.S. und des französischen Kulturinstitutes in Wien, die Gelegenheit, die *Ciliaten*fauna einiger Brackwassertümpel entlang der französischen Mittelmeerküste zu studieren. Dem Direktor des Laboratoire Arago de l'Uni-

versité de Paris, Banyuls-sur-Mer, Prof. Dr. G. PETIT bin ich für die Überlassung eines Arbeitsplatzes und für seine hilfsbereite Unterstützung meiner Untersuchungen zu tiefem Dank verpflichtet. Ebenso möchte ich M. CAVILLE, Laboratoire Arago, für die Bestimmung des Salinitätsgehaltes (Cl-Titration mit  $\text{AgNO}_3$ ) und Doz. Dr. J. STILLER-RÜDIGER, Budapest, für die Überprüfung der Zeichnungen und Beschreibungen einiger Peritrichen, insbesondere der neuen Arten, herzlich danken.

Die Proben wurden innerhalb 24 Stunden nach der Exkursion übersichtmäßig untersucht und dann für die weiteren Untersuchungen kühl gestellt. Sämtliche Untersuchungen an epizooischen Peritrichen wurden innerhalb der ersten 12 Stunden durchgeführt. Alle Untersuchungen wurden an lebenden Tieren vorgenommen, nur für die Darstellung der Cilienstruktur wurde manchmal Lugol'sche Lösung und für die der Kernverhältnisse Carminessigsäure verwendet. Als systematische Grundlage diente das Bestimmungswerk von KAHL (1930-1935).

Die angegebenen Häufigkeitsstufen wurden geschätzt und bedeuten Folgendes: In 3 untersuchten Proben (Objektträger mit Deckglas  $18 \times 18$  mm) befanden sich:

bis zu 3 Individuen .....	
» » 12 » .....	+
» » 25 » .....	++
» » 50 » und > .....	+++

Die angegebenen Faunenlisten können keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

## II. BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN GEBIETE UND DEREN FAUNA

### 1. ALLGEMEINE BESCHREIBUNG DER UNTERSUCHTEN GEBIETE

Entlang der französischen Mittelmeerküste, von Perpignan bis nach Marseille, ziehen sich eine Reihe von mehr oder minder seichten Salzwassertümpel, — ehemalige Lagunen, die jetzt gänzlich oder zum größten Teil von der Verbindung mit dem Meer abgeschnitten sind und langsam aussüßen. Sie sind meist sehr stark mit Pflanzen bewachsen und infolge ihrer geringen Tiefe mehr oder minder starken Konzentrationsschwankungen (Aussüßung

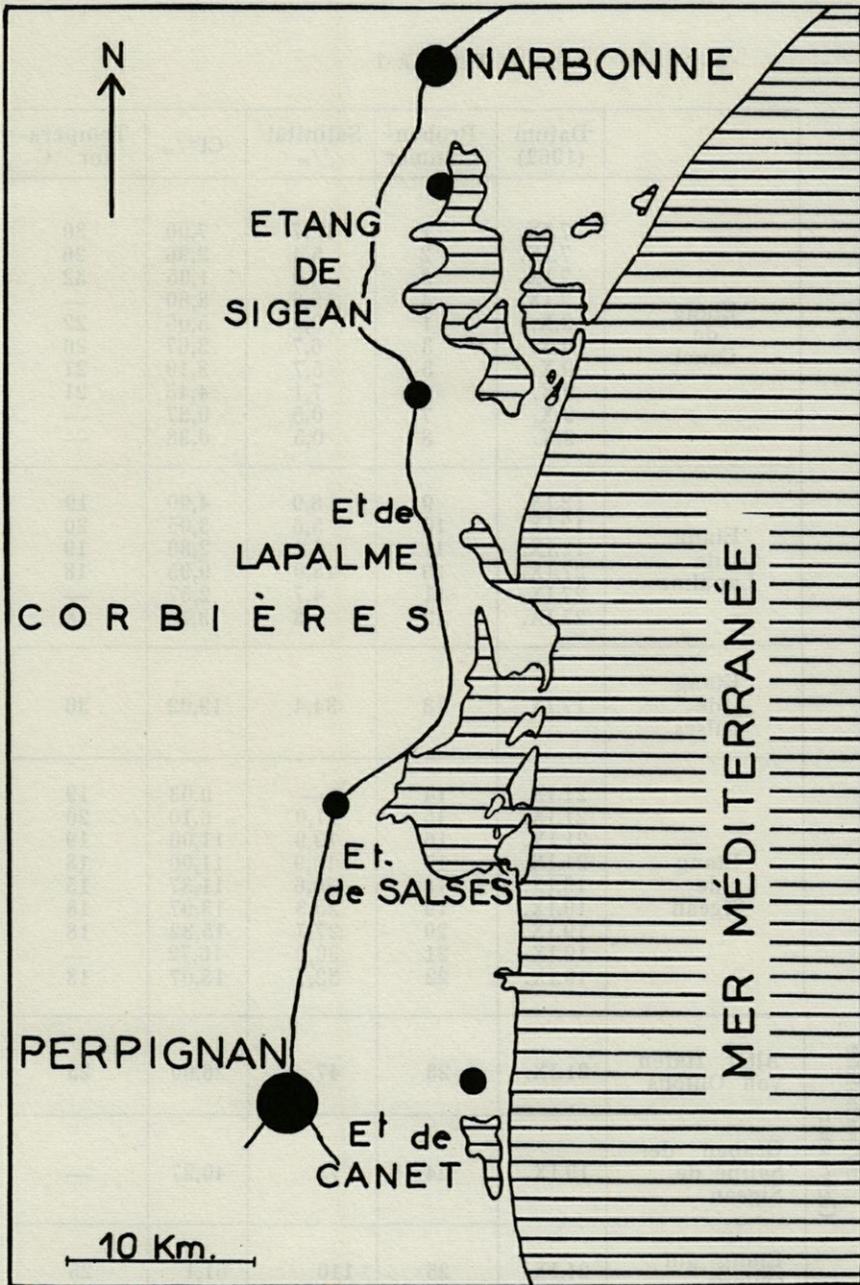


Fig. 1. — Uebersichtsplan der untersuchten Etangs (nach Ax, 1956).

TABELLE 1

	Datum (1962)	Proben- nummer	Salinität ‰	Cl <sup>-</sup> /‰	Tempera- tur °C	
Etang de Canet	7.IX.	1	12,7	7,00	30	
	7.IX.	2	5,4	2,96	26	
	7.IX.	3	2,0	1,05	32	
	7.IX.	4	15,6	8,60	—	
	9.X.	1	9,2	5,05	22	
	9.X.	3	6,7	3,67	20	
	9.X.	5	5,7	3,10	21	
	9.X.	6	7,1	4,45	21	
	9.X.	7	0,5	0,37	—	
	9.X.	8	0,5	0,38	—	
Etang de Lapalme	12.IX.	9	8,9	4,90	19	
	12.IX.	10	5,6	3,05	20	
	12.IX.	11	5,1	2,80	19	
	27.IX.	10	18,0	9,95	18	
	27.IX.	11	4,7	2,57	—	
	27.IX.	12	5,8	3,15	18	
Etang de Salses	17.IX.	13	34,4	19,02	30	
Etang de Sigean	21.IX.	14	—	0,03	19	
	21.IX.	15	11,0	6,10	20	
	21.IX.	16	19,9	11,00	19	
	21.IX.	17	19,9	11,00	18	
	19.IX.	18	20,6	11,37	15	
	19.IX.	19	25,3	13,97	18	
	19.IX.	20	27,7	15,32	18	
	19.IX.	21	30,2	16,72	—	
	19.IX.	22	32,7	18,07	18	
	Hyperhaline Gewässer	Alter Hafen von Oulous	21.IX.	23	47	26,00
Graben der Saline de Sigean		19.IX.	24	73	40,27	—
Etang auf Oulous		21.IX.	25	110	61,1	25



nach längeren Regenfällen, Konzentrationssteigerung bei Trockenheit oder durch Eindringen von Meerwasser) unterworfen. Auch ist die Salzkonzentration eines Etangs nicht an allen Stellen gleich groß. Die von mir untersuchten Etangs liegen zwischen Perpignan und Narbonne; es sind die Folgenden : Etang de Canet et de Saint-Nazaire, Etang de Leucate ou de Salses, Etang de Lapalme und Etang de Bages et de Sigean, ferner Gräben aus der Saline de Lapalme und der Saline de Sigean.

## 2. ETANG DE CANET

Der Etang de Canet kommuniziert nicht mehr mit dem Meer und hat eine sehr geringe Wassertiefe (ungefähr 50 cm). Er ist ganz bewachsen, die Ränder sind gänzlich verschilft und lassen nur wenige Zutrittsstellen frei. Die Salinität schwankte je nach Fundstelle bei der Exkursion am 7.IX. zwischen 2,0 ‰ und 15,6 ‰ und bei der Exkursion am 9.X. nach vorhergegangenen großen Regenfällen zwischen 5,6 ‰ und 9,2 ‰.

### Beschreibung der Probestellen :

1. Ungefähr 100 m vom Ufer entfernt, stark verkrautet. Salinität bei der ersten Exkursion : 12,7 ‰, bei der zweiten (nach großem Regen) : 9,2 ‰.
2. Ungefähr 30 m vom Ufer entfernt, stark verkrautet.
3. Ungefähr 2 m vom Ufer entfernt, kleine, ungefähr 20 cm × 20 cm große Stelle, deren Pflanzen mit *Purpurbakterien* übersät sind und deren Salzgehalt meist etwas geringer als der der Umgebung ist. Wasserstand zirka 10 cm.
4. Kleiner, seichter Seitentümpel neben der alten, jetzt zugeschütteten Kommunikation mit dem Meer. Der Grund ist stark verkrautet, die Ränder sind reichlich mit Detritus, *Diatomeen* und *Purpurbakterien* bedeckt. *Cyanophyceen* und *Flagellaten* waren seltener, *Rotatorien* nur vereinzelt zu finden.
5. Ungefähr 2,5 m von Stelle 3 entfernt, ohne auffallende *Purpurbakterienvegetation*.
6. Zirka 0,5 m von Stelle 3 entfernt, ebenfalls ohne auffallende *Purpurbakterienvegetation*.
- 7, 8. Regenwasserlacken, 1-2 m vom Ufer des Etangs entfernt, eigentlich von dessen Wasser nur durch Haufen angeschwemmten *Potamogetons* getrennt. In beiden Lacken befindet sich reichlich *Cyanophyceenbewuchs*, in Stelle 8 zum Teil eingeschwemmte, lebende Jungfische.

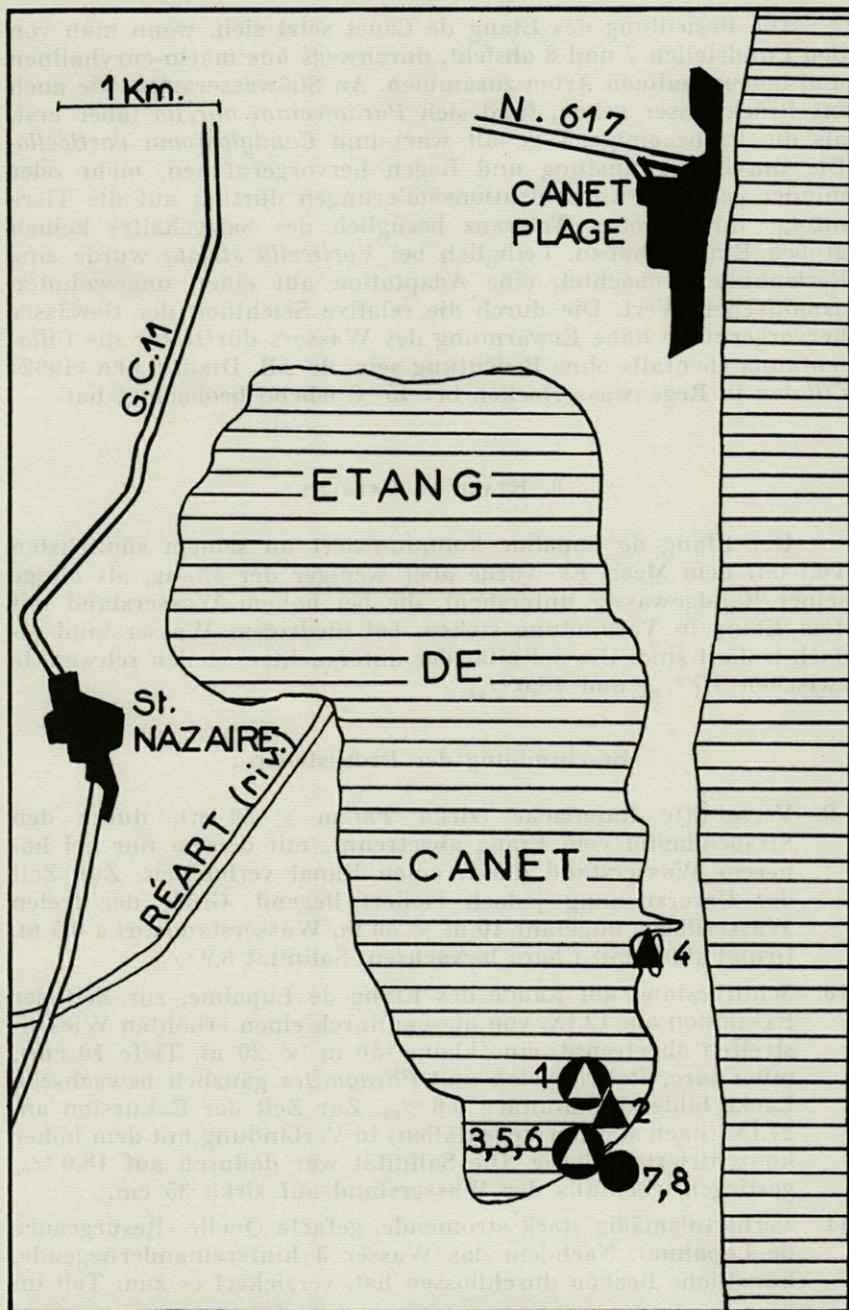


Fig. 2. — Plan des Etang de Canet (nach Ax, 1956).

▲ Exkursion vom 7.IX.1962.

● » » 9. X.1962.

Die Besiedlung des Etang de Canet setzt sich, wenn man von den Fundstellen 7 und 8 absieht, durchwegs aus marin-euryhalinen und holeuryhalinen Arten zusammen. An Süßwasserarten, die auch ins Brackwasser gehen, fand sich *Paramecium aurelia* (aber erst, als die Probe einige Tage alt war) und *Condylostoma vorticella*. Die durch Verdunstung und Regen hervorgerufenen, mehr oder minder geringen Konzentrationsänderungen dürften auf die Tiere infolge ihrer großen Toleranz bezüglich des Salzgehaltes keinen großen Einfluß haben. Lediglich bei *Vorticella striata* wurde eine Perlenhülle beobachtet, eine Adaptation auf einen ungewohnten osmotischen Wert. Die durch die relative Seichtheit der Gewässer hervorgerufene hohe Erwärmung des Wassers dürfte für die *Ciliaten*fauna ebenfalls ohne Bedeutung sein, da z.B. DINGFELDER (1962) *Ciliaten* in Regenwasserlacken bei 45 °C lebend beobachtet hat.

### 3. ETANG DE LAPALME

Der Etang de Lapalme kommuniziert an seinem südlichsten Teil mit dem Meer. Es wurde aber weniger der Etang, als einige seiner Randgewässer untersucht, die bei hohem Wasserstand mit dem Etang in Verbindung stehen, bei niedrigem Wasserstand jedoch isoliert sind. Die Salinität der untersuchten Stellen schwankte zwischen 4,7 ‰ und 18,0 ‰.

#### Beschreibung der Probestellen :

9. Verschilfte Randlacke (zirka 200 m × 80 m), durch den Straßendamm vom Etang abgetrennt, mit diesem nur bei höherem Wasserstand durch einen Kanal verbunden. Zur Zeit der Untersuchung jedoch isoliert liegend. Größe der freien Wasserfläche ungefähr 10 m × 30 m, Wasserstand zirka 0,5 m. Grund stark mit *Chara* bewachsen. Salinität 8,9 ‰.
10. Schilfbestand am Rande des Etang de Lapalme, zur Zeit der Exkursion am 12.IX. von diesem durch einen erhöhten Wiesenstreifen abgetrennt, eine kleine (50 m × 20 m, Tiefe 10 cm), mit *Chara*, *Potamogeton* und *Phragmites* gänzlich bewachsene Lacke bildend. Salinität : 5,6 ‰. Zur Zeit der Exkursion am 27.IX. (nach starken Regenfällen) in Verbindung mit dem höher konzentrierten Etang. Die Salinität war dadurch auf 18,0 ‰ gestiegen, ebenfalls der Wasserstand auf zirka 35 cm.
11. Verhältnismäßig stark strömende, gefaßte Quelle (Resurgence de Lapalme). Nachdem das Wasser 3 hintereinanderliegende, künstliche Becken durchflossen hat, versickert es zum Teil im

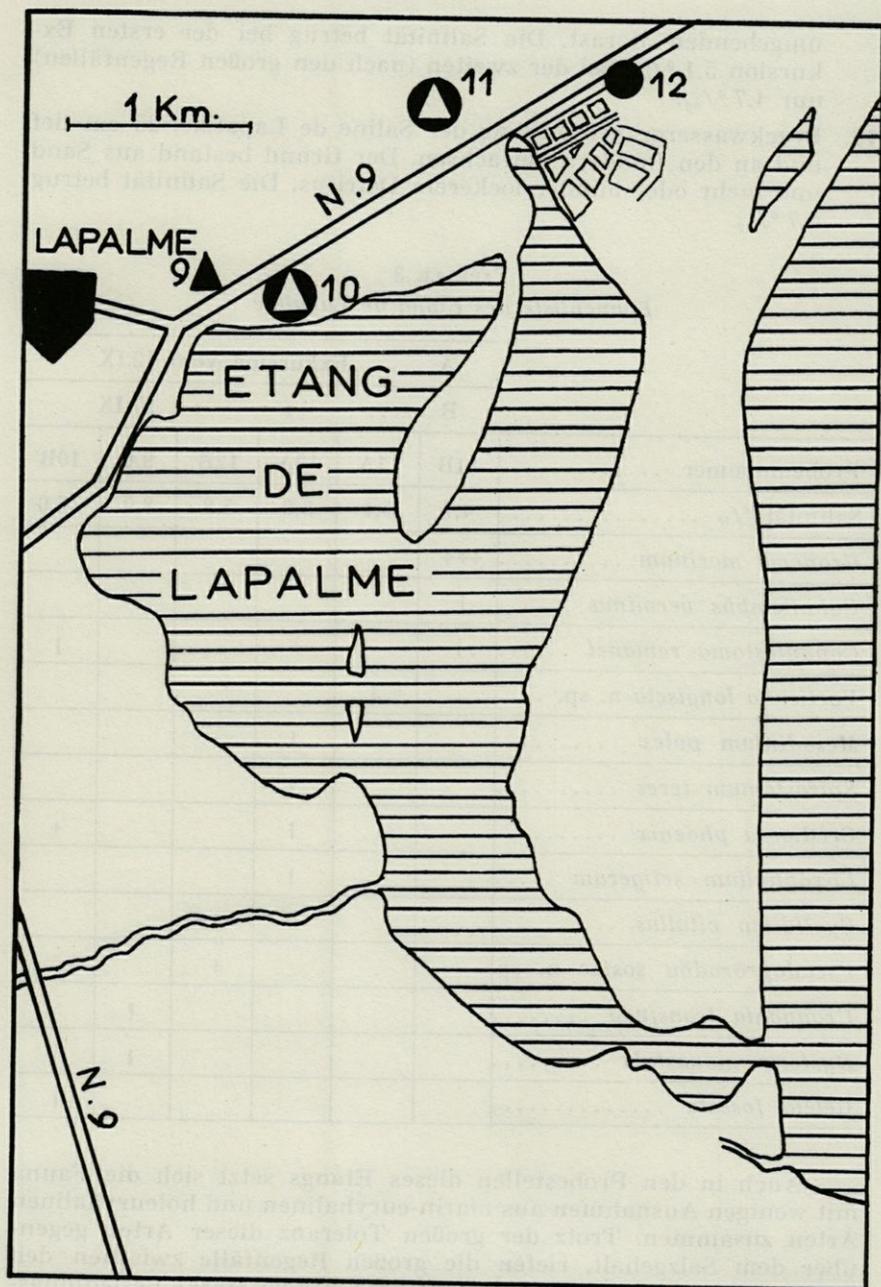


Fig. 3. — Plan des Etang de Lapalme (nach Ax, 1956).  
▲ Exkursion vom 12.IX.1962.  
● » » 27.IX.1962.

umgebenden Morast. Die Salinität betrug bei der ersten Exkursion 5,1 ‰, bei der zweiten (nach den großen Regenfällen) nur 4,7 ‰.

12. Brackwassergraben entlang der Saline de Lapalme, 25 cm tief und an den Rändern bewachsen. Der Grund bestand aus Sand und mehr oder minder lockerem Detritus. Die Salinität betrug 5,7 ‰.

TABELLE 3  
Faunenliste des Etang de Lapalme

	A ..... Exkursion vom 12.IX					
	B ..... » » 27.IX					
Probennummer .....	11B	11A	10A	12B	9A	10B
Salinität ‰ .....	4,7	5,1	5,6	5,8	8,9	18,0
<i>Uronema marinum</i> .....	+++					
<i>Cohnilembus verminus</i> .....						
<i>Condylostoma remanei</i> .....			+			
<i>Vorticella longiseta</i> n. sp. ....						
<i>Mesodinium pulex</i> .....						
<i>Spirostomum teres</i> .....			+			
<i>Cristigera phoenix</i> .....						+
<i>Loxophyllum setigerum</i> .....						
<i>Cyclidium citullus</i> .....				+++		
<i>Pseudoprorodon sosiae</i> n. sp.				+		
<i>Uronychia transfuga</i> .....						
<i>Dysteria monostyla</i> .....						
<i>Geleia fossata</i> .....						

Auch in den Probestellen dieses Etangs setzt sich die Fauna mit wenigen Ausnahmen aus marin-euryhalinen und holeuryhalinen Arten zusammen. Trotz der großen Toleranz dieser Arten gegenüber dem Salzgehalt, riefen die großen Regenfälle zwischen den beiden Exkursionen doch eine mehr oder minder starke Besiedlungs-

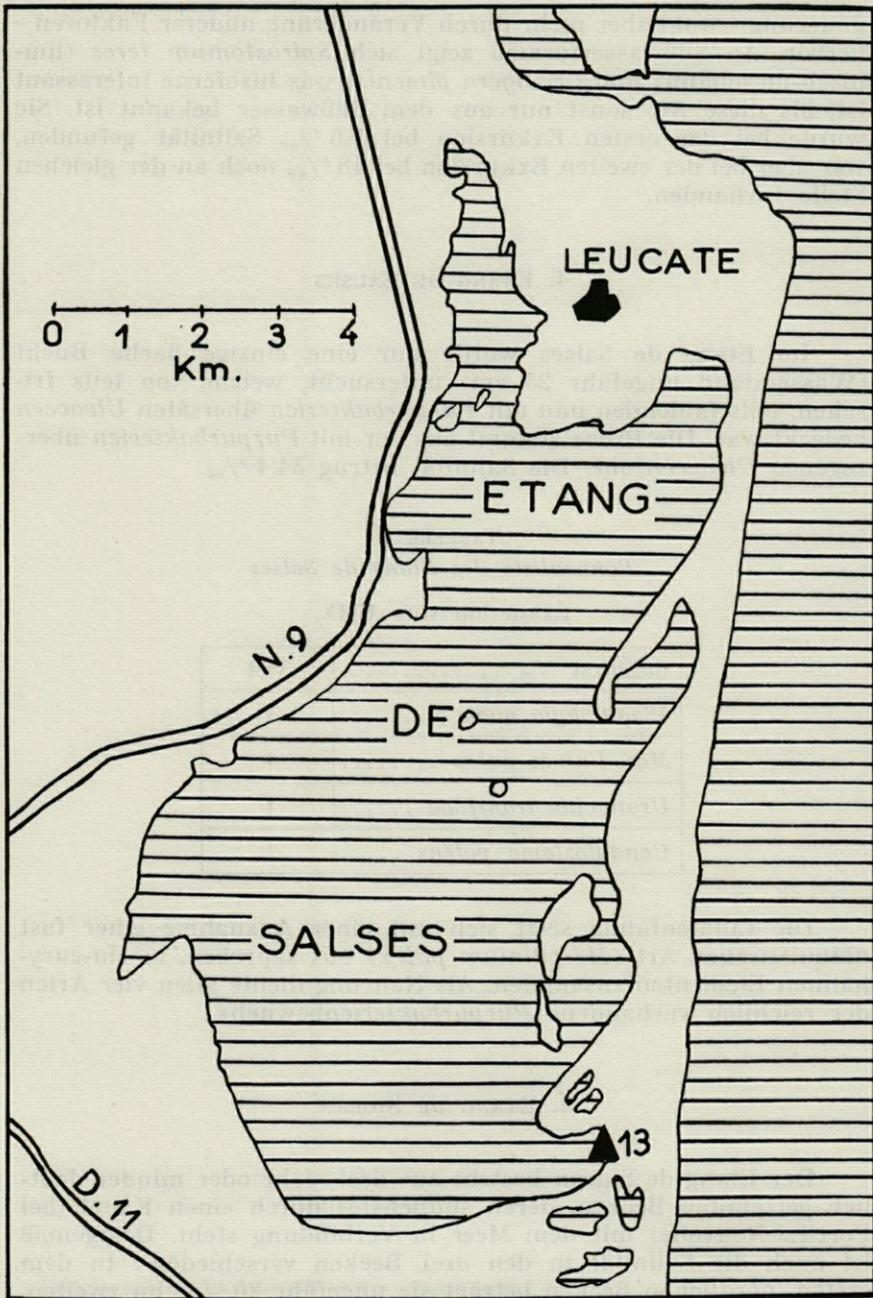


Fig. 4. — Plan des Etang de Salses (nach Ax, 1956).

änderung - wohl aber mehr durch Veränderung anderer Faktoren - hervor. An Süßwasserformen zeigt sich *Spirostomum teres* (limnisch-mesohalin) und *Cristigera phoenix*, was insoferne interessant ist, als diese Art sonst nur aus dem Süßwasser bekannt ist. Sie wurde bei der ersten Exkursion bei 5,6 ‰ Salinität gefunden, war aber bei der zweiten Exkursion bei 18 ‰ noch an der gleichen Stelle vorhanden.

#### 4. ETANG DE SALSES

Im Etang de Salses wurde nur eine einzige flache Bucht (Wasserstand ungefähr 25 cm) untersucht, welche von teils frischen, teils faulenden und mit *Purpurbakterien* übersäten *Ulvaceen* bedeckt war. Die Probe stammt aus der mit *Purpurbakterien* überzogenen *Ulvaceenzone*. Die Salinität betrug 34,4 ‰.

TABELLE 4  
Faunenliste des Etang de Salses

Exkursion vom 17.IX.

Salinität ‰ .....	34,4
<i>Plagiophyla ovata</i> .....	+
<i>Mesodinium pulex</i> .....	+
<i>Uronychia transfuga</i> .....	1
<i>Condylostoma patens</i> .....	1

Die Ciliatenfauna setzt sich mit einer Ausnahme einer fast ubiquistischen Art (*Mesodinium pulex*) aus saproben, marin-euryhalinen Elementen zusammen. Als Nahrung diente allen vier Arten der reichlich vorhandene *Purpurbakterienbewuchs*.

#### 5. ETANG DE SIGEAN

Der Etang de Sigean besteht aus drei mehr oder minder deutlich getrennten Becken, deren südlichstes durch einen Kanal (bei Port-La-Nouvelle) mit dem Meer in Verbindung steht. Demgemäß ist auch die Salinität in den drei Becken verschieden: In dem ersten, nördlichen Becken beträgt sie ungefähr 20 ‰, im zweiten,

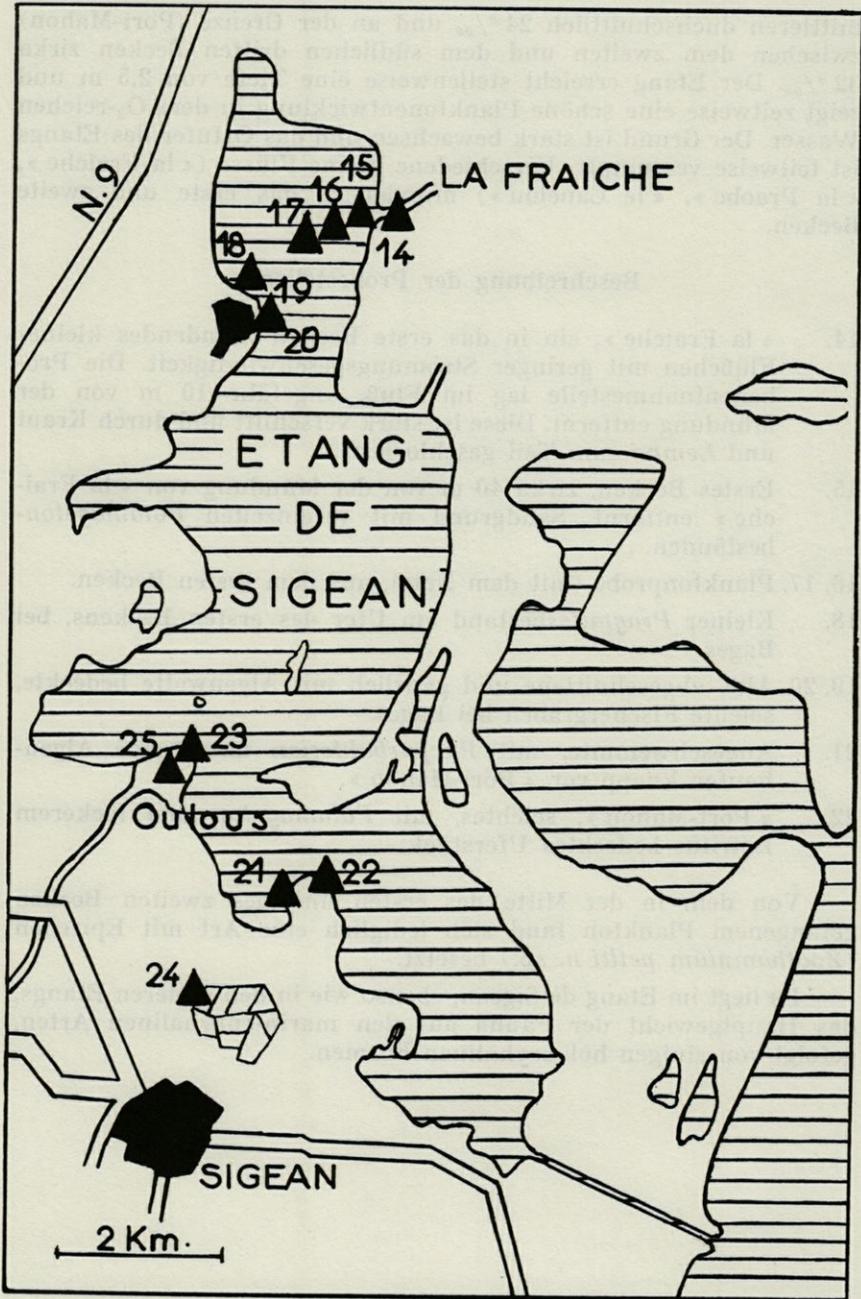


Fig. 5. — Plan des Etang de Sigean (nach Ax, 1956).

mittleren durchschnittlich 24 ‰ und an der Grenze (Port-Mahon) zwischen dem zweiten und dem südlichen dritten Becken zirka 32 ‰. Der Etang erreicht stellenweise eine Tiefe von 2,5 m und zeigt zeitweise eine schöne Planktonentwicklung in dem O<sub>2</sub>-reichen Wasser. Der Grund ist stark bewachsen und das Ostufer des Etangs ist teilweise versumpft. Verschiedene kleine Flüsse (« la Fraiche », « la Praobe », « le Canelou ») münden in das erste und zweite Becken.

#### Beschreibung der Probestellen :

14. « la Fraiche », ein in das erste Becken mündendes kleines Flößchen mit geringer Strömungsgeschwindigkeit. Die Probenentnahmestelle lag im Fluß, ungefähr 10 m von der Mündung entfernt. Diese ist stark verschilft und durch Kraut und *Lemna* zum Teil geschlossen.
15. Erstes Becken, zirka 40 m von der Mündung von « la Fraiche » entfernt, Sandgrund mit vereinzelt *Potamogeton*-beständen.
- 16, 17. Planktonprobe (mit dem Netz), aus dem ersten Becken.
18. Kleiner *Pragmites*-bestand am Ufer des ersten Beckens, bei Bages.
- 19, 20. Alte, abgeschnittene und gänzlich mit Algenwatte bedeckte, seichte Fischergräben bei Bages.
21. Angeschwemmte, mit *Purpurbakterien* überzogene Algenhaufen knapp vor « Port-Mahon ».
22. « Port-Mahon », seichtes, mit *Potamogeton* und lockerem Detritus bedecktes Uferstück.

Von dem in der Mitte des ersten und des zweiten Becken gefangenem Plankton fand sich lediglich eine Art mit Epizooen (*Zoothamnium petiti n. sp.*) besetzt.

Es liegt im Etang de Sigean, ebenso wie in den anderen Etangs, das Hauptgewicht der Fauna auf den marin-euryhalinen Arten, gefolgt von einigen holeuryhalinen Formen.



6. HYPERHALINE GEWÄSSER

An Gewässern, deren Salzgehalt höher als der des Meeres ist, wurden untersucht : Der alte Hafen von Oulous (Salinität 47 ‰), ein Graben der Saline de Sigean (Salinität 73 ‰) und ein Etang auf Oulous (Salinität 110 ‰).

a) Alter Hafen von Oulous

Der alte Hafen von Oulous, einer in den Etang de Sigean hineinreichenden Halbinsel, hat eine Größe von ungefähr 5 m × 5 m und war vor zwei Jahren noch in Verbindung mit dem Etang durch einen schmalen, etwa drei Meter langen Kanal, der aber jetzt verschüttet ist, so daß der Hafen isoliert liegt und langsam verlandet. Die Probe wurde aus dem am Rande dick aufgeschichteten, lockerem Detritus entnommen. Die Salinität betrug 47 ‰.

TABELLE 6

Faunenliste des alten Hafen von Oulous

Salinität ‰ .....	47
<i>Metacystis hyperhalina</i> n. sp.	+
<i>Mesodinium pulex</i> .....	1
<i>Cryptopharynx setigerus</i> ....	1
<i>Frontonia marina</i> .....	+
<i>Cyclidium citrullus</i> .....	+
<i>Cristigera setosa</i> .....	++
<i>Condylostoma arenarium</i> ....	+
<i>Fabrea salina</i> .....	+
<i>Uronychia transfuga</i> .....	+

Die Fauna dieses Biotops mit hoher O<sub>2</sub>-Zehrung, dessen Salzgehalt etwas über dem des Meeres liegt, setzt sich aus holeuryhalinen, marin-euryhalinen und solchen Arten zusammen, die zwar als marin-euryhalin gelten, aber hyperhalines Wasser bevorzugen (*Fabrea salina*, *Cryptopharynx setigerus*) und einer neuen Art.

b) Graben der Saline de Sigean

In einem zwischen Salinenanlage und Straße entlangziehenden, tiefen Graben fanden sich einige aufgetriebene Algenwatten, die mit Detritus behaftet waren. Die Salinität betrug 73 ‰.

Neben zahlreichen *Flagellaten*, vereinzelt *Copepoden* und *Nematoden* fanden sich in der Probe :

<i>Loxophyllum setigerum</i> ....	
<i>Placus salinus</i> n. sp. ....	+

Es fand sich in diesem Biotop von annähernd doppelter Konzentration des Meerwassers eine sehr euryhaline Art (deren Toleranz gegenüber so hoher Konzentration noch nicht bekannt war) und eine auf diesen Salzgehalt offenbar spezialisierte neue Art.

c) Etang auf Oulous

Auf der Halbinsel Oulous liegen mehrere kleine Etangs (Größe zirka 40 m × 150 m), die zur Zeit der Exkursion infolge der vorhergegangenen langen Trockenperiode fast gänzlich eingetrocknet waren. In einem dieser Etangs fand sich bei einem Wasserstand von ungefähr 5 cm und einer Salinität von 110 ‰ im abgestorbenen *Potamogeton* :

<i>Fabrea salina</i> .....	
<i>Chlamydodon cyclops</i> .....	+

Letzterer, sonst aus marinen und mesohalinen Gebieten bekannt, zeigte in diesem hyperhalinen Milieu einige morphologische Abweichungen von der Stammform, die aber offenbar innerhalb der Variationsbreite der Art bleiben.

III. SYSTEMATISCHER TEIL

*Placus salinus* n. sp.

In Form und Gestalt gleicht diese 70  $\mu$  - 90  $\mu$  große Art *Placus socialis* Fabre-Domergue, unterscheidet sich aber von dieser durch verschiedene Merkmale deutlich, so daß die Aufstellung einer neuen Art berechtigt erscheint.

Der Querschnitt der Tiere ist oval. Der Makronukleus ist im Gegensatz zu den anderen *Placus*-arten, wo er mehr oder minder kompakt ist, ein in der vorderen Körperhälfte liegendes, auf die verschiedenste Weise verschlungenes Gebilde. Weiter unterscheidet sich diese Art durch die Ausdehnung der leicht in Wimpern aufspaltenden, von der Einkerbung bis über den Mund hinausziehenden Membran, durch die terminale Lage der kontraktilen Vakuole und durch die Schräglage der « Borsten » im Grübchen von *Placus socialis*. Die Schlundtrichiten des ovalen Mundes sind sehr zart und erst bei 1600-facher Vergrößerung schwach sichtbar. Die Wimpern sind kurz, das Plasma ist fein granuliert und die Anzahl der Furchen beträgt 32.

*Placus salinus* n. sp. wurde gemeinsam mit *Loxophyllum setigerus*, zahlreichen *Flagellaten* (die offenbar als Nahrung dienen) und vereinzelt *Nematoden* und *Copepoden* in der aufgetriebenen, mit Detritus behafteten Algenwatte aus einem Graben der Saline de Sigean bei einer Salinität von 73 ‰ gefunden. Die Tiere dürften nicht sehr empfindlich gegen Schwankungen des O<sub>2</sub>-Gehaltes sein, da sie in der Probe, als diese bereits 5 Tage alt war und schon faulig roch, noch immer zu finden waren.

*Pseudoprorodon soosiae* n. sp. (1)

Die Gestalt dieses durchschnittlich 235  $\mu$  langen und 100  $\mu$  breiten Tieres ist symmetrisch, ellipsoid und langgestreckt, manchmal mit einer schwachen Einschnürung im vorderen Körperdrittel. Der Makronukleus ist bereits am lebenden Tier als hell durchscheinendes Gebilde sichtbar. Er liegt in der Körpermitte (oder auch leicht nach hinten verschoben), quer (manchmal auch leicht schräg), ist plump wurstförmig und immer leicht gebogen. Ihm liegt ein kleiner Mikronucleus an. Die Farbe der Tiere erscheint braun-grau, das Plasma ist dicht und fein granuliert, z.T. mit groben Einschlüssen darin. Der spaltförmige, offen erscheinende Mund zeigt schwache, feine Trichocysten, die nicht versenkt sind. Die Bewimperung ist kurz, am Mund und terminal findet man verlängerte Cilien. Die Anzahl der Wimperreihen beträgt ungefähr 50. Die nicht sehr auffallende Dorsalbürste ist 1/5 - 1/4 körperläng. Das Pulsationsintervall der genau terminal gelegenen kontraktilen Vakuole beträgt gleichmäßig 60 Sekunden.

Obwohl diese Art in Bezug auf Körpergestalt, Ausbildung der kontraktilen Vakuole und Form des Makronukleus eher zur Gattung *Prorodon* gehören würde, muß ich sie infolge der nicht ver-

(1) Diese Art widme ich meiner sehr verehrten Lehrerin, Dr. G. Soos.

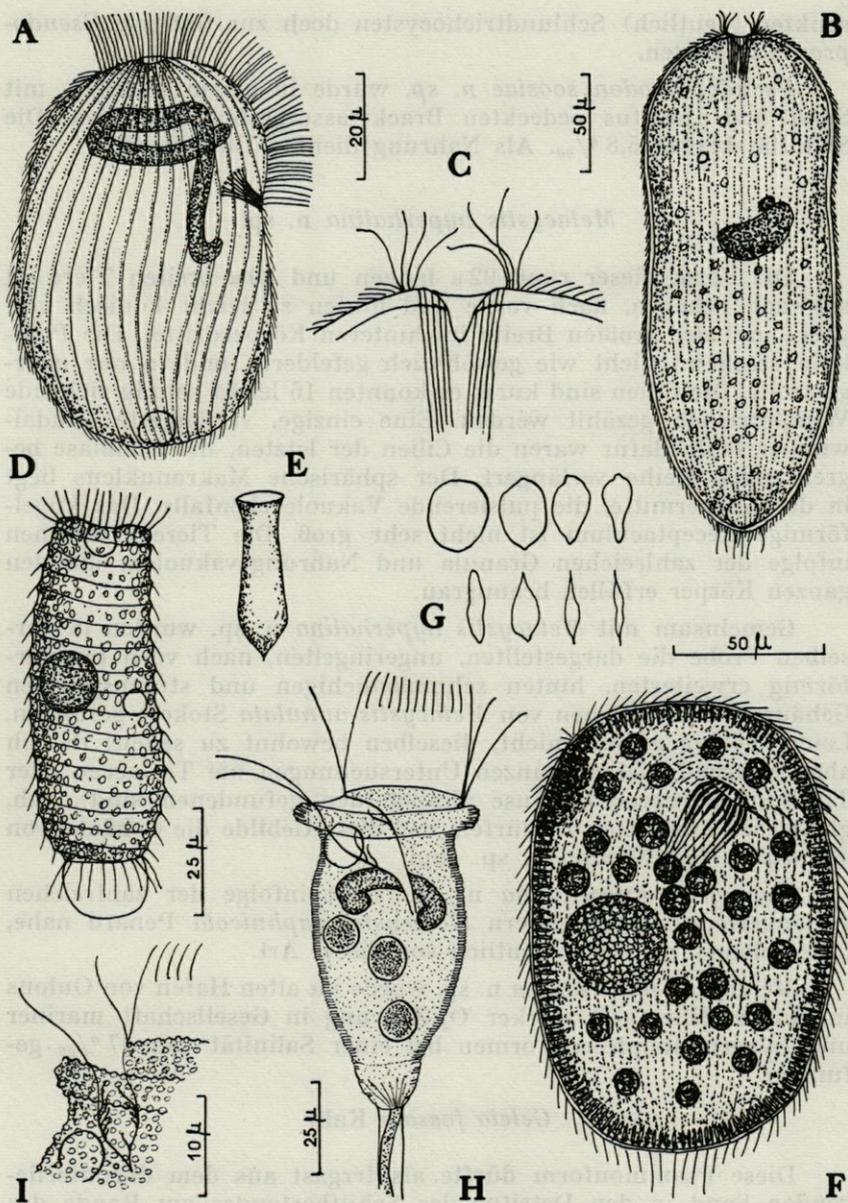


Fig. 6. — *Placus salinus* sp. n. : A, *Pseudoprorodon soosiae* sp. n. : B, Gesamthabitus; C, Organisation des Mundes. *Metacystis hyperhalina* sp. n. : D, Gesamthabitus; E, Gehäuse, vermuthlich von dieser Art. *Nassula halophila* Gurwitsch : F, Gesamthabitus; G, pulsierende Vakuole. *Vorticella longiseta* sp. n. : H, *V. striata* Dujardin-Kent : I, *Cytopharynx*.

senkten (deutlich) Schlundtrichocysten doch zur Gattung *Pseudoprorodon* stellen.

*Pseudoprorodon soosiae* n. sp. wurde in einem seichten, mit Sand und Detritus bedeckten Brackwassergraben gefunden. Die Salinität betrug 5,8 ‰. Als Nahrung dienten *Diatomeen*.

#### *Metacystis hyperhalina* n. sp.

Die Form dieser rund 92  $\mu$  langen und 39  $\mu$  breiten Tiere ist schwach gebogen, nach vorne und hinten zu leicht konisch verjüngt, mit der größten Breite im hinteren Körperdrittel. Die Pellikula erscheint nicht wie gewöhnlich gefeldert, sondern nur quergestreift. Die Cilien sind kurz; es konnten 16 leicht schräg ziehende Wimperreihen gezählt werden. Eine einzige, verlängerte Caudalwimper fehlt, dafür waren die Cilien der letzten, die Endblase begrenzenden Reihe verlängert. Der sphärische Makronukleus liegt in der Körpermitte, die pulsierende Vakuole ebenfalls. Das kugelförmige Receptaculum ist nicht sehr groß. Die Tiere erscheinen infolge der zahlreichen Granula und Nahrungsvakuolen, die den ganzen Körper erfüllen braungrau.

Gemeinsam mit *Metacystis hyperhalina* n. sp. wurden in derselben Probe die dargestellten, ungeringelten, nach vorn trichterförmig erweiterten, hinten schmalbauchigen und stumpfspitzigen Gehäuse (ähnlich denen von *Metacystis annulata* Stokes) gefunden. Leider gelang es mir nicht, dieselben bewohnt zu sehen; da ich aber während meinen ganzen Untersuchungen nie Testaceen oder Tintinniden (deren Gehäuse ähnlich den gefundenen sind), sah, glaube ich annehmen zu dürfen, daß diese Gebilde die Gehäuse von *Metacystis hyperhalina* n. sp. sind.

*Metacystis hyperhalina* n. sp. steht infolge der zahlreichen verlängerten Caudalwimpern *Metacystis daphnicola* Penard nahe, unterscheidet sich aber deutlich von dieser Art.

*Metacystis hyperhalina* n. sp. wurde im alten Hafen von Oulous in einem Milieu mit starker O<sub>2</sub>-Zehrung in Gesellschaft mariner und hyperhalinophiler Formen bei einer Salinität von 47 ‰ gefunden.

#### *Geleia fossata* Kahl

Diese Psammonform dürfte als Irrgast aus dem darunterliegenden Sand in den Detritus des Schilfbestandes am Rande des Etang de Lapalme (Salinität 18 ‰) geraten sein.

Größe : Eigen : 585  $\mu$ ; KAHL, 1935 : 300  $\mu$  - 400  $\mu$ ; FAURÉ-FRÉMIET, 1950 : 600  $\mu$  - 700  $\mu$ ; DRAGESCO, 1960 : 300  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1935 : Sandboden der Kieler Bucht; FAURÉ-FRÉMIET, 1950 : Feinsand an der französischen Küste; 1951 : mariner Sand von Woods Hole. BOCK, 1952 : Sandboden der Kieler Bucht. FJELD, 1955 : Mikropsammon der Ostsee. NOBILL, 1957 : Psammon bei Neapel. DRAGESCO, 1960 : Mesopsammon der Aber de Roscoff.

### *Nassula halophila* Gurwitsch

Dieses Tier wurde in einem seichten Graben des Etang de Canet gefunden. Der Grund bestand aus mit *Purpurbakterien* überwucherten Detritus, an Mitorganismen waren noch reichlich *Diatomeen*, seltener *Flagellaten* und *Oscillatorien*, vereinzelt *Rotatorien* zu finden.

Die Form ist plump-oval, fast rechteckig, der Querschnitt oval. Die nur kurz sichtbare, vorn kolbig erweiterte Reuse, deren Stäbe nicht tordiert sind, ist ungefähr  $40\ \mu$  breit, die Anzahl der vorn verdickten Stäbe beträgt 28 (nach GURWITSCH, 1934 : 25). Die Streifung ist sehr eng, die adonale Membranellenzone nur sehr schwer sichtbar, so daß GURWITSCH sie leicht übersehen konnte. Die Caudalcilien sind im Unterschied von GURWITSCH's Tieren etwas verlängert. Die Tiere erscheinen dunkel gefärbt durch die zahlreichen, grün-braunen Nahrungsvakuolen, das Plasma ist diffus orange gefärbt, und die Tiere haben vorn seitlich einen nicht auffallenden rostbraunen Fleck. Die zahlreichen Trichocysten sind spindelförmig und zirka  $5\ \mu$  lang. Der annähernd sphärische (nach GURWITSCH ovale) Makronukleus liegt in der Körpermitte. Das charakteristischste Merkmal, die kontraktile Vakuole, liegt ebenfalls in der Körpermitte und bildet sich nicht, wie üblich, durch das Zusammenfließen von zahlreichen kleinen Hilfsvakuolen. Das Pulsationsintervall beträgt gleichmäßig 4 Sekunden. Der Anus liegt terminal.

Nahrung : Eigen : *Cyanophyceen*; GURWITSCH, 1934 : *Cyanophyceen*, *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge  $165\ \mu$ , Breite  $100\ \mu$ ; GURWITSCH, 1934 : Länge  $190\ \mu$  -  $200\ \mu$ , Breite  $135\ \mu$  -  $140\ \mu$ .

Sonstiges Vorkommen : GURWITSCH, 1934 : Chlorid- und Sulfathaltiger « Shur-uziak » (verschilfter Graben zwischen Binnen-salzseen), ab  $1,1\text{‰}$  bis  $1,4\text{‰}$  Cl, toleriert bis zu  $2\ \text{mg}/1\ \text{H}_2\text{S}$ .

### *Nassula picta* Greeff

Wurde planktonisch in zwei kleinen Regenwasserlacken am Ufer des Etang de Canet gefunden. Diese waren von diesem nur

durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen getrennt. Die Salinität betrug zirka  $0,5 \text{ ‰}$ . Die Form ist plumper als bei PENARD, 1922; sie ist fast rechteckig, die Färbung zeigt grüne und braune Vakuolen bei farblosem Plasma. Die Anzahl der vorn kolbig verdickten, nicht tordierten Reusenstäbe beträgt 16 - 18 (25 - 30 nach KAHL, 1930 - 1935). Die adorale Membranellenreihe ist deutlich ausgebildet, die Streifung aber fast unsichtbar. Der runde Makronukleus liegt in der Körpermitte. Die zahlreichen spindelförmigen Trichocysten sind  $6 \mu$  lang und leicht gekrümmt. Das, in der Literatur noch nie angegebene Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole, welche ihre Lage in der Körpermitte hat, beträgt durchschnittlich  $32,5 \pm 2,5$  Sekunden.

Nahrung : Eigen : *Cyanophyceen*; PENARD, 1922 : *Cyanophyceen*; WENZEL, 1953 : Grünalgen.

Größe : Eigen : Länge  $130 \mu$ , Breite  $63 \mu$ ; PENARD, 1922 :  $65 \mu$  -  $120 \mu$ , KAHL, 1930 - 1935 :  $70 \mu$  -  $90 \mu$ , WENZEL, 1953 :  $90 \mu$  -  $95 \mu$ .

Sonstiges Vorkommen : PENARD, 1922; KAHL, 1930 - 1935; WENZEL, 1953 : Moose; VÖRÖSVARY, 1950 (nach WENZEL, 1953) : Bachwasser.

#### *Chlamyodon mnemosyne* Ehrenberg

Im Etang de Canet in Probestelle 4 (Salinität  $15,6 \text{ ‰}$ ) und in einer kleinen Regenwasserlacke an dessen Ufer, vom Etang nur durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen getrennt. Die Salinität betrug an dieser Stelle zirka  $0,5 \text{ ‰}$ . (Es handelt sich in diesem Fall um die niedrigste gemessene Salinität, bei der dieses Tier gefunden wurde). Einzige vorhandene Nahrung : Detritus und *Cyanophyceen*. Das Plasma war ähnlich wie bei den *Nassuliden* orange gefärbt. (Diese Färbung dürfte durch die *Oscillatoriennahrung* hervorgerufen sein.)

Nahrung : Eigen : Kleinalgen, *Cyanophyceen*; WEBB, 1956 : *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge  $60 \mu$  -  $78 \mu$ , Breite  $40 \mu$  -  $41 \mu$ ; KAHL, 1930 - 1935 :  $80 \mu$  -  $90 \mu$ ; KIESELBACH, 1936 : Länge  $80 \mu$  -  $85 \mu$ , Breite  $48 \mu$  -  $50 \mu$ ; DRAGESCO, 1960 :  $130 \mu$  -  $150 \mu$ .

Sonstiges Vorkommen : WENECK, 1840 (nach ENTZ. sen, 1904) : in angeblichen Süßwässern in der Gegend Salzburgs (eventuell Salzwasser von den Bergwerken); LEVANDER, 1895 : Finnischer Meerbusen; KAHL, 1930 - 1935 : marin, sehr verbreitet, schwarzes Meer, Ostsee, Mittelmeer, Atlantik, weißes Meer; KIESELBACH, 1936 : nördliche Adria; WEBB, 1956 : ganzjährig in Brackwassertümpeln,  $8,4$  -  $22,8 \text{ ‰}$ ; DRAGESCO, 1960 : häufiges marines Ciliat, im feinen Sand der Aber de Roscoff und Concarneau.

*Chlamyodon cyclops* Entz sen.

Wurde bei einer Salinität von 110 ‰ in einem kleinen, austrocknenden, mit leicht faulem *Potamogeton* bedeckten Etang auf Oulous gefunden. Die Form der Tiere entsprach der der Zeichnung 17 auf Seite 226, KAHL, 1930-1935; allerdings war das Streifenband hinten durchgehend geschlossen und der stumpfe aborale Vorsprung war nur in den seltensten Fällen nach links-seitlich gerichtet, sonst immer geradeaus-aboral. Auch war die Anzahl der Reusenstäbe geringer als KAHL (1930-1935) angibt (14 statt 16). Das Plasma war leicht gelblich gefärbt, vorn lag ein, bei manchen Individuen allerdings nur sehr undeutlich zu sehender, orangefarbener Fleck.

Nahrung : KAHL, 1930-1935 : *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge 61  $\mu$ , Breite 39  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 80  $\mu$ -120  $\mu$ ; DRAGESCO, 1960 : 200  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : STEPANOW, 1885 : Slavenski-Limane; BUTSCHINSKY, 1897 : Salzseelimane bei Odessa, Salinität zirka 5 ‰-20 ‰; ENTZ, 1904 : Kochsalzgewässer Siebenbürgens; DRAGESCO, 1960 : marines Mesopsammon.

*Plagiophyla ovata* Kahl

Im Etang de Salses, gemeinsam mit von *Purpurbakterien* überzogenen *Ulvaceen* gefunden. Die Salinität betrug 34,4 ‰. Die Anzahl der Wimperreihen betrug 74. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole war zu langsam, um es im Rahmen dieser Untersuchung zu messen. Ferner wurde diese Art noch in der mit *Purpurbakterien* überzogenen Algenwatten aus dem Etang de Sigean bei einer Salinität von 30,2 ‰ gefunden.

Nahrung : Eigen : *Purpurbakterien*.

Größe : Eigen : Länge 70  $\mu$ , Breite 40  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 70  $\mu$  - 90  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : häufig bis zahlreich im Sapropel der Oldesloer Salzstellen und in einem Meerwassergraben von Sylt, recht euryhalin; Ax, 1960 : 12 ‰ bis 15 ‰ Meersalztoleranz.

*Sonderia vorax* Kahl

Wurde in einer ungefähr 20 cm  $\times$  20 cm großen Stelle, die mit *Purpurbakterien* bewachsen war und deren Salzgehalt etwas

von der Umgebung abwich, im Etang de Canet gefunden. Die Salinität betrug  $6,7\text{ ‰}$ . Es konnte im Gegensatz zu KAHL (1930-1935) eine kontraktile Vakuole festgestellt werden. Diese liegt aboral, etwas nach links verschoben, hat einen Porus exkretorius, ist vor der Exkretion länglich, rundet sich aber dann ab und wird langsam kleiner, bis sie verschwindet. Das Pulsationsintervall beträgt 220-375 Sekunden. Der wabig strukturierte, breit-ellipsoide Makronukleus liegt in der vorderen Körperhälfte quer. Die Länge der zahlreichen, hakenförmig gekrümmten Trichocysten beträgt  $12\text{ }\mu\text{-}15\text{ }\mu$ .

Nahrung : Eigen : *Purpurbakterien*.

Größe : Eigen :  $184\text{ }\mu$ ; KAHL, 1930-1935 :  $70\text{ }\mu\text{ - }180\text{ }\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : häufig bis zahlreich in den meisten Oldesloer Salzstellen ( $2,7\text{ - }25\text{ ‰}$ ), sehr euryhalin; KIRBY, 1934 : häufig bis zu einer Salinität von  $100\text{ ‰}$  in « Salt-marshes », nur gemeinsam mit *Purpurbakterien*.

#### *Paramecium aurelia* Ehrenberg

Erst in einer Probe aus dem Etang de Canet (Salinität  $1,9\text{ ‰}$ ), als diese eine Woche alt war und faulig roch. Bei  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$  betrug das Pulsationsintervall der vorderen kontraktilen Vakuole  $13,3 \pm 1,5$  Sekunden, das der hinteren Vakuole  $14,8 \pm 1,8$  Sekunden.

Größe : KAHL, 1930-1935 :  $150\text{ }\mu\text{ - }180\text{ }\mu$ , HOFKER, 1922 :  $70\text{ }\mu\text{ - }350\text{ }\mu$ ; REUTER, 1961 :  $130\text{ }\mu$ .

Sonstige Verbreitung : Allgemein verbreitet im Süßwasser mit faulenden Pflanzenteilen. ZACHARIAS, 1888 : Süßer und Salziger See bei Halle a/S,  $1,5\text{ - }3,0\text{ ‰}$ ; LEVANDER, 1895 : Finnischer Meerbusen; HOFKER, 1922 : Zuiderzee bei Amsterdam und Schokland, Salinität am letzteren Standort  $7,5\text{ ‰}$ ; FINLEY, 1930 : toleriert bei plötzlicher Ueberführung aus dem Süßwasser  $3\text{ ‰}$ , bei langsamer Adaptation  $30,9\text{ ‰}$ ; GURWITSCH, 1934 : Chlorid- und Sulfat-reiche Binnensalzstellen (Sardob, Kamishovore, Soltlake, Shur-uziak,  $0\text{ - }1,1\text{ ‰}$  Cl.

#### *Paramecium traunsteineri* Baumeister

In einer kleinen Regenwasserlacke am Ufer des Etang de Canet, die nur durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen von diesem getrennt war, bei  $0,5\text{ ‰}$  gefunden. Das Pulsationsintervall der vorderen kontraktilen Vakuole betrug bei  $18\text{ }^{\circ}\text{C}$   $34,5 \pm 2,5$  Sekunden, das der hinteren  $24 \pm 3$  Sekunden.

Größe : KAHL, 1930-1935 : zirka  $120\text{ }\mu$ .

Sonstige Verbreitung : KAHL, 1930-1935 : Hochmoor, Niederbayern.

Diese Art, die bisher nur aus moorigem Gebiet bekannt war, wurde von mir in leicht alkalischem, salzhaltigem Milieu wiedergefunden. Sie ist, wie fast alle Süßwasserarten, gegenüber geringen Salzgehaltsmengen tolerant.

### *Frontonia leucas* Ehrenberg

Nur in einer, vom Etang de Canet durch angeschwemmte *Potamogeton*haufen getrennten Regenwasserlacke von einem Salzgehalt von 0,5 ‰ zu finden gewesen.

Nahrung : Eigen : *Diatomeen*, *Cyanophyceen*; LEVANDER, 1895 : Cysten von *Glennodinien*, *Oscillatoria*, *Diatomeen*; NOLAND, 1922 : *Diatomeen*, Algen.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 150  $\mu$  - 600  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet im fast katharoben bis mesosaprobien Süßwasser. LEVANDER, 1895 : Finnischer Meerbusen; BUTSCHINSKY, 1897 : Chadjebej-Limane bei Odessa, Salinität zirka 5 - 7 ‰; ENTZ sen., 1904 : siebenbürgische Kochsalzseen; HOFKER, 1922 : Zuiderzee bei Amsterdam; GURWITSCH, 1934 : Shur-uziak, 1,1 - 1,4 ‰ Cl; OBERTHÜR, 1936 : toleriert bei langsamer Adaptation eine Salinität von 8 ‰; STILLER, 1942 : leicht natronhaltiger Tápé; DE GRAAF, 1957 : Seen entlang der Zuiderzee, 12 - 72 mg/1 Cl; Ax, 1960 : toleriert bei plötzlicher Ueberführung 2 ‰ Salinität.

### *Frontonia marina* Fabre-Domergue

Wurde im Etang de Canet bei 5,7 ‰ und 6,7 ‰ in ihrer typischen Form gefunden. In den Proben der Pumpstation der Saline de Lapalme (Salinität 83 ‰) trat sie allerdings mit vakuolisiertem Plasma auf. Im Detritus des alten Hafens von Oulous (Salinität 47 ‰) und in der verwesenden Algenwatte der Gräben bei Bages (Salinität 25,4 ‰) - beides Biotope mit starken Fäulnisvorgängen - zeigten fast alle Tiere eine mehr oder minder intensive Blaufärbung. Da auch STILLER, 1931, 1953 bei *Vorticella octava* var. *asellicola* und *Vorticella microstoma* var. *abbreviata* und LIEBMANN (1951) bei *Vorticella campanula* eine durch starke Fäulnisvorgänge bedingte Blaufärbung der Tiere angeben, so erscheint der Verdacht berechtigt, daß auch in diesem Fall die Blaufärbung auf Fäulnisvorgänge im Medium zurückzuführen sei. Es würde sich demnach nicht um ein systematisches Merkmal handeln (also wäre auch die

Aufstellung neuer Arten, basierend darauf, - wie z.B. *Frontonia caneti* Dragesco - nicht berechtigt), sondern um eine Reaktion der Tiere auf den Chemismus der Umwelt. Allerdings müßten erst Versuche diese Vermutung bestätigen.

Ein einfacher Versuch, in dem die einzelnen Tiere in Uhrschildchen in filtrierten Standortswasser gehalten wurde, führte zu keinem Ergebnis, da die Tiere nach 5 Tagen eingingen, aber noch immer ihre Blaufärbung beibehalten hatten.

Nahrung : OBERTHÜR, 1936 : *Algen, Diatomeen*; WEBB, 1956 : *Diatomeen, Bakterien*; Eigen : *Diatomeen, Cyanophyceen*. Bei der Nahrungsaufnahme der letzteren konnte wiederholt beobachtet werde, daß die fadenförmigen, oft körperlangen *Cyanophyceen* erst durch Rotation des Plasmas langsam zu einer Spirale eingerollt wurden, bevor mit der Verdauung begonnen wurde. Der Vorgang der Einrollung dauert ungefähr 15 Minuten.

Größe : Eigen : 200  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 150  $\mu$  - 600  $\mu$ ; DRAGESCO, 1960 : 185  $\mu$  - 500  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : Extrem euryhalin, verbreitet in fast allen marinen, mesohalinen und hyperhalinen Gebieten. Toleriert zwar experimentell je nach Population eine Salinität von 0-125 ‰ (OBERTHÜR, 1936), wurde aber nie im Süßwasser angetroffen.

#### *Urocentrum turbo* O.F.M.

Wurde in Gesellschaft von Süßwasserformen im Kraut in einem Fließchen, 10 m von der Mündung in den Etang de Sigean entfernt, bei einer Salinität von zirka 0,03 ‰ gefunden. Erstmalige Angabe des Pulsationsintervalles der kontraktilen Vakuole : gleichmäßig 15 Sekunden.

Nahrung : *Bakterien, Diatomeen*.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 50  $\mu$  - 80  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet in mesosaprobien, aber auch in reineren Süßwässern. LEVANDER, 1895, 1900 : Regenwasserpflützen und Uferpflützen am finnischen Meerbusen; GURWITSCH, 1934 : Chlorid- und Sulfat-haltige Binnensalzstellen (Sardob, Soltlake, Shur-uziak), 0-1,1 ‰ Cl, toleriert bis zu 1 mg/1 H<sub>2</sub>S; STILLER, 1942 : leicht natronhaltiger Tümpel (Tápé), Theiß, Theiß-Überschwemmungstümpel, Balaton; GELLERT, 1958 : Balaton, Detritustrift.

### *Uronema marinum* Dujardin

In einer alten Probe aus der Resurgeance de Lapalme (Salinität 4,7 ‰) und in einer ebenfalls alten Probe aus dem Etang de Sigean gefunden.

Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei 4,7 ‰ und 20 °C durchschnittlich 11,35 Sekunden (die Extremwerte schwankten zwischen 9 und 15 Sekunden), bei 11,0 ‰ und derselben Temperatur ergab eine einmalige Messung 14 Sekunden.

Nahrung : *Bakterien*.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 30  $\mu$ -50  $\mu$ ; WENZEL, 1953 : 25  $\mu$ -30  $\mu$ ; DINGFELDER, 1962 : 24  $\mu$  - 27  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : Sehr euryök, in fast allen Biotopen des Süß- und Salzwassers.

### *Cyclidium citrullus* Cohn

Wurde in einem Brackwassergraben (Salinität 5,8 ‰) und im alten Hafen von Oulous bei einer, für diese Art bisher höchsten Salinität von 47 ‰ gefunden.

Nahrung : LIEBMANN, 1951; DINGFELDER, 1962 : *Bakterien*.

Größe : KAHL, 1930-1935 und LIEBMANN, 1951 : 20  $\mu$  - 30  $\mu$ ; WENZEL, 1953 : 14  $\mu$ -23  $\mu$ , 1961 : 40  $\mu$  - 42  $\mu$ ; DINGFELDER, 1962 : 20  $\mu$ .

Sonstige Verbreitung : Allgemein verbreitet in mesosaprobien Süß- und Salzwässern.

### *Pleuronema coronatum* Kent

Es wurde die von KAHL (1930-1935) als breite Form angeführte *Pleuronema coronatum* im Etang de Canet bei 5,4 ‰, 9,2 ‰ und 15,6 ‰ gefunden. Erstmalige Angabe des Pulsationsintervalls der kontraktilen Vakuole :  $33 \pm 5$  Sekunden bei 15,6 ‰ und 20 °C.

Nahrung : *Bakterien*.

Größe : Eigen : Länge 50  $\mu$ , Breite 25  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 70  $\mu$  - 140  $\mu$ ; NOLAND, 1932 : 51  $\mu$  - 126  $\mu$ ; KIESSELBACH, 1936 : Länge 77  $\mu$ , Breite 37  $\mu$ ; WENZEL, 1961 : 50  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet in marinen und brackigen Gewässern.

### *Cristigera setosa* Kahl

Häufig in fäulnisreichen Fundstellen des Etang de Canet (Salinität 5,7 ‰ und 6,7 ‰), des Etang de Sigean (Salinität 25,3 ‰) und des alten Hafens von Oulous (Salinität 47 ‰). Trotz ihrer Euryhalinie war diese Art noch nicht aus Medien bekannt, deren Konzentration höher als die des Meeres sind. Die Anzahl der Wimperreihen betrug 14, zum Unterschied zu den Angaben DRAGESCO's, 1960 (10).

Größe : Eigen : Länge 32  $\mu$ , Breite 18  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 26  $\mu$  - 33  $\mu$ ; DRAGESCO, 1960 : 38  $\mu$ .

Sonstige Verbreitung: KAHL, 1930-1935 : verbreitet, doch nicht zahlreich in stärkeren Oldesloer Salzstellen; BOCK, 1952 : Psammon der Kieler Bucht; DRAGESCO, 1960 : Mesopsammon der Aber de Roscoff.

### *Cristigera phoenix* Penard

Wurde im Schilfbestand am Rande des Etang de Lapalme bei 5,6 ‰ und einige Zeit später, nachdem durch langanhaltende Regenfälle die Kommunikation des Schilfbestandes mit dem Etang wieder hergestellt war, an der gleichen Stelle bei 18,0 ‰ gefunden. Dies ist insofern interessant, als diese Art sonst nur aus dem Süßwasser bekannt ist. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei 5,6 ‰  $105 \pm 5$  Sekunden, bei 18,0 ‰ ergab eine einmalige Messung 108 Sekunden. Die Beobachtungen DRAGESCO's, daß *Cristigera phoenix* 3-4 Caudalcilien und eine leichte Frontalplatte besitzt, konnte bestätigt werden, allerdings betrug die Anzahl der Wimperreihen nur 14, im Gegensatz zu 22-24 (DRAGESCO, 1960). Die Tiere konnten ebenfalls bei einer Salinität von 30,2 ‰ (!) gefunden werden.

Größe : Eigen : bei 5,6 ‰ betrug die Länge 45  $\mu$ , bei 30,2 ‰ war die Länge 55  $\mu$  - 65  $\mu$ , die Breite 26  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 35  $\mu$  - 50  $\mu$ ; DRAGESCO, 1960 : 50  $\mu$  - 65  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : PENARD, 1922 : Süßwassertümpel; KAHL, 1930-1935 : verbreitet bis häufig (im Süßwasser), sapropel; STILLER, 1942 : Theiß-Überschwemmungsgebiet; DRAGESCO, 1960 : Genfersee, Feinsand.

*Cristigera phoenix* ist sonst allgemein als Süßwasserart bekannt, ist aber den hiesigen Funden nach als limnisch-mesohalin zu bezeichnen.

*Cohnilembus verminus* O.F.M.

In einer alten Probe der Resurgence de Lapalme (4,7 ‰), des Etang de Sigean (20,6 ‰) und in der mit *Purpurbakterien* überzogenen Schlenke von ans Ufer geworfenen Algen in demselben Etang (30,2 ‰) gefunden. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei 4,7 ‰ und 20 °C :  $15 \pm 1$  Sekunden, bei der gleichen Temperatur und 30,2 ‰ ergaben die Messungen bei Tier 1 :  $15,4 \pm 0,5$  Sekunden, bei Tier 2 :  $17,5 \pm 0,5$  Sekunden und bei Tier 3 (die Probe war am Objektträger schon stark eingedunstet) :  $22,2 \pm 2,5$  Sekunden.

Nahrung : *Bakterien*.

Größe : Eigen : Länge 62  $\mu$ , Breite : 15  $\mu$  - 19  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 80  $\mu$  - 130  $\mu$ ; WENZEL, 1961 : 72  $\mu$  - 105  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : marin, meso-poly-saprob, häufig; BOCK, 1952 : Kieler Bucht; DRAGESCO, 1960 : marines Mesosammon; WENZEL, 1961 : in marinen Schwämmen.

*Cohnilembus pusillus* Quennerstedt

Massenhaft in einer alten Probe mit totem Plankton aus dem Etang de Sigean. Die Salinität betrug 19,9 ‰. Erstmalige Angabe des Pulsationsintervalls der kontraktilen Vakuole bei 20 °C : 11-15 Sekunden (Mittelwert 13,8 Sekunden).

Nahrung : Eigen, LIEBMAN, 1951 und WEBB, 1956 : *Bakterien*.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 30  $\mu$  - 50  $\mu$ ; KIESELBACH, 1936 : 35  $\mu$ ; LIEBMAN, 1951 : 30  $\mu$  - 50  $\mu$ ; WENZEL, 1961 : 85  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : Allgemein verbreitet in saproben Süß- und Salzwässern.

*Spirostomum teres* Clap. & Lach.

In einem Schilfbestand beim Etang de Lapalme (Salinität 5,6 ‰) gefunden. Es konnten 26 Cilienreihen (zum Unterschied von 16-20 bei VILLENEUVE-BRACHON, 1940) gezählt werden.

Nahrung : VILLENEUVE-BRACHON, 1940 und STRUHAL, 1954 : *Bakterien*; NOLAND, 1925 und WEBB, 1956 : *Bakterien*, *Diatomeen*.

Größe : Eigen : Länge 420  $\mu$ , Breite 40  $\mu$ ; KAHL, 1930-1935 : 140  $\mu$  - 400  $\mu$ ; VILLENEUVE-BRACHON, 1940 : Länge 200  $\mu$  - 270  $\mu$ , Breite 35  $\mu$  - 50  $\mu$ ; DRAGESCO, 1960 : im Brackwasser 700  $\mu$  - 800  $\mu$ , im Genfersee 300  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : verbreitet in saproben Süß- und Brackwässern.

*Condylostoma vorticella* Ehrenberg

Wurde im Etang de Canet bei einer Salinität von  $9,2\text{‰}$  gefunden. Die Anzahl der Wimperstreifen betrug 60 — also waren die Tiere eng gestreift — und nicht, wie PENARD, 1922 und KAHL, 1930-1935 angeben, weitgestreift. Auch GELEI, 1954 fand 60-70 Wimperstreifen. Die kontraktile Vakuole lag so wie bei KAHL, 1930-1935 terminal.

Nahrung : KAHL, 1930-1935 : Allesfresser; GELEI, 1954 : polyphag, Räuber (bes. *Nassuliden*).

Größe : PENARD, 1922 :  $200\ \mu$ ; KAHL, 1930-1935 :  $100\ \mu$  -  $200\ \mu$ ; GELEI, 1954 :  $160\ \mu$ .

Sonstige Verbreitung : LEVANDER, 1895 : mit Zoochlorellen in Moostümpel, 1900 : Regenwasserlacken; BUTSCHINSKY, 1897 : Salzseelimane bei Odessa; BUJOR, 1900 : Tekir-Ghiol; PENARD, 1922 : Süßwassertümpel; VÄLINKANGAS, 1925 : Ostsee; KAHL, 1930-1935 : verbreitet im Süßwasser, stellenweise häufig, pelagisch in klaren Tümpel und Teichen; GELEI, 1938 : leicht natronhaltiger Belsö tö, Theiß; STILLER, 1942 : Theiß-Überschwemmungstümpel; GELEI, 1954 : leicht natronhaltige Weidetümpel, Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole : 70-270 (-450) Sekunden.

*Opercularia articulata* Ehrenberg

Diese Art, deren große Variabilität in Bezug auf Größe, Gestalt, Ausbildung des Peristomwulstes, des Plasmas, des Halsabschnittes und der Stielform LUST, 1951 beschrieben hat, fand sich in einem einzelnen Individuum auf *Lemnawurzeln* in einem kleinen Fließchen, 10 m von dessen Mündung in den Etang de Sigean entfernt. Die Salinität betrug zirka  $0,03\text{‰}$ .

Das von mir gefundene Tier entsprach in Bezug auf die Gestalt Figur C, Seite 364, LUST, 1951; allerdings war der Diskus nicht so hoch gestielt und breiter, der Peristomsaum glatt und am Hinterende des Tieres befand sich ein, für die Systematik allerdings bedeutungsloser Wulst. Der Makronukleus war, wie bei *Opercularia articulata f. hustedti* Sommer, 1951, bereits am lebenden Tier leuchtend sichtbar. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole betrug bei  $25\text{°C}$  gleichmäßig 17 Sekunden.

Größe : Eigen : Länge  $100\ \mu$ , Breite des Peristomsaumes  $20\ \mu$ , Körperbreite  $32\ \mu$ ; NENNINGER, 1948 :  $55\ \mu$  -  $165\ \mu$ ; LUST, 1951 : Länge (60)  $83\ \mu$  -  $139$  (-260)  $\mu$ , Breite (26)  $33\ \mu$  -  $69$  (-76)  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : auf Wasserkäfer; NENNINGER, 1948 : in verschiedenen Süßwasserweihern, epizooisch auf Tieren verschiedener Stämme; STILLER : auf *Assellus* und *Carinogammarus* aus einer Quelle; LUST, 1951 : auf Tieren verschiedener Stämme aus den Süßwässern Erlangens; BIEGEL, 1954 : auf Pflanzen und Tieren aus den Süßwässern Erlangens.

*Vorticella longiseta* n. sp.

Die durchschnittliche Länge der Tiere beträgt 82  $\mu$ , die durchschnittliche Breite 50  $\mu$ . Die Gestalt ist schlank vasenförmig und hat ihre größte Breite am Peristomsaum. Der Diskus ist flach, meist ungenabelt, aber einmal auch genabelt beobachtet worden. Die Cilien sind sehr lang. Der Cytopharynx ist ungefähr ein Drittel körperläng und besitzt eine undulierende Membran auf der linken Seite und zwei auf der rechten. Die Nahrungsvakuolen sind groß und von Anfang an rund. Der hufeisenförmige Makronukleus liegt im vorderen Körperdrittel mit leichter Schräglage quer. Er umfaßt das Ende des Cytopharynx. Die Pellikula ist sehr fein quergestreift, allerdings zeigt der hintere Körperabsatz eine undeutlichere Streifung. Das Plasma ist sehr fein granuliert. Die Köpfechen werden oft schwach nickend getragen. Die Granula der das Myonem spiralig umziehenden Körnchenmembran sind deutlich zu sehen. Die kontraktile Vakuole liegt knapp unterhalb des Peristomsaumes und ragt zum Teil noch hinein.

Es wurden vier Individuen, nahe beieinander stehend, im September im Auslauf einer leicht salzigen Quelle (Resurgence de Lapalme) an der Seite des Etang de Lapalme bei einer Salinität von 5,1 ‰ gefunden. Als Substrat diente Detritus.

Diese Art steht der von KIRK nur sehr ungenügend beschriebenen *Vorticella zeelandica* nahe und ist mit dieser vielleicht identisch. Da aber eine Identifikation aus der erwähnten Ursache nicht mit Sicherheit möglich ist, so möchte ich diese Art mit Vorbehalt neu beschreiben.

*Vorticella d'Udekemi* Kahl

Auf Algenwatte aus sehr stark verwachsenen Schiffergräben bei Bages bei einer Salinität von 27,7 ‰ gefunden.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 130  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : KAHL, 1930-1935 : leicht verdorbenes Wasser bei Ostende; STILLER, 1946 : Meerwasser, das durch städtische Abwässer und solche von Schwefelthermen saprobisiert und ausgesüßt wurde.

*Vorticella striata* Dujardin-Kent

*Vorticella striata* wurde auf dem Detritus eines seichten, stark mit *Purpurbakterien* bewachsenen Seitengrabens des Etang de Canet bei einer Salinität vom 15,6 ‰ gefunden. Die Form entsprach den Angaben früherer Beobachter, allerdings war die grobgestreifte Pellikula gehöckert, eine Erscheinung, die bereits STILLER bei verschiedenen *Peritrichen* aus den seichten Natrontümpel Ungarns fand und die sie als Reaktion der Tiere bei zu hohem osmotischem Wert des Mediums auffaßt. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole schwankt bei 20 °C zwischen 130 und 160 Sekunden. Die Lage der undulierenden Membranen des Cytopharynx ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Größe : KAHL, 1930-1935 : 30  $\mu$  - 40  $\mu$ ; Eigen : Länge 40  $\mu$ , Breite des Körpers 25  $\mu$ , Peristombreite 32  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : MÖBIUS, 1888 : Küste von Jersey; KAHL, 1930-1935 : Kieler Bucht; PRECHT, 1935 : epizooisch, Kieler Bucht.

*Zoothamnium gammari* n. sp.

Die durchschnittliche Länge der urnenförmigen Zooide beträgt 50  $\mu$ . Der dünne Peristomwulst ist etwas schmaler als die größte Körperbreite. Das Peristom ist weniger als einhalb, jedoch mehr als ein Drittel körperläng, schmal und stufenförmig abgesetzt. Die Lage der undulierenden Membranen ist aus der Zeichnung ersichtlich. Der Diskus ist mäßig gewölbt und ungenabelt. Die Cilien sind kurz und kräftig. Die kontraktile Vakuole liegt in der Höhe des Peristomwulstes, ragt zum Drittel in den Diskus hinein und hat infolge ihrer entfernten Lage vom Cytopharynx einen, für *Zoothamnium* auffallend langen Ausführungskanal. Der lange, schmale, hufeisenförmige Makronukleus liegt in der vorderen Körperhälfte quer oder mit leichter Schräglage. Das Plasma ist sehr dicht und äusserst fein granuliert. Die Nahrungsvakuolen sind von Anfang an rund. Die Streifung der Pellikula ist erst bei 1500-facher Vergrößerung schwach sichtbar.

Die Verzweigungen der Nebienstiele vom unregelmäßig gewellten und etwas gefalteten Hauptstiel erfolgen in ungefähr derselben Höhe. Manche Zweige der Kolonie sind unterteilt; meist ist noch eine Querringelung der Endstiele zu bemerken, die aber verschieden weit nach rückwärts zieht. Das nicht sehr kontraktile Myonem endet ungefähr bei einem Drittel der Stiellänge des Hauptstieles vor dem Stielansatz. Die Anzahl der Zooide in einer Kolonie beträgt maximal 12. Makrantonen konnten nicht beobachtet werden.

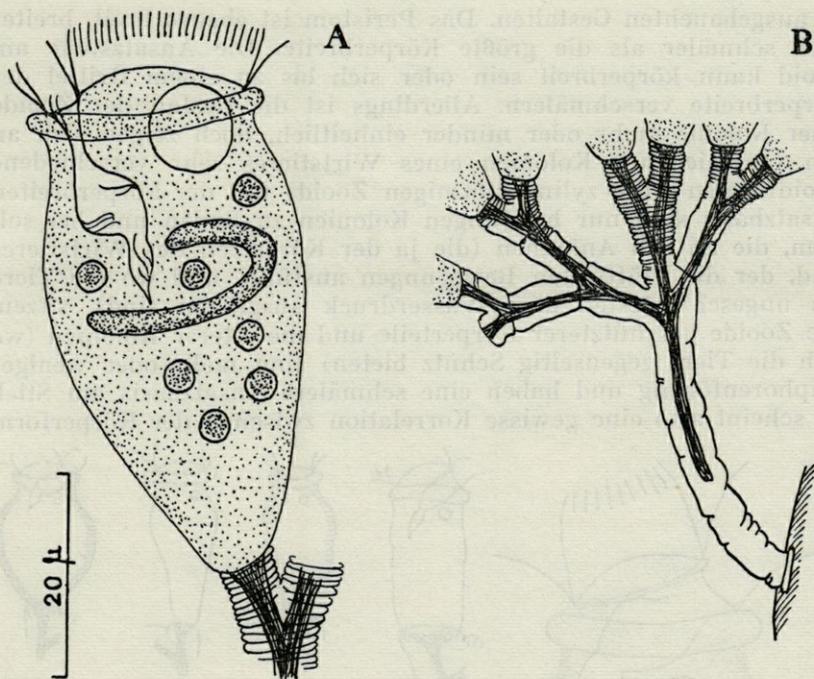


Fig. 7. — *Zoothamnium gammari* sp. n. : A, Zooid; B, Kolonie.

Der Gesamtstiel der Kolonie entspricht maximal dem Fünffachen der Körperlänge.

Diese Art steht *Zoothamnium cienkowski* Wrzesniowski nahe, unterscheidet sich aber von ihr vor Allem durch das Fehlen der Makrонтенаusbildung, den dünneren Hauptstiel und den Wohnort, bzw. die Lebensweise.

*Zoothamnium gammari* wurde in mittlerer Häufigkeit an den Kiemenblättern von *Gammarus* sp. im stark verwachsenen Etang de Canet gefunden. Die Salinität betrug 5,7‰. Auf denselben Wirtstieren befand sich auch *Zoothamnium rudolphi* n. sp.

#### *Zoothamnium rudolphi* n. sp. (1)

*Zoothamnium rudolphi* n. sp. zeigt eine ausserordentliche Variabilität in der Gestalt der Zooide : Von fast zylinderförmigen Formen führen alle Übergänge über schlank amphorenförmige bis

(1) Diese Art widme ich meinem verstorbenen Vater, Dipl. Ing. Dr. Rudolf DIETZ.

zu ausgebauchten Gestalten. Das Peristom ist ebenso breit, breiter oder schmaler als die größte Körperbreite. Die Ansatzstelle am Zooid kann körperbreit sein oder sich bis zu einem Drittel der Körperbreite verschmälern. Allerdings ist die Gestalt der Zooide einer Kolonie mehr oder minder einheitlich, doch zeigen sich an den verschiedenen Kolonien eines Wirtstieres sehr verschiedene Zooidformen: Die zylinderförmigen Zooide mit der körperbreiten Ansatzbasis sind nur bei jungen Kolonien zu finden und bei solchen, die an den Antennen (die ja der Körperteil des Wirtstieres sind, der die kräftigsten Bewegungen ausführt und wo die Tiere am ungeschütztesten dem Wasserdruck ausgesetzt sind), sitzen. Die Zooide geschützterer Körperteile und die älterer Kolonien (wo sich die Tiere gegenseitig Schutz bieten) sind mehr oder weniger amphorenförmig und haben eine schmalere Ansatzbasis am Stiel. Es scheint also eine gewisse Korrelation zwischen der Körperform

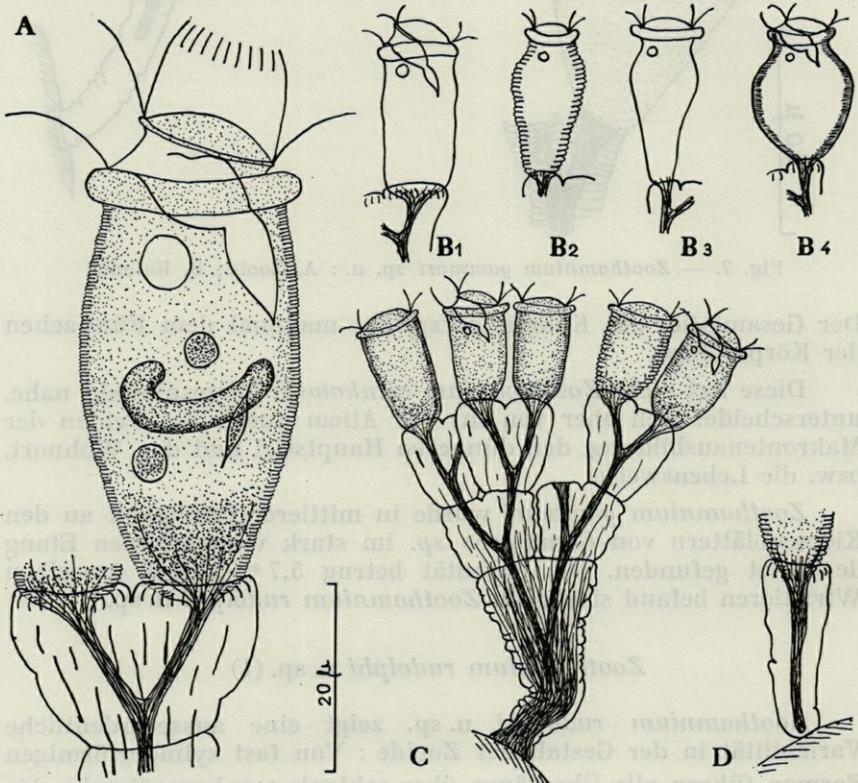


Fig. 8. — *Zoothamnium rudolphi* sp. n.: A, Zooid; B<sub>1</sub>-B<sub>4</sub>, weitere, durch Uebergänge miteinander verbundene Gestaltformen; C, Kolonie; D, Stiel eines jungen, noch einzelnen Zooids.

der Zooide und der Ansatzstelle der Kolonie am Wirtstier (bzw. des dort vorhandenen Wasserdruckes) bei *Zoothamnium rudolphi* n. sp. zu herrschen. Auch STILLER, 1953 konnte eine formgestaltende Wirkung hydrodynamischer Kräfte auf *Peritriche* feststellen. Formen wie Fig. A bis B<sub>1</sub> wurden nur bei einem Salzgehalt von 20,6 ‰ und 9,2 ‰ gefunden, während bei 5,6 ‰ die Variationsbreite zwischen sämtlichen dargestellten Formen schwankte.

Ebenso wie die Gestalt ist auch die Streifung einer großen Variabilität unterworfen. Man findet ungestreifte (bei 600-facher Vergrößerung) bis grob gestreifte Tiere in einer Kolonie. Die Granulation des Plasmas ist dicht und schwankt zwischen fein- und sehr grobkörnig. Im Basalteil findet man meist eine Anhäufung dunkler Granula (Reservestoffe).

Interessanterweise schwankt auch das Intervall der kontraktilen Vakuole sehr stark : Das kleinste gemessene Intervall zwischen zwei Kontraktionen betrug 45 Sekunden, das größte 442 Sekunden. Der Kontraktionsrhythmus für das einzelne Tier ist aber — kleine Schwankungen miteingeschlossen — konstant. Allerdings sind große Unterschiede im Pulsationsintervall einzelner Tiere einer Kolonie zu bemerken.

Die Größe der Zooide ist weniger großen Schwankungen unterworfen : Tierlänge : 36  $\mu$  - 63  $\mu$ , Peristombbreite : 20  $\mu$  - 23  $\mu$  und Körperbreite : 20  $\mu$  - 33  $\mu$ .

Konstante Merkmale hingegen sind Folgende : Die Lage des plump wurstförmigen Makronukleus (er liegt in der hinteren Körperteilhälfte quer), die Lage der kontraktilen Vakuole und die Gestalt des vestibulums mit einer undulierenden Membran, die an der dem Diskus zugewandten Seite liegt.

Die Nahrungsvakuolen sind anfangs spindelförmig, runden sich aber dann bald ab. Die Kontraktion der Tiere erfolgt schnauzenförmig. Die Bewimperung ist lang.

Die Ausbildung der meist 2 bis 4 mal körperlängen Stiele ist durchwegs einheitlich. Der Stiel ist gegliedert und so plump dichotom verzweigt, daß die Verzweigungsstellen eher Einkerbungen gleichen. Der plumpe, fast dreieckige, quergefaltete gemeinsame Hauptstiel ist von zahlreichen Fibrillen durchzogen, die sich nach ein bis zwei Gliedern langsam verlieren, ebenso wie die Querfaltung, bzw. Wellung des Stieles abnimmt, so daß die letzten Glieder fast glatt sind. Oft zeigen die Stiele an den Ansatzstellen der Zooide kurze Längskerbungen. Das nur im oberen Drittel der Kolonie kontraktile Myonem verliert sich im gemeinsamen Hauptstiel völlig. Bei jungen, noch einzelnen Individuen ist der Muskel noch ganz kontraktile, und die Stiele zeigen deutliche, durchgehende Längsfibrillen.

*Zoothamnium rudolphi* n. sp. wurde auf *Gammarus* sp. aus einer verkrauteten Stelle bei Bages im Etang de Sigean (Salinität 20,6 ‰) und ebenfalls auf *Gammarus* sp. aus dem gleichfalls sehr verkrauteten Etang de Canet (Salinität 5,7 ‰ und 9,2 ‰) häufig gefunden. Die Tiere konnten an allen Körperstellen der Wirte gefunden werden, hauptsächlich saßen sie aber an den Antennen (bzw. in dem geschützten Winkel zwischen Antenne und Antennenborste).

*Zoothamnium petiti* n. sp. (1)

Die durchschnittliche Länge und Breite der plumpen, im optischen Längsschnitt trapezförmigen Zooide beträgt 35  $\mu$ . Die größte Körperbreite ist am Peristomsaum. Der Cytopharynx ist einhalb körperlang und zieht schräg nach hinten zur anderen Körperseite hinüber. Seine Bewimperung wurde nicht beobachtet. Der Diskus ist mäßig gewölbt und ungenabelt. Die Cilienlänge beträgt zirka 15  $\mu$ . Die kontraktile Vakuole liegt oberhalb des Peristomsaumes ganz im Diskus. Der lange, hufeisenförmige Makronukleus liegt in

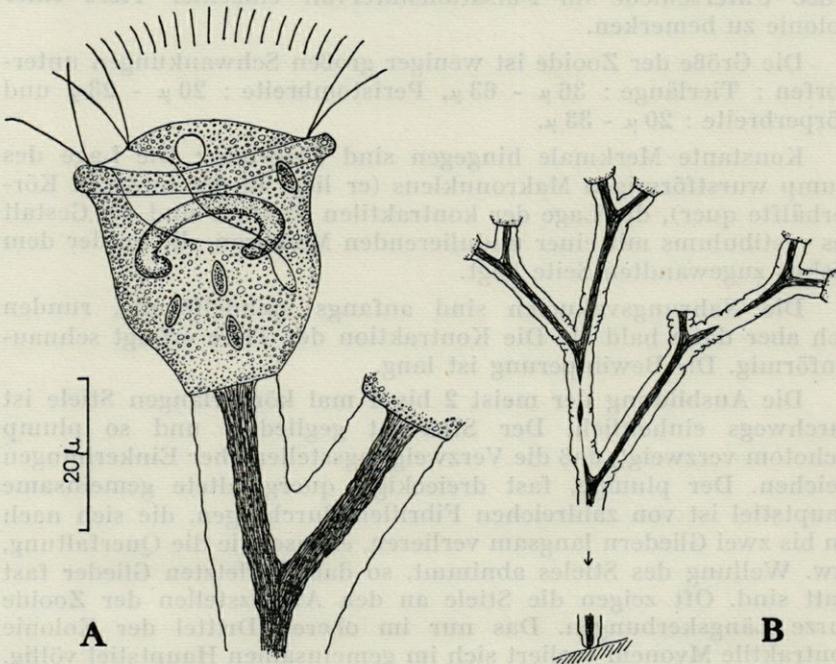


Fig. 9. — *Zoothamnium petiti* sp. n. : A, Zooid; B, Kolonie.

(1) Diese Art widme ich Herrn Professor Georges PETIT.

der vorderen Körperhälfte quer. Das Plasma ist grob und dicht granuliert, so daß die kontraktile Vakuole oft nur schwer zu sehen ist. Die Nahrungsvakuolen sind spindelförmig. Die Pellikula erscheint bei 600-facher Vergrößerung ungestreift. Die Ansatzbreite der Zooide am Stiel beträgt 12  $\mu$ .

Die Kolonie ist dichotom verzweigt und hat maximal 12 Tiere. Die Gesamtgröße einer Kolonie kann bis zu 250  $\mu$  betragen. Der Stiel ist glatt bis leicht gewellt und besonders an den Verzweigungsstellen fast immer geringelt, bzw. gefaltet. Das nur im oberen Koloniedrittel kontraktile Myonem zieht bis an das nicht haftscheibenartige, sondern sogar etwas verschmälerte Ende der Kolonie, mit dem diese auch an ungeschützten Stellen der Wirtstiere (z.B. am Rücken) befestigt ist. Allerdings ist das Myonem öfter unterbrochen und wird nur in Form eines dünnen Fadens fortgesetzt.

*Zoothamnium petiti* n. sp. wurde epizooisch in mittlerer Häufigkeit auf Plankton aus dem Etang de Sigean gefunden (Salinität 20 ‰).

#### *Zoothamnium procerius* Kahl

Wurde auf Algenwatten aus stark verwachsenen Gräben bei Bages (Etang de Sigean) gefunden. Die Salinität betrug 27,7 ‰. Bei einigen Kolonien endigte das Myonem plötzlich im Hauptstiel, bei einigen allerdings setzte es sich bis zu dessen Ende fort, war aber dann im unteren Teil stellenweise unterbrochen und nur in Form dünner Fäden an diesen Stellen erkennbar. Der Makronukleus war lang, dünn und in der Körpermitte querliegend.

Größe : KAHL, 1930-1935 : Länge 70  $\mu$ , Breite 40  $\mu$ .

Sonstiges Vorkommen : KALH, 1930-1935 : Glasplatten im Hamburger Hafen; Eigen : auf Algenwatte in der Rhonemündung bei einer Salinität von 5,8 - 41,4 ‰ gefunden. In diesem Biotop war *Hemiphrys fusidens* der ärgste Feind, der das Plasma der Zooide binnen 1-2 Minuten « ausgesogen » hatte.

#### *Thuricola valvata* Wright ?

Die Identifikation dieser Exemplare mit *Thuricola (Cothurnia) valvata* möchte ich nur mit Vorbehalt und in Anbetracht der großen Variabilität dieser Art vornehmen.

Die Zooide sind lang, schmal; ihre durchschnittliche Länge beträgt 385  $\mu$ , bzw. 325  $\mu$  für das kleinere Zoid, ihre durchschnittliche Breite 65  $\mu$ , bzw. 58  $\mu$ . Der Peristomsaum ist breit und gekerbt. Das Vestibulum ist kurz, breit, mit je einer undulierenden Membran an jeder Seite und drei hintereinander liegenden, kleineren, weiter

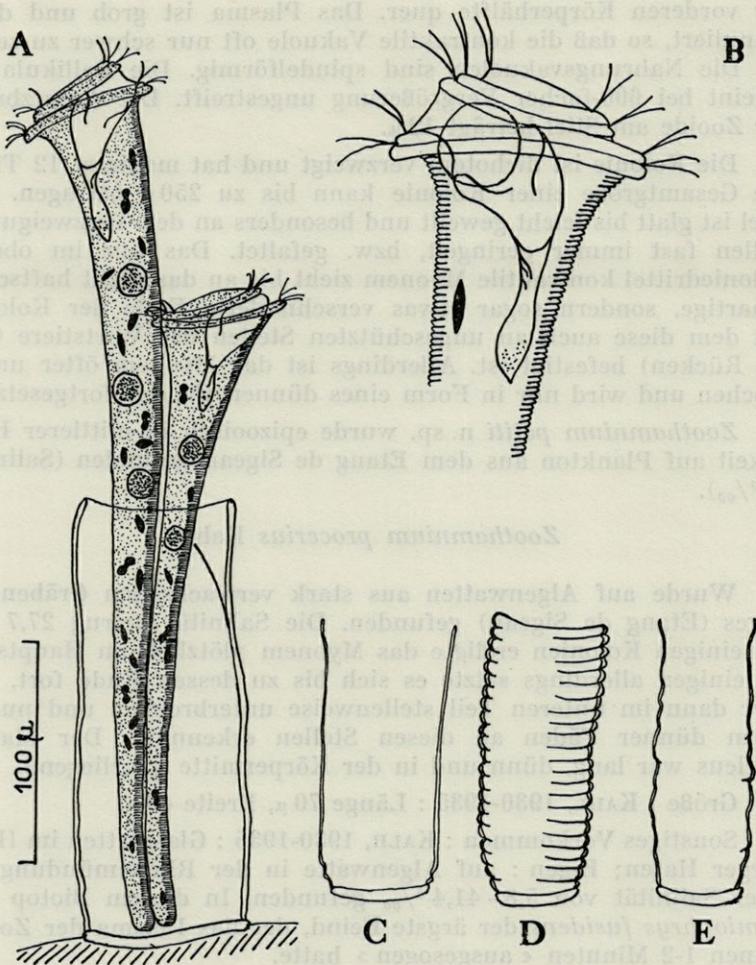


Fig. 10. — *Thuricola valvata* Wright ? : A, Gesamtansicht; B, Peristom; C-E, weitere Formen des Gehäuses.

rückwärts. Die Pellikula ist sehr fein quergestreift. Das Plasma ist äusserst fein granuliert, mit spindel- und hantelförmigen Einschlüssen darin. Die Nahrungsvakuolen sind rund. Der Makronukleus ist hufeisenförmig und liegt in der vorderen Körperhälfte quer. Die kontraktile Vakuole befindet sich in der Höhe des Peristomsaumes, zur Hälfte im Diskus, zur Hälfte im Peristomsaum liegend. Das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole beträgt durchschnittlich 270 Sekunden. Meist sitzen 2 Zooide in einem

Gehäuse, von denen das eine Tier immer kleiner ist. Die Tiere schienen ohne Sockel im Gehäuse zu sitzen, doch ist anzunehmen, daß ein dünner, farbloser Sockel vorhanden sein dürfte.

Das Gehäuse ist durchschnittlich  $170\ \mu$  lang und  $78\ \mu$  breit, besitzt einen Sockel und variiert in Form und Intensität der Färbung. Im Alter werden die Gehäuse mancher Loricaten bekanntlich bräunlich, doch hängt dies auch vom Eisengehalt des Wassers ab. Hellere Flecken, wie sie KRALIK, 1961 bei *Platycola truncata* fand, konnte ich nicht bemerken. Die Gehäuseform schwankt zwischen zylinderförmig, gerade, oder nach vorn etwas verschmälert, bzw. erweitert. Die Gehäuse sind nach unten zu gerade verlaufend, manchmal aber kontinuierlich oder stufenförmig um maximal ein Viertel der Gehäusebreite verengt. Die Gehäusewand ist glatt, unregelmäßig gewellt oder geringelt. Eine ähnlich starke Variation der Gehäuseform und Streifung wurde 1961 von KRALIK an *Platycola truncata* festgestellt. Der Verschußapparat inseriert im oberen Gehäusedrittel. Die Gehäusewand ist oft von Pilzen bewachsen.

Die Tiere wurden in großer Häufigkeit in stark mit Algenwatten verwachsenen, nunmehr abgeschnittenen, ehemaligen Fischergräben bei Bages bei einer Salinität von  $27,7\ ‰$  gefunden. Sie bevorzugten als Substrat Algen, kommen aber auch auf Schneckengehäusen vor. Als Nahrung dienen *Bakterien*. Meidet zu starke Fäulnisvorgänge. Bleibt im Probenglas meist kontrahiert und beginnt sich erst unter dem Mikroskop zu strecken.

#### IV. ALLGEMEINER TEIL

Die untersuchten, seichten, teilweise verschilften und oft reich bewachsenen, brackigen Gewässer (Etang de Canet, Etang de Lapalme, Etang de Salses, Etang de Sigean) sind infolge ihres Nahrungsreichtums sehr reich an Leben. Es konnten in allen Gewässern insgesamt 50 Arten bestimmt werden; von diesen sind 7 neu, 24 marin-euryhalin, 7 holeuryhalin, 8 limnisch-mesohalin, 3 wurden bis jetzt nur im Süßwasser und eine im Brackwasser gefunden.

Infolge der relativen Seichtheit der Gewässer (0,3 - 2,5 m) treten erhebliche Konzentrationsschwankungen auf (Steigerung des Salzgehaltes durch Verdunstung bei langanhaltender Trockenheit und durch Eindringen von Meerwasser, Aussüßung durch Regenfälle und einmündende Flüsse). Dies dürfte aber infolge der großen Toleranz der meisten Arten bezüglich des Salzgehaltes von beschränktem Einfluß auf die Tiere sein.

Die Frage, ob genuine Brackwasserarten auch bei Ciliaten

existieren, dürfte ebenso wie bei Ax, 1960 verneint werden, da die geringe Anzahl der Arten, die bis jetzt nur im Brackwasser gefunden wurde (z.B. *Nassula halophila*), sehr seltene Arten sind und bei gründlicherer Untersuchung sämtlicher Biotope sicher später der marin-euryhalinen oder der limnisch-mesohalinen Gruppe zugeordnet werden müssen.

Obwohl besonderes Augenmerk auf die Besiedlung der sogenannten kritischen Zone des Brackwassers (Artenminimum bei 5 - 7 ‰) gelegt wurde, kann infolge der Verschiedenartigkeit der Biotope diesbezüglich nichts ausgesagt werden. Es wurden in dieser Zone 4 holeuryhaline Arten, 8 marin-euryhaline und 3 limnisch-mesohaline Arten gefunden.

Bezüglich der physiologischen Wirkung verschiedener Salzkonzentrationen stellten diverse Autoren (z.B. HERFS, 1922; FRISCH, 1939) eine Veränderung des Pulsationsintervalls der kontraktilen Vakuole fest, wenn Ciliaten experimentell in ein Medium höherer oder niederer Konzentration als das ursprüngliche, übergeführt wurden. OBERTHUR, 1936 und KAMADA, 1935 (nach OBERTHÜR, 1936) jedoch fanden bei ihren Untersuchungen an *Frontonia marina* und *Frontonia leucas*, bzw. an *Paramecium caudatum*, daß wohl eine Veränderung des Pulsationsintervalls nach der Uebertragung in ein Milieu veränderter Konzentration eintritt, die Tiere aber nach einer bestimmten Adaptationszeit (bei *Frontonia marina* beträgt diese je nach Konzentrationssteigerung 50 - 120 Stunden) zu ihrem ursprünglichen Pulsationsintervall zurückkehren. Meine - leider nicht ebenso zahlreichen Messungen wie die der obengenannten Autoren - ergaben Ähnliches auch für *Uronema marinum*, *Cohnilembus verminus* und *Cristigera phoenix*.

*Uronema marinum* :

4,7 ‰, Etang de Lapalme ....	11,35 ± 2,5	Sek. durchschnittliches
11,0 ‰, » » Sigean .....	14	Sek. Pulsationsintervall (einmalige Messung)

*Cohnilembus verminus* :

4,7 ‰, Etang de Lapalme ....	15 ± 1	Sek. durchschnittliches
30,2 ‰, » » Sigean .....	15,4 ± 0,5	Sek. Pulsationsintervall (einmalige Messung)

*Cristigera phoenix* :

5,6 ‰, Etang de Lapalme ....	105 ± 5	Sek. durchschnittliches
18,0 ‰, » » Sigean .....	108	Sek. Pulsationsintervall

Da die obengenannten Messungen ein annähernd gleiches Pulsationsintervall bei Tieren der gleichen Art, die aber aus Biotopen verschiedener Salinität stammen, ergaben, muß man annehmen, daß die Anzahl der Tiere, die ihr Pulsationsintervall ungeachtet der Salzkonzentration gleich zu erhalten trachten, größer ist, als bisher bekannt ist.



Die von ENTZ, 1904 in Kochsalzteichen und von STILLER, 1931, 1938, 1942 und 1954 in ungarischen Natronteichen beobachteten Schutzvorrichtungen peritricher *Ciliaten* gegenüber veränderter Konzentration (besonders erhöhter) und zu starker Saprobität des Mediums in Form einer Perlenhülle, konnte lediglich ein einziges Mal bei *Vorticella striata* festgestellt werden. Da es sich aber in diesem Fall um ein Tier handelt, das bereits aus zahlreichen Brackwässern bekannt ist, wird angenommen, daß es sich hier um die Reaktion auf die Saprobität des Mediums (Anwesenheit zahlreicher *Purpurbakterien*) handelt. Nach den Angaben SCHRÖDER's, 1906 (nach STILLER, 1954) und STILLER's, 1954 handelt es sich beim Auftreten der sogenannten « *monilata* » - Formen (*Peritriche* mit Perlenhülle über der Pellikula) mancher Vorticelliden um eine sekundäre Schutzeinrichtung, da SCHRÖDER bei cytologischen Schnitten unter der Perlenhülle die normal gestreifte Pellikula der Tiere entdeckte, und STILLER bei versilberten Quetschpräparaten ebenfalls.

Die an zwei Standorten aufgetretene, mehr oder minder intensive Blaufärbung bei *Frontonia marina* dürfte ebenfalls auf zu starke Fäulnisvorgänge im Medium zurückzuführen sein. Es ist dies aber nur eine Vermutung, die noch genauer Untersuchung bedarf. STILLER, 1931 und 1953 und LIEBMANN, 1951, allerdings fanden eine durch Fäulnisvorgänge bedingte Blaufärbung bei *Vorticella microstoma* f. *abreviata* und *Vorticella octava* f. *asellicola*, bzw. bei *Vorticella campanula*.

Die in den seichten Gewässern auftretenden hohen Temperaturen (bis 32° C) dürften auf die in diesen Biotopen lebenden *Ciliaten* ohne größere Bedeutung sein, da z.B. DINGFELDER, 1962, *Ciliaten* in Regenwasserlacken bei 45 - 52° C lebend angetroffen hat.

Die formgestaltende Wirkung hydrodynamischer Kräfte konnten bereits NENNINGER, 1948 und STILLER, 1953 feststellen. STILLER fand, daß die Tiere der oft windgepeitschten Brandungszone des Balatons (Plattensee, Ungarn) kompakteren Körperbau und dichteres Protoplasma aufwiesen, ebenso äusserte sich die hydrodynamische Wirkung in der Ausbildung des Stieles, der Kolonie und der Zahl der Individuen einer Kolonie. NENNINGER, 1948, hingegen fand einen Einfluß der Wasserbewegung auf die Streifung. Bei meinen Beobachtungen an *Zoothamnium rudolphi* n. sp. konnte ich letzteres allerdings nicht feststellen, da sowohl scheinbar ungestreifte wie auch deutlich gestreifte Tiere regellos in einer Kolonie zu finden waren. Dafür konnte festgestellt werden, daß die Zooide verschiedener Kolonien, die an verschiedenen Punkten eines Wirtstieres inserierten, Gestaltsunterschiede aufwiesen und zwar dermaßen, daß die kompakteren Tiere, die auch eine körperbreite An-

satzbasis am Stielende zeigten, vor allem an den Antennen der Wirtstiere — die ja der Körperteil sind, der die kräftigste Bewegung ausführt und die dort sitzenden Tiere am ungeschütztesten der Widerstandskraft des Wassers ausgesetzt sind — zu finden waren. Ebenfalls traten diese kompakten Formen bei ganz jungen Kolonien auf, wo die Zooide einander noch keinen Schutz bieten. Die Kolonien mit den andersgestalteten Zooiden, die auch eine schmalere Ansatzbasis am Stiel aufwiesen, waren vor allem an den geschützteren Körperstellen der Wirtstiere zu finden.

Was die Fauna der untersuchten hyperhalinen Gewässer betrifft (alter Hafen von Oulous : 47 ‰, ein Graben der Saline de Sigean : 73 ‰, Etang auf Oulous : 110 ‰) so setzt sich diese aus 2 holeuryhalinen, 6 marin-euryhalinen Arten, 2 solchen, die hyperhaline Gewässer bevorzugen und 2 neuen Arten zusammen.

## V. ZUSAMMENFASSUNG

1. In der Zeit vom 5.IX. bis 15.X.1962 wurde die Ciliatenfauna folgender Brackwassertümpel entlang der französischen Mittelmeerküste untersucht : Etang de Canet, Etang de Lapalme, Etang de Salses und Etang de Sigean; ferner dreier hyperhaliner Gewässer : der alte Hafen von Oulous, ein Etang auf Oulous und ein Salinengraben.

2. Es konnten 7 für die Wissenschaft neue Arten beschrieben werden : *Placus salinus* n. sp., *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Metacystis hyperhalina* n. sp., *Vorticella longiseta* n. sp., *Zoothamnium gammari* n. sp., *Zoothamnium rudolphi* n. sp. und *Zoothamnium petiti* n. sp.

3. Untersuchungen an *Uronema marinum*, *Cohnilembus verminus* und *Cristigera phoenix* lassen vermuten, daß die Anzahl der Arten, die sobald sie an Biotope verschiedenen Salzgehaltes adaptiert sind, das gleiche Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole zeigen, größer ist, als bisher bekannt war.

Ferner wurde das Pulsationsintervall der kontraktilen Vakuole für folgende Arten angegeben : *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Nassula halophila*, *N. picta*, *Sonderia vorax*, *Paramecium aurelia*, *P. traunsteineri*, *Cohnilembus pusillus*, *Pleuronoma coronatum*, *Opercularia articulata*, *Vorticella striata*, *Zoothamnium rudolphi* n. sp., und *Thuricola valvata*.

4. Bei der Gattung *Sonderia* (*Sonderia vorax*) konnte die Existenz einer kontraktilen Vakuole nachgewiesen werden.

5. Für *Clamydodon cyclops*, *Zoothamnium rudolphi* n. sp. und

*Thuricola valvata* konnte eine große morphologische Variationsbreite festgestellt werden.

6. Bie *Zoothamnium rudolphi* n. sp. konnte eine Korrelation zwischen Körperform und Ansatzstelle der Kolonie am Wirtstier, bedingt durch hydrodynamische Kräfte, festgestellt werden.

7. Toleranz höherer Salzgehaltwerte als bisher bekannt wurde gefunden für : *Nassula halophila*, *Chlamydon cyclops*, *Loxophyllum setigerum*, *Cyldium citrullus* und *Cristigera setosa*.

Toleranz niederer Salzgehaltswerte als bisher bekannt wurde gefunden für : *Chlamydon mnemosyne* und *Cohnilembus verminus*.

8. Eine, von der Literatur abweichende Anzahl der Wimperstreifen wurde gefunden bei : *Cristigera setosa*, *Cristigera phoenix* und *Spirostomum teres*.

## V. RÉSUMÉ

1. Pendant la période du 5.IX. au 15.X.1962 j'ai étudié les Ciliés des étangs saumâtres méditerranéens suivants : Etang de Canet, Etang de Lapalme, Etang de Salses et Etang de Sigean et au-delà, trois localités hyperhalines : le vieux port d'Oulous, un étang à Oulous et un canal d'une saline.

2. J'ai rencontré ainsi sept espèces nouvelles pour la science : *Placus salinus* n. sp., *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Metacystis hyperhalina* n. sp., *Vorticella longiseta* n. sp., *Zoothamnium gam-mari* n. sp., *Zoothamnium rudolphi* n. sp. et *Zoothamnium petiti* n. sp.

3. D'après les recherches faites sur *Uronema marinum*, *Cohnilembus verminus* et *Cristigera phoenix*, on peut supposer que le nombre des espèces adaptées aux biotopes de salinité différente qui possèdent le même rythme de la vacuole contractile, est plus grand que ce que l'on connaissait jusqu'ici.

J'ai mesuré le rythme de la vacuole contractile des espèces suivantes : *Pseudoprorodon soosiae* n. sp., *Nassula halophila*, *N. picta*, *Sonderia vorax*, *Paramecium aurelia*, *P. traunsteineri*, *Cohnilembus pusillus*, *Pleuronama coronatum*, *Opercularia articulata*, *Vorticella striata* et *Zoothamnium rudolphi* n. sp.

4. Pour le genre *Sonderia* (*Sonderia vorax*) j'ai pu constater l'existence d'une vacuole contractile.

5. Pour *Chlamydon cyclops*, *Zoothamnium rudolphi* n. sp. et *Thuricola valvata*, j'ai trouvé de grandes variations morphologiques.

6. Chez *Zoothamnium rudolphi* n. sp., une espèce épizoïque, j'ai démontré une corrélation entre la forme de l'animal et le lieu de fixation sur l'hôte, dépendant de facteurs hydrodynamiques.

7. Une tolérance de salinité plus grande que ce qui était connu a été mise en évidence chez *Nassula halophila*, *Chlamydonon cyclops*, *Loxophyllum setigerum*, *Cycidium citrullus* et *Cristigera setosa*.

Une tolérance de salinité plus petite que ce qui était connu a été mise en évidence chez *Chlamydonon mnemosyne* et *Cohniembus verminus*.

8. Un nombre de cinéties qui diffère des informations classiques de la littérature, a été reconnu chez *Cristigera setosa*, *Cristigera phoenix* et *Spirostomum teres*.

Laboratoire Arago  
und

II. Zoologisches Institut der Universität Wien.

## VI. LITERATURVERZEICHNIS

- AX, P., 1956. — Les Turbellaries des Etangs côtiers du littoral méditerranéen de la France méridionale. *Vie et Milieu, Suppl. 5*, 1-215.
- AX, P. et AX, R., 1960. — Experimentelle Untersuchungen über die Salzgehaltstoleranz von Ciliaten aus dem Brack- und Süßwasser. *Biol. Zbl.*, 79 (1) : 7-32.
- BICK, H., 1958. — Oekologische Untersuchungen an Ciliaten fallaubreicher Kleingewässer. *Arch. Hydrobiol.*, 54 : 506-542.
- BICK, H., 1960. — Oekologische Untersuchungen an Ciliaten und anderen Organismen aus verunreinigten Gewässern. *Arch. Hydrobiol.*, 56 : 378-394.
- BIEGEL, M., 1954. — Beitrag zur Peritrichenfauna der Umgebung Erlangens. *Arch. Protistenk.*, 100 : 153-182.
- BOCK, K.J., 1952. — Ueber einige holo- und spirotriche Ciliaten aus dem marinen Sandgebiet der Kieler Bucht. *Zool. Anz.*, 149 : 107-115.
- BOCK, K.J., 1952. — Zur Oekologie der Ciliaten des marinen Sandgrundes der Kieler Bucht I. *Kieler Meeresforsch.*, 9 (1) : 77-89.
- BRAGG, A., 1960. — An Ecological Study of the Protozoa of Crystal Lake. *Norman, Oklahoma, Wasman Journ. Biol.*, 18 : 37-85.
- BUJOR, P., 1900. — Contribution à la Faune des Lacs salés de Romaine. *Ann. sci. Univ. Jassy*, I (2) : 1-40.
- BULLINGTON, W.E., 1940. — Some Ciliates from Tortugas. *Papers from Tortugas Lab.* (Washington), XXXII : 183-221.
- DINGFELDER, J.H., 1962. — Die Ciliaten der vorübergehenden Gewässer. *Arch. Protistenk.*, 105 : 509-658.
- DRAGESCO, J., 1960. — Les Ciliés mésopsammiques littoraux. Systématique, morphologie, écologie. *Trav. Stat. biol. Roscoff (série nouvelle)*, XII : 1-356.

- ENTZ sen., 1904. — Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer. *Mat. nat. Ber. Ungarn*, 19 : 89-124.
- FAURÉ-FRÉMIET, E., 1950. — Ecologie des ciliés psammophiles littoraux. *Bull. biol.*, LXXXIV : 35-75.
- FAURÉ-FRÉMIET, E., 1951. — The sand-dwelling ciliates of Cape Cod. *Biol. Bull.*, 100 : 59-70.
- FINLEY, H.E., 1930. — Toleration of freshwater Protozoa the increased salinity. *Ecology*, 11 : 337-347.
- FJELD, P., 1955. — On some Marine Psammobiotic Ciliates from Drøbak (Norway). *Nytt Magazin (Zool.)*, 3 : 5-59.
- FLORENTIN, R., 1899. — Etudes de la faune des mares salées de Lorraine. *Ann. Sci. nat. Zool.*, X : 209-349.
- FRISCH, J.A., 1939. — The experimental adaptation of *Paramecium* to sea water. *Arch. Protistenk.*, 93 : 38-71.
- GELEI, J. v., 1938. — Beiträge zur Ciliatenfauna der Umgebung von Szeged (und Tihany) VIII, *Condylostoma vorticella*. *Arch. ungar. biol. Forsch. Inst.*, X : 209-213.
- GELEI, J. v., 1954. — Ueber die Lebensgemeinschaft einiger temporärer Tümpel auf einer Bergwiese im Börzönygebirge (Oberungarn), III. *Acta biol. Hung.*, 5 : 259-343.
- GELLERT, J. et TAMAS, G., 1958. — Oekologische Untersuchungen an Diatomeen und Ciliaten der Detritus-Drifte am Ostufer der Halbinsel Tihany. *Ann. Inst. Biol. Hung. Acad. Sci.*, 25 : 217.
- GELLERT, J. et TAMAS, G., 1959. — Oekologische Untersuchungen an Ciliaten und Kieselalgen der Detritus-Drifte am Südufer der Halbinsel Tihany. *Ibid.*, 26 : 233.
- GRAAF, F. DE, 1957. — The microflora en -fauna of a Quaking Bog in the Nature Reserve « Het Hol » near Kortenberg in The Netherlands. *Hydrobiologia (Den Haag)*, 9 : 210-317.
- GURWITSCH, V., 1934. — Zur Frage über die Wirkung der Concentration der Salze auf die Protistenfauna der Wasserbecken. *Acta Univ. Asiae Mediae*, Ser. VIIa, Zool. 12 : 1-25.
- HAMANN, I., 1952. — Oekologische und biologische Untersuchungen an Süßwasserperitrichen. *Arch. Hydrobiol.*, 42 (2) : 177-228.
- HERFS, A., 1922. — Die pulsierende Vakuole der Protozoen, ein Schutzorgan gegen Aussüßung. *Arch. Protistenk.*, 44 : 227-260.
- HOFKER, J., 1922. — De Protozoen. Flora en Fauna der Zuiderzee.
- KAHL, A., 1928. — Die Infusorien der Oldesloer Wasserstellen. *Arch. Hydrobiol.*, 19 : 189-246.
- KAHL, A., 1933. — Ciliata libera et ectocommensalia. Grimpe, Tierwelt der Nord- und Ostsee.
- KAHL, A., 1930-1935. — Wimpertiere oder Ciliata, in « Dahl » : Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, Teil 18, 21, 25, 30. Jena, Gustav Fischer-Verlag.
- KALTENBACH, A., 1961. — Oekologische Untersuchungen an Donauciliaten. *Wasser und Abwasser*, 1960, 1-24.
- KIRBY, H. jr., 1934. — Some ciliates from salt marshes in California. *Arch. Protistenk.*, 85 : 114-133.
- KIESSELBACH, A., 1935. — Der Einfluß erhöhter Temperatur auf *Condylostoma arenarium*. *Arch. Protistenk.*, 85 : 436-442.
- KIESSELBACH, A., 1936. — Zur Ciliatenfauna der nördlichen Adria. *Thalassia*, II : 5.

- KRALIK, U., 1961. — Ein Beitrag zur Biologie von loricierten peritrichen Ziliaten, insbesondere von *Platycola truncata* Frommentel 1874. *Arch. Protistenk.*, 105 : 201-258.
- LACKEY, J.B., 1938. — A study of some ecologic factors affecting the distribution of Protozoa. *Ecological Monographs*, 8, 501-527.
- LEVANDER, K.M., 1895. — Material zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna, I, Protozoa. *Acta Soc. Fauna et Flora Fenn.*, 12 : 1-115.
- LEVANDER, K.M., 1900. — Zur Kenntnis des Lebens in den stehenden Kleingewässern auf den Skäreninseln. *Ibid.*, 18 : 1-107.
- LEVANDER, K.M., 1901. — Uebersicht der in der Umgebung von Esbo-Löfö im Meerwasser vorkommenden Tiere. *Ibid.*, 20 : 1-20.
- LIEBMANN, 1951. — Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie I, München.
- LUST, S., 1950. — Symphorionte Peritriche auf Käfer und Wanzen. *Zool. Jb. (Syst.)*, 79 : 353-463.
- MATTHES, D., 1949. — Die Kiemenfauna unserer Landasseln. *Zool. Jb. (Syst.)*, 78 : 573-640.
- MATTHES, D., 1950. — Beitrag zur Peritrichenfauna der Umgebung Erlangens. *Ibid.*, 79 : 437-448.
- MUNCH, H.D. et PETZOLD, H.G., 1955/56. — Zur Fauna des Küstengrundwassers der Insel Hiddensee. *Wiss. Zeitschr. Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, mat. nat. Reihe*, 5/6, Bd. V : 413-436.
- NENNINGER, U., 1948. — Die Peritrichenfauna der Umgebung von Erlangen mit besonderer Berücksichtigung der Wirtsspezifität. *Zool. Jb.*, 77 : 167-266.
- NOBILI, R., 1957. — Contributio all'ecologia dei ciliata psammophili del Golfo di Napoli. *Boll. Zool.*, 24 : 211-225.
- NOLAND, L.E., 1925. — Factors influencing the distribution of freshwater Ciliates. *Ecology*, 6 : 437-452.
- NOLAND, L.E., 1937. — Observations on marine Ciliates of the Gulf coast of Florida. *Trans. amer. micr. soc.*
- OBERTHÜR, K., 1936. — Untersuchungen an *Frontonia marina* aus einer Binnenlandsalzquelle, unter besonderer Berücksichtigung der kontraktilen Vakuole. *Arch. Protistenk.*, 88 : 387-420.
- PENARD, E., 1922. — Etudes sur les Infusories d'eau douce. Genf.
- PETIT, G. et MIZOULE, R., 1962. — Contribution à l'étude écologique du complexe lagunaire Bages Sigean (Aude). *Vie et Milieu*, XIII (2) : 205-230.
- PRECHT, H., 1935. — Epizooen der Kieler Bucht. *Nova Acta Leopold*, 3 : 405-474.
- REUTER, J., 1961. — Einige faunistische und ökologische Beobachtungen über Felsentümpelciliaten. *Acta Zool. Fenn.*, 99 : 1-42.
- SICK, F., 1933. — Die Fauna der Meerstrandtümpel des Bottsandes (Kieler Bucht). *Arch. Naturgesch. (neue Folge)*, 2 : 54-96.
- SOMMER, G., 1951. Die peritrichen Ciliaten des großen Plöner Sees. *Arch. Hydrobiol.*, 44 : 349-440.
- SRÁMÉK-HUSEK, R., 1954. — Neue und wenig bekannte Ciliaten aus der Tschechoslovakei, ihre Stellung im Saprobienstystem. *Arch. Protistenk.*, 100.
- STILLER, J., 1931. — Die peritrichen Infusorien von Tihany und Umgebung. *Arch. Balaton*, 4 : 171-205.

- SITILLER, J., 1938. — Neuere Beiträge zur Kenntnis der Peritrichenfauna des Teiches Belső-tó bei Tihany. *Arb. ung. biol. Forsch. Inst. Tihany*, 10 : 247-253.
- STILLER, J., 1941. — Epizooische Peritriche aus dem Balaton I. *A magyar biol. kutatóintézetémet mutat*, 13, Tihany, 211-223.
- STILLER, J., 1946. — Beitrag zur Kenntnis der Peritrichenfauna der Schwefelthermen von Split. *Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung.*, XXXIX (Na 2) : 19-57.
- STILLER, J., 1949. — Epizooische Peritriche aus dem Balaton II. *Ann. Inst. Biol. Pervesteigandae Hung.*, 1 : 15-37.
- STILLER, J., 1953. — Epizooische Peritriche aus dem Balaton III. *Hydrobiologia*, V (1-2) : 189-221.
- STRUHAL, H., 1954. — Beiträge zur Erforschung der Lebensgemeinschaft in der Sphaerotiluszone. Inaug. Diss. Univ. Wien.
- VÄLIKANGAS, I., 1926. — Planktonische Untersuchungen im Hafengebiet von Helsingfors. *Acta zool. Fenn.*, 1 : 1-298.
- VILLENEUVE-BRACHON, 1940. — Recherches sur les ciliés hétérotiches. *Arch. Zool. Exp. Gén.*, 82 : 1-180.
- WEBB, M.G., 1956. — An ecological study of brackish water ciliates. *J. Animal Ecology*, 25 : 148-175.
- WENZEL, F., 1953. — Die Ciliaten der Moosrasen trockener Standorte. *Arch. Protistenk.*, 99 (3) : 70-141.
- WENZEL, F., 1961. — Ciliaten aus marinen Schwämmen. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, 32 : 272-277.
- YOKOM, H.B., 1934. — Observations on the experimental adaptation of certain fresh-water Ciliates to sea water. *Biol. Bull.*, 67 : 273-276.
- ZACHARIAS, O., 1888. — Zur Kenntnis der Fauna des Süßen und Salzigen Sees bei Halle a.S. *Zeitschr. wiss. Zool.*, 46 : 217-232.

