

*Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.*

Notizen über Salzflagellaten.

II. Über die Verbreitung der Salzflagellaten.

Von

Jakoba Ruinen
(Botanisches Institut, Leiden).

Mit 43 Abbildungen im Text.

Im Jahre 1936 wurde vom Direktor des hiesigen Instituts, Herrn Professor L. G. M. BAAS-BECKING, auf einer Forschungsreise nach Australien, Vorder- und Niederländisch-Ostindien und Portugal eine Zahl Salz-, Schlamm- und Solproben aus den Salzwerken gesammelt, welche er mir zur Bearbeitung überließ. Schon bei direkter Beobachtung wiesen diese Proben, unabhängig von der Konzentration, mehrere Organismen auf. Am meisten fanden sie sich in den abgestandenen Solen und in den Kulturen, welche aus den Proben angefertigt wurden. Besonders reiche Entwicklung und schöne Ansammlungen wurden in folgenden Lösungen beobachtet.

K_2HPO_4	0,02 Proz.
$MgCl_2$	0,02 „
KNO_3	0,02 „
$NaHCO_3$	0,1 „
$NaCl$	wechselnde Konzentration (3 Proz. bis gesättigt)
oder	
K_2HPO_4	0,05 Proz.
$MgCl_2$	0,05 „
NH_4Cl	0,1 „
$NaHCO_3$	0,5 „
Na_2S (hydrat)	0,05 „
$NaCl$	wechselnde Konzentration (3 Proz. bis gesättigt).

Zu ersterer Lösung wurde oft ein wenig Erdbkochung zugefügt.

Die Kulturen wurden in einem Lichtschrank bei 20—25° C oder in einem Nordfenster bei Zimmertemperatur (18—22° C) inkubiert.

Überraschenderweise zeigten die Kulturen in 10—18proz. Lösung oft eine schnellere Entwicklung der Organismen als in weniger konzentrierten Kulturmedien, und auch die gesättigten Lösungen ergaben eine gute Ausbeute der verschiedensten Organismen. Die äußeren Verhältnisse beeinflussen diese Entwicklung sehr stark.

Auch ist die Inkubationszeit sehr lang. So bin ich davon überzeugt, daß ich viele Arten übersehen habe, die zufälligerweise nicht gediehen, wohl auch nicht im Impfmateriel oder im mikroskopischen Präparat vorhanden waren. Wie gesagt, beruht das Auffinden der Organismen auf lauter Zufall, denn die Tabellen der Flagellaten, ihre Herkunft und der Vergleich mit den Fundorten älterer Autoren deuten auf eine kosmopolitische Verbreitung der Organismen.

Immerhin scheint es mir berechtigt, die bisher gemachten Befunde in dieser Zeitschrift zu veröffentlichen, um so mehr als die betreffende Literatur sehr zerstreut und oft unzugänglich ist. Die physiologische Beschaffenheit wird später an anderer Stelle veröffentlicht werden. Ich werde mich hier auf eine morphologische Beschreibung der Arten, der Lokalitäten und der Kulturbedingungen beschränken.

Aus den Ergebnissen stellt sich heraus, daß der Unterschied poly-, meso- und oligohalob nicht weiter haltbar ist, weil er zu eng gefaßt wurde und zumal für die beschriebenen Arten, welche in schwachkonzentrierten sowohl als in gesättigten Lösungen vorkommen, nicht zutrifft.

Professor BAAS-BECKING stellte mir freundlichst seine Feldnotizen zur Verfügung, wofür ich ihm an dieser Stelle herzlich danke.

Die verschiedenen Lokalitäten, in welchen die Proben gesammelt wurden, können in drei Typen eingereiht werden.

I. Die Meeressalinen. Die Konzentration schwankt von 3 Proz. NaCl bis gesättigt in den Kristallisationsbeeten.

1. Dadar, Raoli Saltworks unweit Bombay, Vorderindien. Konzentration der Proben 6—23,3 Proz.
2. Port Price im Golf von St. Vincent, Südastralien. Konzentration der Proben 5—25 Proz.
3. Salzwerke der Insel Madura, Ostjava. Konzentration der Proben 3,5—25 Proz.
4. Setubal, Portugal. Salzwerke Prayas, Molinas und Alagamente do Horto. Konzentration der Proben 6,5—25 Proz.

II. Die Gips- und Salzseen. 1. Die Konzentration der Gewässer ist im allgemeinen sehr hoch, bleibt in einigen sogar das ganze Jahr gesättigt. Bumbunga, Hammatt, Voigt, Fowler, Diamond, Black Hill, 478 und Marion Bay auf der Yorkehalbinsel, Südastralien.

2. Die sog. „Roten Seen“ von NW-Victoria, unweit Underbool. Diese Seen sind in der Trockenzeit ganz eingetrocknet und das Salz liegt in einer dicken Kruste auf dem schwarzen Seeboden. In der Regenperiode aber hat sich das Salz gelöst und eine reiche Entwicklung der Organismen tritt auf — *Dunaliella salina*, Purpurbakterien u. a. —, wodurch das Wasser ganz rot gefärbt wird. Kenyon, Crosbie, Becking und Tyrrell¹⁾.

III. Jungtertiäres und quarternäres Salzgewässer. Konzentration der Proben: 0,1—22 Proz. Djono, Kuwu, Grobogan, Zentraljava.

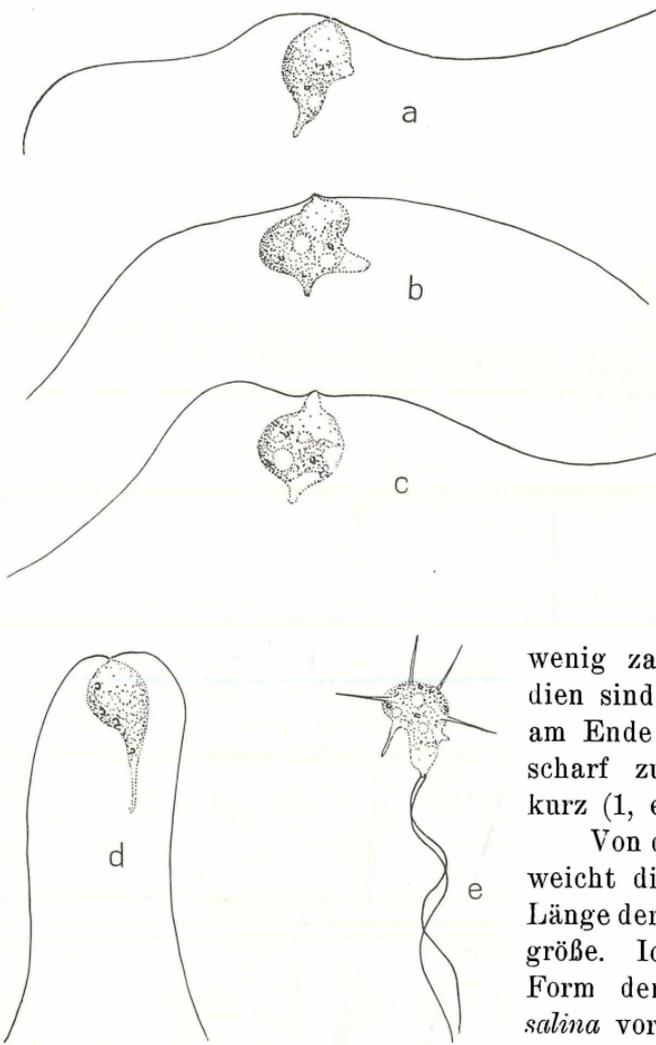
Spezieller Teil.

Rhizomastigaceae.

Dimorpha salina nov. spec. Dieser Flagellat wurde in den Tyrrelschen Proben angetroffen. Die Zellen bewegen sich sehr schnell infolge der sehr langen Geißeln, welche bis dreimal körperläng sind.

¹⁾ Ein benachbarter See, unweit Mildura, NW-Victoria.

Der Zelleib ist stark metabolisch. Der Formwechsel, der auch während des Flagellatenstadiums auftritt, wird durch das Vorstrecken von mehr oder weniger spitzen Pseudopodien herbeigeführt. Die Stellen,



wo sich ein solches Pseudopodium bildet, zeichnet sich durch hyalines Plasma aus und ist in dieser Weise scharf gegen das stark granuliert und vakuolenführende

Plasma abgegrenzt (Abb. 1, a—c). Am häufigsten sind die vorn kuppenförmigen, hinten scharf zugespitzten Exemplare (1, d).

Die wenig zahlreichen Pseudopodien sind an der Basis breit, am Ende mehr oder weniger scharf zugespitzt, strahlend, kurz (1, e).

Von den Süßwasserformen weicht diese *Dimorpha* ab in Länge der Geißeln und Körpergröße. Ich möchte für diese Form den Namen *Dimorpha salina* vorschlagen.

Größe: $5-8 \times 5-6 \mu$.

Vorkommen: Tyrrel, NW-Victoria.

Konzentration: 4—8 Proz.

Abb. 1. *Dimorpha salina*. a—c Pseudopodienbildung im schwimmenden Zustand, d normales Exemplar, e Übergang zum sessilen Stadium.

Craspeomonadaceae.

Die Choanoflagellatae sind im allgemeinen wenig auffällig, aber treten bisweilen massenhaft auf. Man findet sie oft festsitzend im Bodenbesatz am Schlamm oder Bakterienbelage, am meisten aber

freischwimmend in der Flüssigkeit. Die älteren Autoren erwähnen in ihren Arbeiten nur wenige Arten.

<i>Codonocladium corymbosum</i> ENTZ	1883, ENTZ, Ungarn, bis 3 Proz.
<i>Codonosiga botrytis</i> EHRBG.	1897, BUTSCHINSKY, Odessa, bis 7 Proz.
<i>Asterosiga marsalensis</i> FLOR.	1899, FLORENTIN, Lothring. 14,6 Proz. 1913, BUJOR, Rumänien, bis 7 Proz.
<i>Salpingoeca salina</i> LIEBETANZ	1925, LIEBETANZ, Polen, bis 0,5 Proz.
„ <i>sphaericola</i> STOKES	
var. <i>parva</i> liebetanz	1925, „ „ 1 Proz.
„ <i>pyxidum</i> KENT	1925, „ „ 0,5 Proz.
<i>Monosiga longicollis</i> KENT	1897, BUTSCHINSKY, Odessa, 7 Proz.
„ <i>consociatum</i> KENT	1897, „ „ 7 Proz.

Es handelt sich in diesen Fällen, mit Ausnahme von *Asterosiga marsalensis*, stets um wenig konzentrierte Lösungen von höchstens 7 Proz., während ich die Choanoflagellaten auch regelmäßig in höheren Konzentrationen fand.

Sehr häufig ist die Gattung *Monosiga* vertreten.

Monosiga consociatum KENT (Abb. 2). Man findet diese Zellen in größeren Beständen im Bodenbelag der Kulturgläser. Der Kragen ist ebensolang wie der Körper, die Geißel 2 mal körperlang. Das Plasma ist hyalin bis feinkörnig und führt viele stark lichtbrechende Körner. Am Hinterende ist eine Vakuole. Am meisten stimmt diese Art mit *Monosiga consociatum* KENT überein, ihr fehlt aber immer der Stiel. Freilebende Exemplare sind auch häufig.

Größe: $5-10 \times 3-6 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Dadar, Madura, Marion Bay.

Konzentration: 3—16 Proz.

Monosiga ovata KENT (Abb. 3). Als zweite Form muß eine *Monosiga* angemerkt werden, die teils freilebend, teils festsitzend auf einem Gallertstiel vorkommt. Sie trat nur in einer Kultur auf, da aber auch massenhaft. Der Kragen ist weit glockenförmig, etwa $1\frac{1}{4}$ mal körperlang, die Geißel ist bis 3 mal körperlang. Das feinkörnige Plasma weist zahlreiche Vakuolen und lichtbrechende Körner auf. Vermehrung erfolgt durch Querteilung (3 b).

Größe: $6-8 \times 3-5 \mu$.

Vorkommen: Fowler.

Konzentration: 18 Proz.

Monosiga brevicollis nov. spec. (Abb. 4). Bei dieser Art treten die freilebenden Exemplare in den Vordergrund. Die Gestalt der Zellen ist sehr wechselnd. Die ruhenden Zellen sind mehr oder

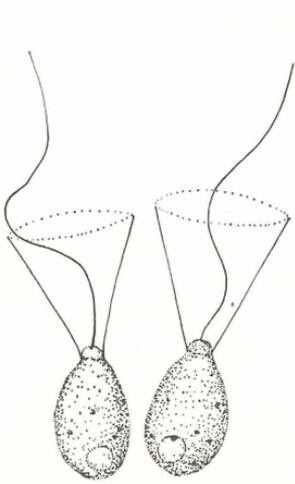


Abb. 2. *Monosiga consociatum* KENT.

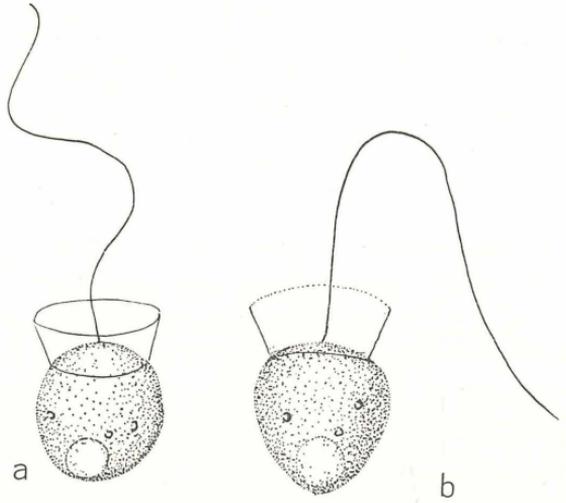


Abb. 4. *Monosiga brevicollis*.
a ruhendes, b schwimmendes Exemplar.

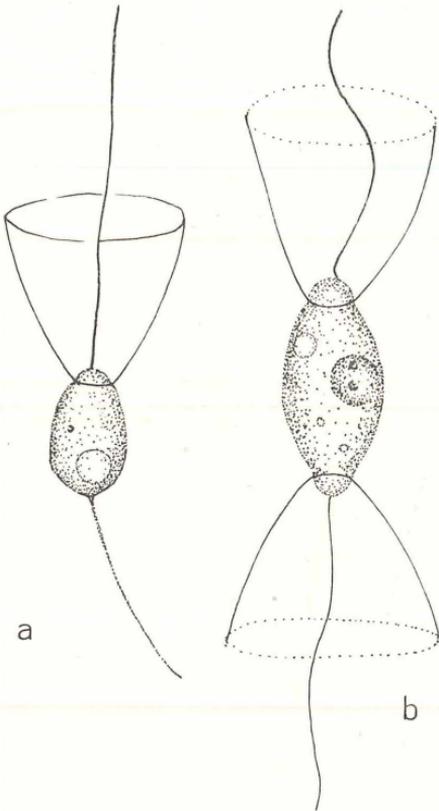


Abb. 3. *Monosiga ovata* KENT.

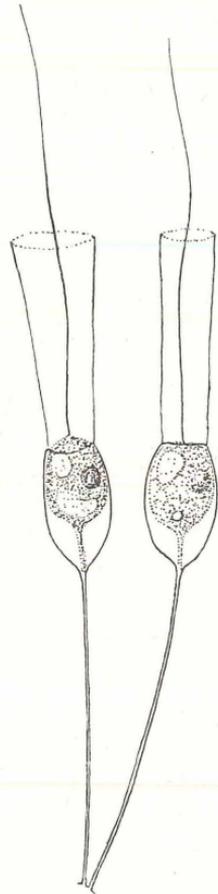


Abb. 5. *Salpingoeca longipes* KENT.

weniger kugelig (a). Sobald wie sie aber ins Schwimmen geraten, spitzt sich das hintere Ende zu, die Gestalt wird mehr ovoid und der Kragen wird gespreizt. Der Kragen ist $\frac{1}{2}$ mal, die Geißel bis $4\frac{1}{2}$ mal körperlang. Das Plasma ist feinkörnig bis hyalin und enthält stark lichtbrechende Körner und eine Vakuole im Hinterende der Zelle.

Größe: 4—6 μ .

Vorkommen: Setubal, Dadar.

Konzentration: 3 Proz. bis gesättigt.

Salpingoeca longipes KENT (Abb. 5). Diese Choanoflagellat wurde vereinzelt in den Kulturen aus Setubal und Marion Bay angetroffen. Die Zellen sind langgestielt und einzeln oder zu wenigzelligen Kolonien zusammengestellt.

Die Hüllen sind derb, ovoid, bisweilen an der Basis zugespitzt. Der, die Hülle nicht ganz ausfüllende Plasmaleib ist mittels eines dünnen Fadens an der Basis festgeheftet. Der Kragen ist eng, bis 3 mal körperlang, die Geißel 5 mal körperlang. In den Zellen finden sich viele Nahrungsvakuolen mit Einschlüssen.

Größe: 6 \times 3 μ , Hülle: 9 \times 3 μ .

Vorkommen: Setubal, Marion Bay.

Konzentration: 3—16 Proz.

Monadaceae.

Monas guttula EHRBG.

(Abb. 6). Die Gattung *Monas* findet nur wenige Vertreter in den hochprozentigen Salzwässern. Nur wenige Male wurden in den Solen und Kulturen, am meisten in den schwach konzentrierten Lösungen *Monas guttula* EHRBG. aufgefunden. Die zuerst nur in Süßwasser, von BUTSCHINSKY aber in den Limanen unweit Odessa gefundenen und später auch

VON GRIESMANN auch im Meereswasser, zwar aus Süßwasserschlamm aufgezogenen Flagellaten kamen in den Proben aus Underbool ganz konstant, in den Maduresischen vereinzelt vor, entweder frei-

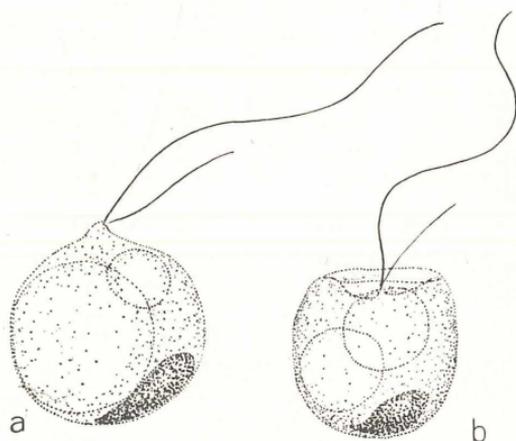


Abb. 6. *Monas guttula* EHRBG.
a schwimmendes, b ruhendes Exemplar.

schwimmend, oder festsitzend im Bodenbelag. Die kugelförmigen oder ovalen Zellen sind stark vakuolisiert. Die Beobachtung GRIESMANNNS, daß die Lippe fehlt, kann für die Salzwasserformen nicht bestätigt werden. Besonders deutlich war sie an den festsitzenden Organismen, wo das Vorderende abgeflacht erscheint.

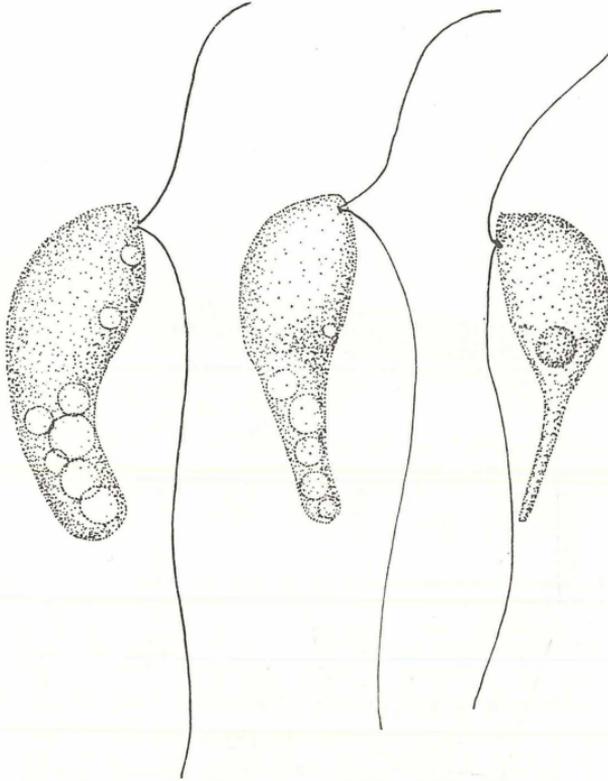


Abb. 7. *Bodo caudatus* (DUJ.) STEIN.

Die Bewegung der Schwimmgeißel ist in festsitzender Lage eine ruhig peitschende, während bei den schwimmenden Zellen die Bewegungen lebhafter werden und in ein schnelles Oszillieren übergehen können. Während des Schwimmens runden die Zellen sich ab, nur an der

Einpflanzungsstelle der Geißeln sind sie einigermaßen vorgewölbt. Die Geißeln sind respektiv $\frac{3}{4}$ mal und $2\frac{1}{2}$ mal körperläng.

Größe: 6—10 μ .

Vorkommen: Madura, Underbool.

Konzentration: 3—18 Proz.

Bodonaceae.

In den untersuchten Salzwässern sind die Bodonaceae reichlich vertreten.

Bodo caudatus (DUJ.) STEIN (Abb. 7). Dieser Organismus ist sehr häufig in den Kulturen der verschiedensten Lokalitäten und auch hier gehört er „wie KENT hervorhebt, zu den gemeinsten Flagellaten“ (KLEBS). Wie in den meisten Salzwasserformen ist die Anzahl der Vakuolen und ihre Lage sehr von denen der Süßwasserformen verschieden. Der seitlich zusammengedrückte Körper ist vorn breit und weist am Vorderende das charakteristische Schnäbelchen auf.

Die hintere Hälfte enthält eine große Anzahl Vakuolen und ist meistens mehr oder weniger verjüngt und kann sogar flagellenartig zugespitzt sein. Man kann dies zurückführen auf das Verschwinden der Vakuolen, was möglicherweise wie eine Funktion der Salzkonzentration und des Nahrungszustandes der Organismen zu betrachten ist. Im allgemeinen kann man sagen, daß in den gesättigten Lösungen die Vakuolen spärlich auftreten oder ganz fehlen.

Größe: $10-12 \times 4-6 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Dadar, Madura, Underbool, Black Hill, Marion Bay, Diamond.

Konzentration: 10 Proz. bis gesättigt.

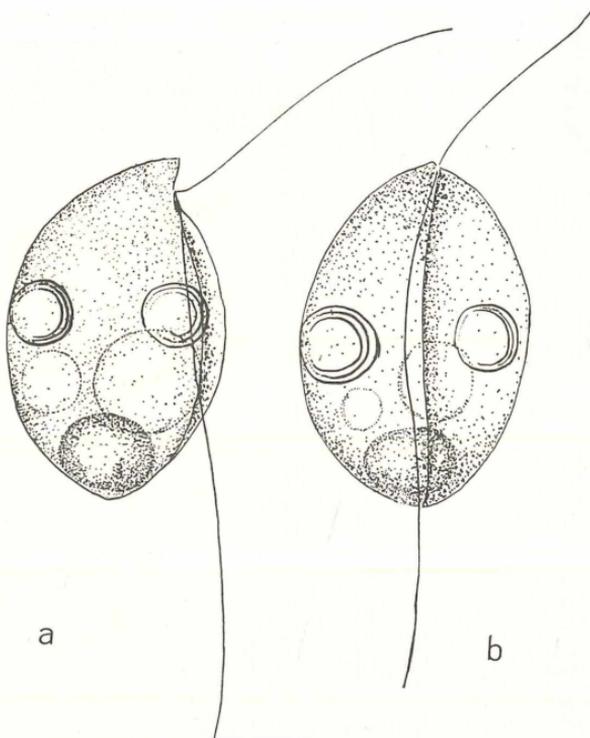


Abb. 8. *Bodo edax* KLEBS.

Bodo edax KLEBS (Abb. 8) entwickelt sich gut in den abgestandenen Kulturen von Thio-sulfatbakterien. Die kontraktile Vakuole im Vorderteil fehlt, zahlreiche Nahrungsvakuolen sind vorhanden. Im Plasma liegen stark lichtbrechende Körper unbekannter Natur.

Größe: $10-14 \times 7 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Madura, Underbool, Black Hill, Fowler, Voigt.

Konzentration: 10 Proz. bis gesättigt.

Bodo parvulus GRIESMANN (Abb. 9) wurde von GRIESMANN in faulenden Algenkulturen angetroffen und im Meereswasser kultiviert. In meinen Kulturen trat dieser Flagellat nur vereinzelt auf.

Größe: $4-7 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Madura.

Konzentration: 3-10 Proz.

Bodo underboolensis nov. spec. (Abb. 10). Diese Art ist seitlich stark zusammengedrückt, flach bohnenförmig, vorn schräg abgestutzt.

Die vordere Hälfte ist dicker als die hintere, letztere enthält mehrere große Vakuolen. Die Geißeln entspringen auf einer kleinen Papille. Schwimmgeißel $1\frac{1}{2}$ mal, Schleppegeißel 2 mal körperläng.

Diese Art weicht von den bekannten Arten ab in äußerer Körperform, Vakuolisierung — was immerhin nicht als Artmerkmal in Salzwasserorganismen anzumerken ist —. Ich möchte für diese Art, welche ich bisher nur in den Unterboogewässern angetroffen habe, den Namen *Bodo underboolensis* vorschlagen.

Größe: $8-12 \times 4-6 \times 2-3 \mu$.

Vorkommen: Unterboog.

Konzentration: 16 Proz.

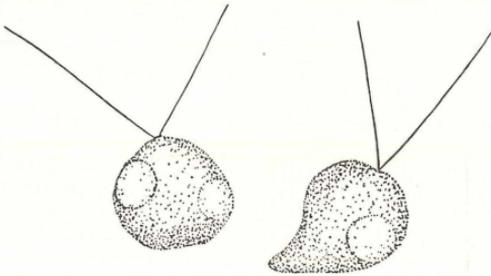


Abb. 9. *Bodo parvulus* GRIESM.

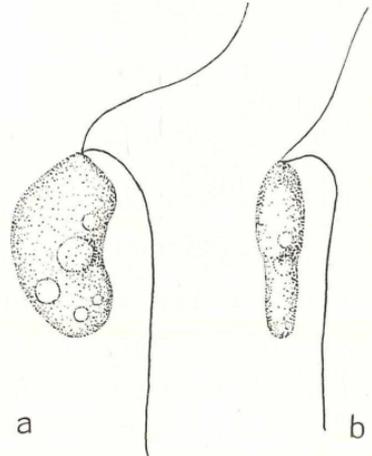


Abb. 10. *Bodo underboolensis*.
a Seitenansicht, b ventral.

Pseudobodo tremulans GRIESMANN wurde von GRIESMANN aus Meereswasser isoliert. Auch in den Salzwässern ist er eine der meist verbreitetsten Arten.

Größe $4-8 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Dadar, Madura, Voigt, Fowler, Bumbunga, Kenyon.

Konzentration: 7—18 Proz.

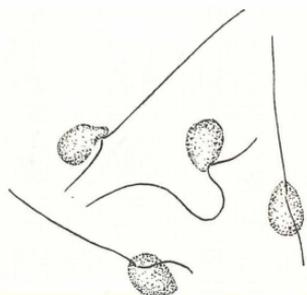
Pseudobodo minuta nov. spec. (Abb. 11). In den Proben aus Dadar wurde dieser Flagellat in großen Mengen angetroffen. Die Bewegungen sind regellos und infolge der langen Schwimmgeißel sehr schnell. Die Zelle ist birnförmig, und ist am Vorderende etwas verschmälert. Zytologische Details konnten nicht unterschieden werden. Die Schleppegeißel ist bis $1\frac{1}{2}$ mal, die Schwimmgeißel 3—5 mal körperläng.

Größe: $1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2} \times 1-1\frac{1}{2} \mu$.

Vorkommen: Dadar.

Konzentration: 8 Proz.

Pseudobodo minima nov. spec. (Abb. 12). Dieser kleine zierliche Flagellat trat in den Kulturen vielfach in den Konzentrationen von 12 × 20 Proz. auf. Wie bei der vorigen Art konnten auch hier keine zytologischen Details wahrgenommen werden. Der hyaline Körper ist stark verbreitert und abgerundet. In einer seitlichen Einsenkung sind die Geißeln inseriert. Die erste Geißel ist etwa 5 mal körperläng, die zweite fehlt oder ist $\frac{1}{2}$ mal körperläng. Die Zellen bewegen sich blitzschnell gradlinig durch das Präparat und machen bisweilen nach einer kurzen flackernden Bewegung an einer Stelle kehrt.

Abb. 11. *Pseudobodo minuta*.Abb. 12. *Pseudopodo minimus*.

Größe: höchstens $2 \times 1 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Underbool, Voigt, Fowler.

Konzentration:

Es scheint mir berechtigt, diese zwei Arten zu der Gattung *Pseudobodo* zu stellen auf Grund der seitlichen Stellung der Geißeln, deren Längenverhältnis und Haltung beim Schwimmen.

Phyllomitus STEIN tritt nur vereinzelt in den australischen Gewässern auf, wurde aber öfters von mir aus amerikanischem Material aufgezogen. Die amerikanische Form (Abb. 13) zeigt große Ähnlichkeit mit *Phyllomitus amylophagus* KLEBS. Stärke wurde aber nicht beobachtet, mit Jod trat eine gelbe bis braune Färbung des ganzen Plasmas ein, wobei die kleinen stark lichtbrechenden Körner einen tieferen Ton annahmen. Der Körper ist stark vakuolisiert.

Größe: $18-24 \times 8-12 \mu$.

Vorkommen: Marina, Kalifornien.

Konzentration: 4 Proz.

Phyllomitus Yorkeënsis nov. spec. (Abb. 14) unterscheidet sich in Gestalt und Größe von den bekannten Formen. Die nackten metabolischen Zellen weisen vorn die charakteristische Ausbuchtung auf, können aber eine zweite, der Bauchseite entlang laufende Grube zeigen, welche manchmal auch fehlt. Das Plasma ist fein granuliert

und enthält viele stark lichtbrechende Körner und am hinteren Ende der Zelle eine Nahrungsvakuole. Die Schwimmgeißel ist $\frac{1}{2}$ —1 mal, die Schleppegeißel bis zu 2 mal körperlang. Für diese Form schlage ich den Namen *Phyllomitus Yorkeënsis* vor.

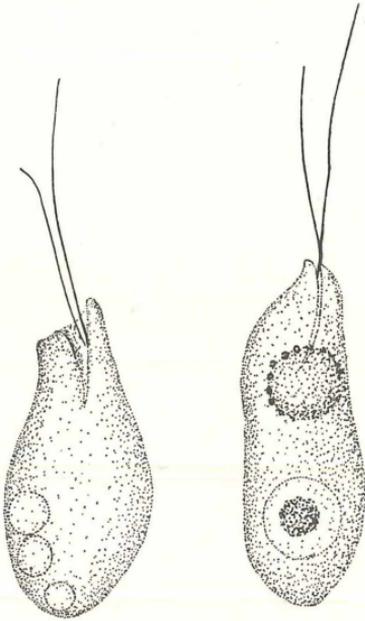


Abb. 13. *Phyllomitus amylophagus*
KLEBS.

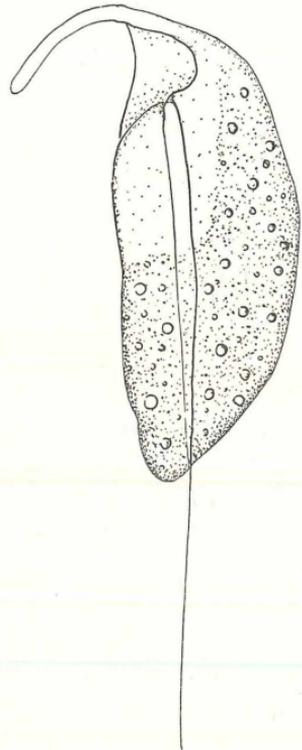


Abb. 15. *Rhynchomonas mutabilis*
GRIESM.

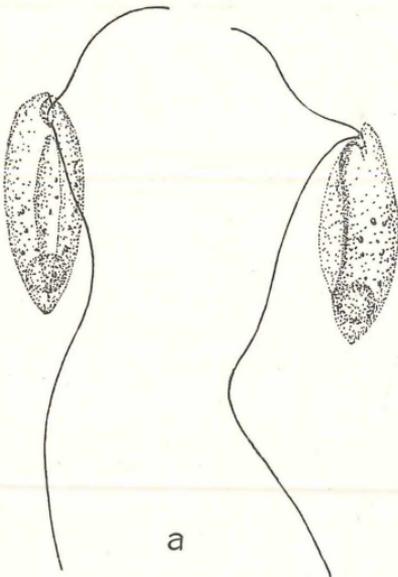
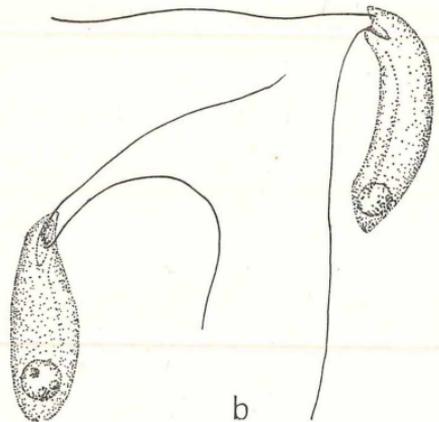


Abb. 14. *Phyllomitus yorkeënsis*. a aus Bumbunga, b aus Voigt.



Größe: $14-22 \times 4-6 \mu$.

Vorkommen: Nr. 478, Voigt, Bumbunga.

Konzentration: 16 Proz. bis gesättigt.

Rhynchomonas mutabilis GRIESMANN (Abb. 15). Dieser Organismus wurde nur in einer Kultur aufgefunden bei einer Konzentration von 18 Proz. Die sich lebhaft bewegenden, sehr plastischen Flagellaten sind sehr auffällig durch ihre augenscheinlich stark wechselnde Gestalt. Die von GRIESMANN ausführlich beschriebenen Bewegungen wurden auch an dieser Salzwasserform beobachtet. Der ganz flache Körper ist im hinteren $\frac{2}{3}$ der Zelle stark granuliert und führt eine große Zahl stark lichtbrechender Körner. Das hyaline Vorderende weist unter der rüsselförmig verdickten Schwimmgeißel eine Grube auf, die wohl zur Nahrungsaufnahme dienen soll. Die Schleppgeißel ist in einer Falte an der Bauchseite eingeschlossen, und etwa $1\frac{1}{2}$ mal körperläng. Die Schwimmgeißel ist $\frac{1}{6}-\frac{1}{3}$ mal körperläng.

Größe: $10-20 \times 4-8 \mu$.

Vorkommen: Marion Bay.

Konzentration: 18 Proz.

Cryptobia LEIDY. Als *Cryptobia* wurden 2 Arten Flagellaten erkannt, die in schwach salzigen Gewässern, besser aber in Salzkonzentrationen bis 30 Proz. gediehen.

Cryptobia libera nov. spec. (Abb. 16 a—d). Von der ersten Art sind die Zellen sehr plastisch, spindelförmig, am Vorderende stark zugespitzt. Das Hinterende ist abgerundet oder läuft in eine Spitze aus, die fast wie eine kurze Geißel aussehen kann. Eine undulierende Membran zieht dem ganzen Körper entlang. Der Rand wird von einer Geißel verstärkt, welche sich hinten in ein freies Ende verlängert. Die Schwimmgeißel ist 1 mal, die Schleppgeißel $1\frac{1}{2}$ mal körperläng. Das Plasma ist hyalin und führt nur im hinteren Ende lichtbrechende Körner und eine bis mehrere Vakuolen.

Die Teilung erfolgt in der Längsrichtung. Man findet oft diese Teilungsstadien mit 2 Membranen und 2 Schwimmgeißeln in der Kulturflüssigkeit umherschwimmen (16 d, e).

Weil alle bisher beschriebenen Cryptobien parasitisch leben, schlage ich für diese Form den Namen *C. libera* vor.

Größe: $8-16 \times 3-5 \mu$.

Vorkommen: Dadar, Voigt, Black Hill, Underbool.

Konzentration: 6 Proz. bis gesättigt.

Cryptobia bialata nov. spec. (Abb. 17 a, b). Der Körper dieser Form ist nicht so plastisch wie jener der vorigen Art, was darauf

zurückzuführen ist, daß sich beiderseits der undulierenden Membran eine starre, etwas gebogene Rinne vorfindet, welche am ganzen Körper entlang laufend, diesen gewissermaßen in der Form hält. Die undulierende Membran verursacht einen Wasserstrom in der so geformten Rinne, wodurch die Zelle sich fortbewegt. Die zweite Geißel dient ebenfalls zur Fortbewegung, aber bringt den Körper in eine rotierende Bewegung. Die Geißeln sind bis $1\frac{1}{2}$ mal körperlang.

Diese Art erscheint im allgemeinen sehr viel stärker als die vorige. Sie ist am Vorderende abgerundet, am Hinterende ganz wenig spitz. Das Plasma enthält viele Vakuolen.

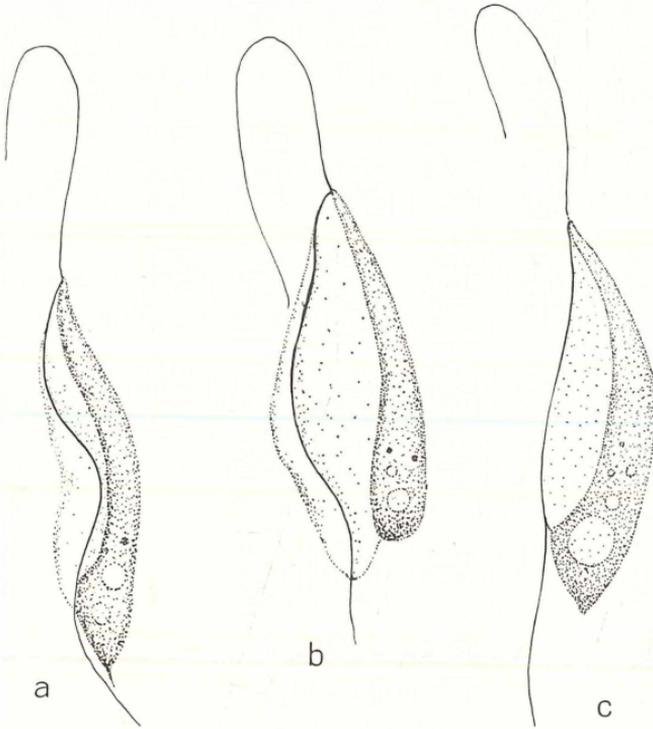


Abb. 16. *Cryptobia libera*. a—c normale Exemplare, d, e Teilungsstadien.

Vielleicht wäre diese Form in eine andere Gattung unterzubringen. Bisher scheint es mir einfacher, den Gattungsnamen *Cryptobia* zu behalten, weil undulierende Membran mit Geißelverstärkung bei keiner der anderen Flagellatengattungen als Merkmal auftritt. — Als Artnamen will ich den doppelten Flügeln wegen *bialata* vorschlagen.

Größe: $10\text{--}12 \times 6 \mu$.

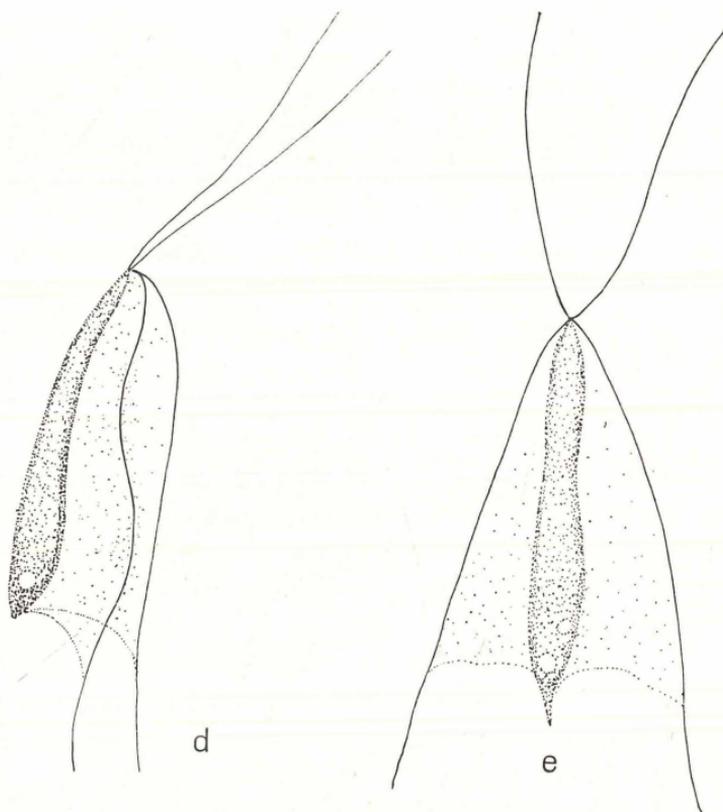
Vorkommen: Kenyon, Voigt.

Konzentration: 8—20 Proz.

Amphimonadaceae.

Auch die *Amphimonadaceae* sind in den Salzwässern reichlich vertreten, wahrscheinlich aber weniger auffällig, als die Arbeit NAMYSLOVSKIS vermuten läßt. Von den NAMYSLOVSKISCHEN Arten wurden identifiziert:

<i>Amphimonas rostratus</i>	Black Hill, Kenyon	16 Proz. bis gesättigt
„ <i>polymorphus</i>	Voigt	16 Proz.
„ <i>ankyromonoides</i>	Voigt	16 Proz.
„ <i>cuneatus</i>	Setubal	gesättigt.



Zu Abb. 16.

Im Jahre 1929 isolierte BAAS BECKING die folgenden Arten respektive aus folgenden Lokalitäten:

<i>Amphimonas polymorphus</i>	Venezuela, Leslie
„ <i>rostratus</i>	Ungarn
„ <i>ankyromonoides</i>	Setubal
„ <i>cuneatus</i>	Marina, Kalifornien.

Mit dem ursprünglichen Fundort von NAMYSLOVSKI (Wieliczka) ist es für 3 der 4 Arten eine Verbreitung über zwei Kontinenten,

für die 4. sogar eine Verbreitung über drei Kontinenten bewiesen. *Amphimonas allantoideus* nov. spec. (Abb. 18). Eine Amphimonade wurde ebenfalls aus einer abgestandenen Thiobazilluskultur isoliert, welche in keiner Weise mit den bekannten Formen übereinstimmt. Der Körper ist wurstförmig, leicht gebogen, im Querschnitt kreisrund und führt im Hinterende eine große Vakuole. Die gleichlangen Geißeln bewegen sich aber nicht immer simultan; erstere dient ausschließlich zur Fortbewegung, während die zweite neben einer Lokomotion eine Drehung um die Fortbewegungsachse ermitteln kann. In den Rohkulturen kommt dieser Flagellat vor nebst *Amphimonas rostratus*, *Bodo caudatus* und *Petalomonas mediocanellata*.

Der Form nach möchte ich diese *Amphimonas allantoideus* nennen.

Größe: $10-12 \times 3-4 \mu$.

Vorkommen: Black Hill.

Konzentration: gesättigt.

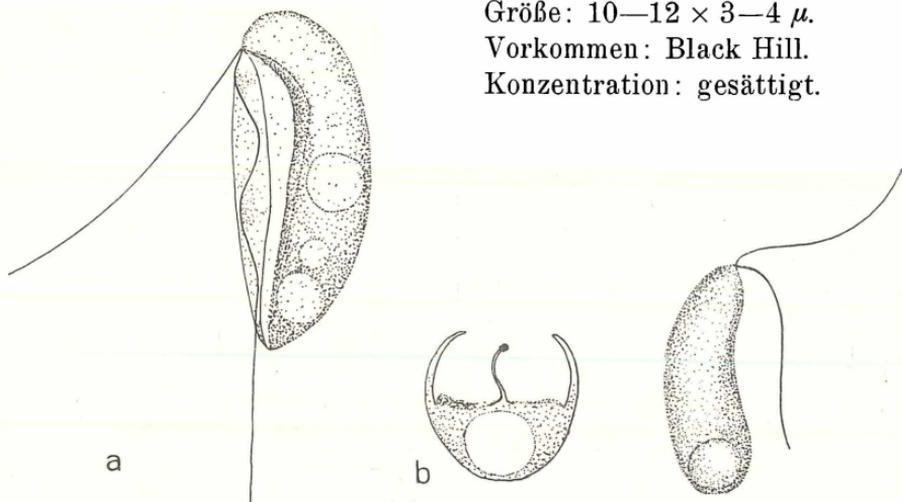


Abb. 17. *Cryptobia bialata*. a Seitenansicht,
b Querschnitt.

Abb. 18. *Amphimonas allantoideus*.

Pleurostomum NAMYSL. Die von NAMYSLOVSKI begründete Gattung unterscheidet sich von der anderen Genera der *Amphimonadaceae* durch den seitlich gestellten Mundapparat und die zwei gleich funktionierenden Geißeln von gleicher oder verschiedener Länge. Bisher hat man der Gattung ungenügende Aufmerksamkeit gewidmet, was wohl darauf zurückzuführen ist, daß diese merkwürdigen Flagellaten außer in den stark konzentrierten und gesättigten Salzwässern nicht beobachtet wurden. Nur LIEBETANZ verzeichnet *Pleurostomum gracile* NAMYSL. in den Polnischen Brackwässern von 0,12 Proz. Kochsalzgehalt. Experimentell wußte er sie aber auch in Konzentrationen bis zu 22 Proz. zu züchten. Somit wäre es gut, noch einmal die Aufmerksamkeit auf diese Gattung NAMYSLOVSKIS zu lenken.

Von den 4 von ihm im Salzbergwerk Wieliczka gesammelten Arten sind 2 mehr oder weniger metabolisch (*Pleurostomum caudatum* und *P. gracile*), während die anderen 2 ganz stark sind, ohne eine deutliche Membran aufzuweisen (*P. salinum* und *P. parvulum*).

Pleurostomum gracile NAMYSL. (Abb. 19). „Zellen 9—14 μ lang, 2—3 μ breit, an einem Ende verschmälert, am anderen abgerundet. Mundapparat . . . sehr tief. Zwei gleichmäßig funktionierende Geißeln, die eine von Körperlänge, die andere zweimal länger. Plasma homogen, darin stark lichtbrechende Körper (Öl) und ein welliger hellerer Streifen¹⁾. Leicht metabolisch, ohne jedoch die eigentliche Gestalt zu verändern“²⁾.

Diese Art wurde mehrere Male angetroffen. Merkwürdiger-

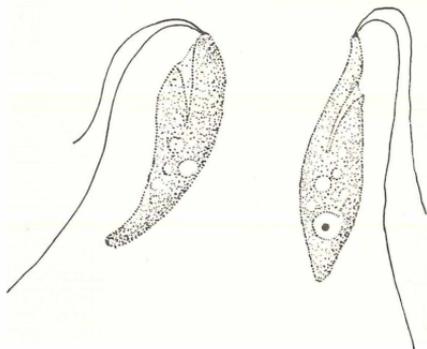


Abb. 19.

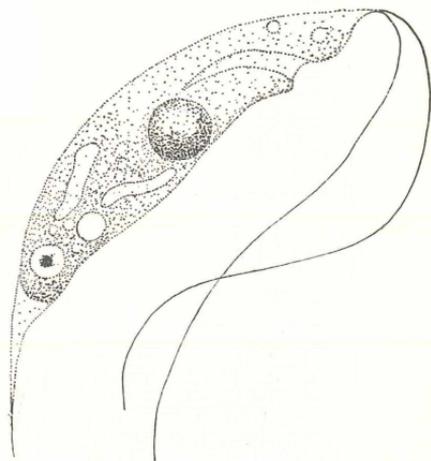
Pleurostomum gracile NAMYSL.

Abb. 20.

Pleurostomum caudatum NAMYSL.

weise fand ich aber neben den Exemplaren, welche der Beschreibung NAMYSLOVSKIS völlig entsprechen, mehrere mit zwei gleichlangen Geißeln, so daß der einzige fragliche Punkt der Zugehörigkeit des *P. gracile* zur Gattung geklärt erscheint.

Größe: 8—12 \times 3—4 μ .

Vorkommen: Dadar, Voigt, Black Hill, Crosbie.

Konzentration: 3 Proz. bis gesättigt.

Pleurostomum caudatum NAMYSL. (Abb. 20). „Zellen 20 μ lang, 3 μ breit, spindelförmig. . . Das Hinterende der Zelle metabolisch; es dehnt sich von Zeit zu Zeit in eine Geißel aus, welche die halbe Länge der vorderen Geißeln erreicht, dann eingezogen wird, . . . ,

¹⁾ Wohl der Mund.

²⁾ „ . . . “ Diagnose von NAMYSLOVSKI.

so daß das Ende der Zelle spitz erscheint. Das Plasma ist in $\frac{2}{3}$ der Zelle sehr feinkörnig, in dem vorderen Drittel vollkommen homogen und die Teile sind vollkommen abgegrenzt. In dem erwähnten vorderen Teile der Zelle liegt der um $\frac{1}{3}$ in den Körper invaginierte Mundapparat.“

Die von mir gefundenen Organismen stimmen sehr gut mit der Diagnose überein, nur sind die Geißeln 1—2mal körperlang; auch

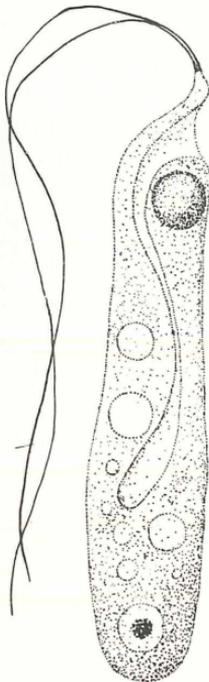


Abb. 21. *Pleurostomum salinum* NAMYSL.

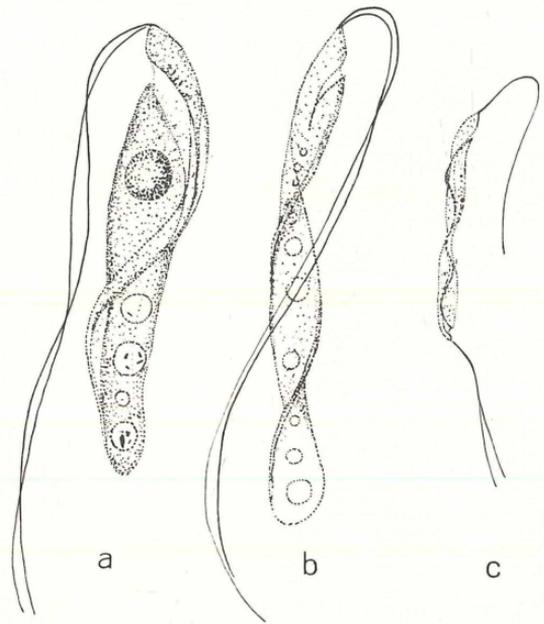


Abb. 22. *Pleurostomum flabellatum*.
a, b normale Exemplare, c Teilung.

der Mund reicht mehrmals bis über die Hälfte der Zelle. Ein Kern wurde in dem vorderen Teil wahrgenommen. Das Plasma ist homogen, führt aber mehrere große Nahrungsvakuolen von verschiedener Gestalt.

Größe: $20 \times 4 \mu$.

Vorkommen: Dadar, Diamond, Black Hill.

Konzentration: Gesättigt.

Pleurostomum salinum NAMYSL. (Abb. 21). Eine von der NAMYSLOVSKISCHEN Art wenig verschiedene Form erhielt ich aus Dadar und Black Hill. Es handelt sich um eine stärkere, am vorderen Ende zugespitzte, stäbchenförmige Art, welche *Pl. salinum* sehr ähnlich ist. Der Mund der NAMYSLOVSKISCHEN Art „nimmt $\frac{2}{3}$ der Körper-

breite ein, ist am Eingange eingeengt, im inneren Teile unbedeutend erweitert, Plasma homogen“.

In den von mir beobachteten Exemplaren war der Mund $\frac{2}{3}$ der Körperlänge und erweiterte sich in eine große Nahrungsvakuole, zeigte weiter sehr starke Granulation und Vakuolisierung. Der Kern liegt in der vorderen Hälfte. Die Geißeln sind mehr als körperlang. Granulation, Vakuolisierung und Länge der Geißeln sind jedoch im Falle von *Pleurostomum* nicht als Artmerkmale anzumerken, und so glaube ich mich hier auch an die NAMYSLOVSKISCHE Art *P. salinum* anschließen zu können.

Größe: $20-22 \times 4,5 \mu$.

Vorkommen: Black Hill, Dadar.

Konzentration: 21,5 Proz. bis gesättigt.

Pleurostomum flabel-
latum nov. spez. (Abb. 22).

Eine Art, welche ich in den Proben aus Dadar und Diamond in stark konzentrierter Sole fand, weicht ganz von den bekannten Formen ab. Statt kreisrund oder elliptisch im Querschnitt ist diese *Pleurostomum* ganz flach, was sich leicht erkennen läßt, wenn der Flagellat sich statt gleitend spiralig fortbewegt.

Ein Teil des Körpers verjüngt sich in eine Art Flosse, die an dem ganzen Körper entlang läuft. Der Mund liegt an der Basis dieser Flosse. Das hintere Ende ist sehr plastisch, im allgemeinen abgerundet, öfters aber in einem fadenförmigen Vorsatz verlängert. Der Mund setzt sich bisweilen in eine Reihe von Nahrungsvakuolen fort. Das Plasma ist feinkörnig, leicht vakuolisiert. Der Kern liegt in der vorderen Hälfte. Geißeln mehr als körperlang.

Größe: $16-30 \times 4-8 \mu$.

Vorkommen: Dadar, Diamond, Marion Bay.

Konzentration: 16 Proz. bis gesättigt.

Bei allen Arten ist die Bewegung der Geißeln simultan, so, daß in vielen Fällen ihre paarige Natur fast nicht zu erkennen ist. Sie

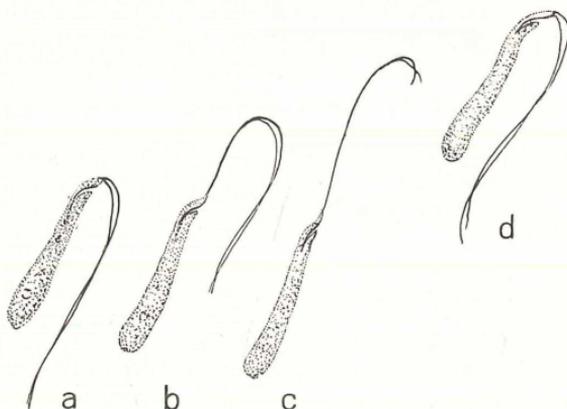


Abb. 23. *Pleurostomum salinum* NAMYSL.
Fortbewegung. Erklärung im Text.

werden bei der Fortbewegung in einem Schwung nach vorwärts gebracht, die Enden legen sich irgendwo am Glas oder am festen Substrat an, der Flagellat zieht sich am Geißelpaar auf und schwingt sich hieran weiter vorwärts. Die Bewegung der Zelle erfolgt in dieser Weise ruckweise gleitend, oft mit großer Geschwindigkeit.

Abb. 23 zeigt die verschiedenen Phasen der Fortbewegung vom Aufschwung der Geißeln (a, b), Festheftung derselben (c) und Aufschwung der Zelle (d), für *P. salinum* skizziert. Die Bewegung ist bei allen Arten gleich, nur kommt es bei *P. flabellatum* bisweilen vor, daß die Zelle sich in der vierten Phase sich spiraling um dem Geißelpaar als Achse aufschwingt.

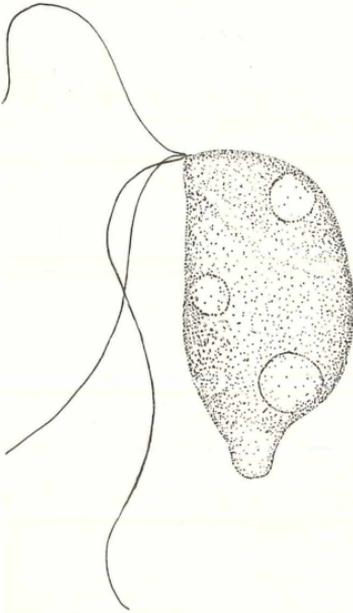


Abb. 24. *Triflagellum salinum*
NAMYSL.

Trimastagaceae.

Zu den triflagellaten Formen gehören außer *Triflagellum salinum* NAMYSL. und *Pleuromastix vermiformis* NAMYSL. noch einige Formen, welchen ich weiter nicht in der Literatur begegnet bin.

Triflagellum salinum NAMYSL. (Abb. 24), die in den hiesigen Kulturen angetroffen wurden, weicht von der NAMYSLOVSKISCHEN Art ab durch den dreieckigen Umriß. Die Geißeln entspringen einer dieser 3 Ecken, zwei derselben sind etwa körperlang, die dritte um ein Drittel oder ein Halbes länger. Der Körper ist stark granuliert. Va-

kuolen, wohl Nahrungsvakuolen finden sich an der Peripherie der Zelle. Die Bewegung ist ein lebhaftes Schwanken durch eine gleichzeitige Bewegung der drei Geißeln.

Größe: 6—12 × 4—6 μ .

Vorkommen: Setubal. Madura, Kenyon.

Konzentration: 18 Proz.

Eher wurde diese Form von BAAS BECKING in Marina, Kalifornien gefunden.

Triflagellum diaphanum nov. spec. (Abb. 25) kommt nur sehr selten vor. Es ist eine flache Zelle, an den Rändern größtenteils wulstig

verdickt, mantelartig; der zentrale Teil ist dünn und durchsichtig. An der ventralen Seite findet sich in dem Randwulst eine Rinne, in welcher eine Geißel liegt. Oft wird diese Schleppegeißel aus der Rinne hervorgehoben und nimmt an der Bewegung teil. Das Plasma ist feinkörnig und enthält eine große Anzahl Vakuolen. Die zwei vorwärts gerichteten Geißeln sind körperlang und bewegen sich gleichzeitig; die Schleppegeißel ist $1\frac{1}{2}$ mal körperlang.

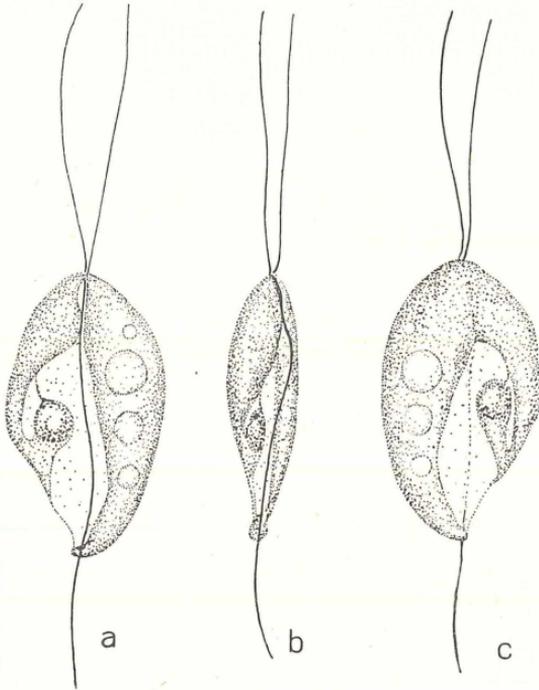


Abb. 25. *Triflagellum diaphanum*.
a ventral, b seitlich, c dorsal.

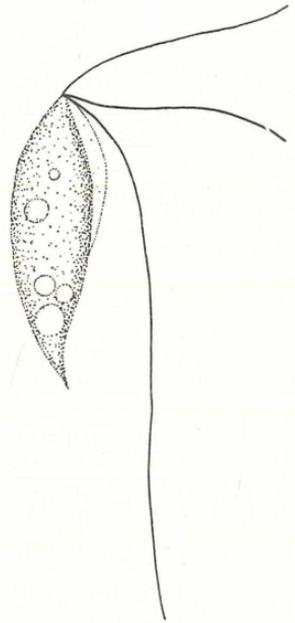


Abb. 26.
Triflagellum Hardyi.

Größe: $20 \times 12 \times 4 \mu$.

Vorkommen: Kenyon.

Konzentration: 18 Proz.

Auch diese Form wurde wahrscheinlich schon von BAAS BECKING in Kalifornien gefunden, aber nicht erkannt.

Triflagellum Hardyi nov. spec. (Abb. 26). Diese dritte Art ist schwächlicher, spindelförmig, hinten stark zugespitzt, schwach metabolisch. An der ventralen Seite weist die Zelle eine Membran auf, die etwa bis zur Körpermitte läuft. Das Plasma ist feinkörnig, stark vakuolisiert. Schwimmgeißeln 1 mal, die Schleppegeißel 2 mal körperlang. Benannt nach dem Algologen, Herrn A. D. HARDY aus Melbourne.

Größe: $10 \times 5 \mu$.

Vorkommen: Kenyon.

Konzentration: 18 Proz.

Pleuromastix vermiformis NAMYSL. Von NAMYSLOVSKI in dem gesättigten Salzwasser von Wieliczka gefunden, wurde nur einmal angetroffen.

Größe: $12 \times 2 \mu$.

Vorkommen: Dadar.

Konzentration: 5 Proz.

Tetramitaceae.

Tetramitus salinus ENTZ (*Trichomastix salinus* ENTZ) (Abb. 27). Der zuerst von ENTZ in den ungarischen Salzwässern wahrgenommene Flagellat wurde später genauer beschrieben von KIRBY. Möglicherweise ist auch der von BUTSCHINSKY als *Tetramitus decissus* verzeichnete Form aus den Limanen unweit Odessa als einen *T. salinus* zu betrachten.

KIRBY stellte folgende Diagnose: Länge $15-19 \mu$ (Material aus Marina, Kalifornien), $20-30 \mu$ (ENTZ, Torda), 2 vordere und 2 hintere etwas längere Geißeln. Kern in der vorderen Hälfte gelegen. Bauchseite eine Mulde aufweisend, welche von einer oralen Öffnung, genau hinter dem Kern, bis zum hinteren Ende verläuft, und sich mit einem Porus in einen Schlund öffnet, welcher in Gestalt und Größe variiert, vielleicht auch nicht konstant auftritt.

Die von mir beobachteten Exemplare von *T. salinus* stimmen mit obenstehender Beschreibung überein in der Länge der

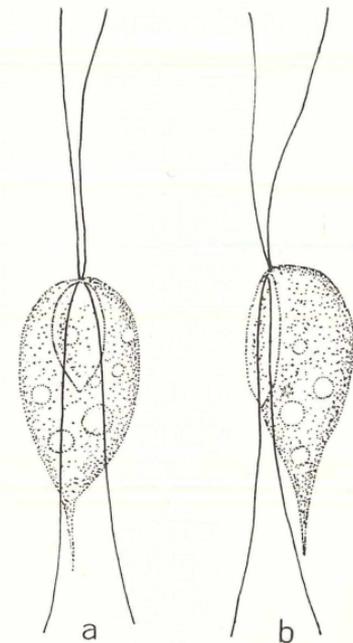


Abb. 27. *Tetramitus salinus* ENTZ. a ventral, b seitlich.

Geißeln; unterscheiden sich dagegen durch den Besitz einer ganz in das Vorderende rückende Mulde, welche sich nicht bis zum Hinterende verlängert. Der von ENTZ und KIRBY beschriebene Schlund wurde niemals wahrgenommen. Die schwanzförmige Verlängerung des Hinterendes mehrmals.

Größe: $8-14 \times 4-6 \mu$.

Vorkommen: Dadar, Madura, Voigt, Kenyon, Zentral-Java.

Konzentration: 3—20 Proz.

Tetramitus cosmopolitus nov. spec. (Abb. 28 a—e). Die obenstehenden Merkmale sind nicht zutreffend für eine zweite Art, welche regelmäßig und oft massenhaft in sämtlichen Kulturen auftrat. Die Zellen sind lang, spindelförmig hinten schwach zugespitzt. An der Bauchseite sind sie ein wenig abgeflacht und weisen hier eine Mulde auf, die oft etwas spiralig verläuft durch das Vorwölben der linken Lippenwulst, und bis zur Mitte der Zelle reicht. Die Geißeln entspringen am selben Punkte an dem Vorderende der Mulde und sind sehr verschieden in Länge. Drei derselben sind $\frac{1}{3}$ —1 mal körperlang, die vierte, 2—4 mal körperlang, dient öfters zur Bewegung (Abb. 29), im allgemeinen aber als Schleppgeißel, wobei das Vorderende der Zelle schnabelförmig verlängert wird. Der Kern ist in der Körpermitte gelegen.

Die Teilung erfolgt in beweglichem Zustand in der Längsrichtung der Zelle (Abb. 28 c, d, e) und fängt im Vorderende an mit einer Teilung der Geißeln und der Mulde.

Als Species-Namen möchte ich für diese Art *cosmopolitus* vorschlagen.

Größe: $8-14 \times 3-4 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Dadar, Zentral-Java, Madura, sämtliche australische Gewässer.

Konzentration: 3 Proz. bis gesättigt.

Tetramitus ovoides nov. spec. (Abb. 30). In denselben Kulturen trat neben voriger Art häufig auf eine dritte Form von Tetramitus, welche in äußerliche Form ganz von der vorigen abwichen. Die Zellen sind breit eiförmig, hinten abgerundet. Die Mulde auf der flachen Bauchseite reicht über die Mitte, oft bis an das Hinterende der Zelle. Auch hier ist der spiralige Verlauf der Mulde deutlich. Der Kern ist in der Mitte gelegen. Plasma feinkörnig, stark vakuolisiert. Drei Geißeln von $\frac{1}{3}$ —1 mal körperlang, der Schleppgeißel bis 2 mal körperlang.

Diese Art entwickelt sich immer etwas später als *T. cosmopolitus* und erreicht ihre volle Entwicklung als jene schon lang im Zurückgang begriffen ist. Nachprüfung der Befunde und Klonkultur werden entscheiden müssen, ob es sich hier um eine Art oder um eine Varietät *ovoides* handelt.

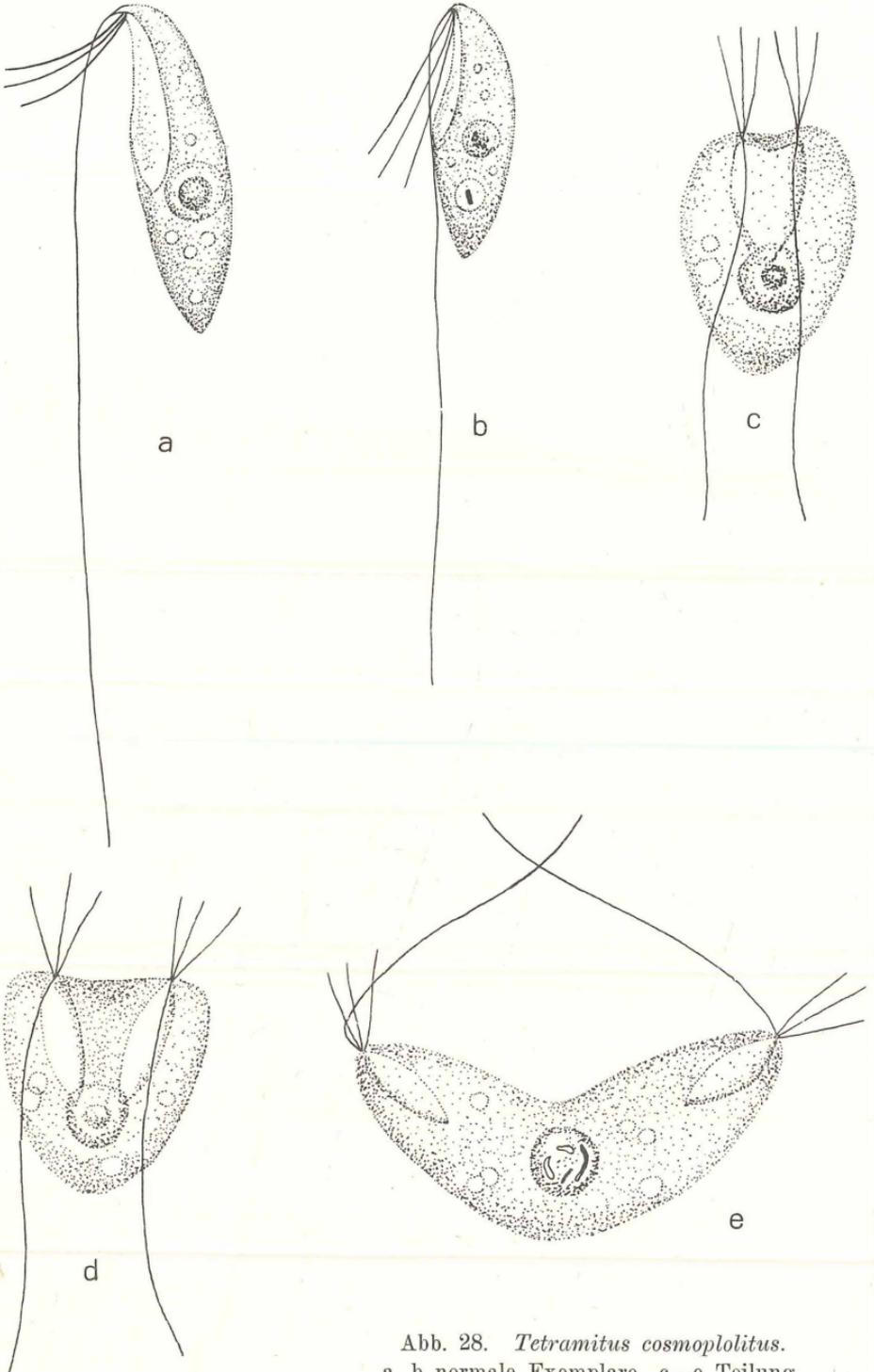


Abb. 28. *Tetramitus cosmoplolitus*.
a, b normale Exemplare, c—e Teilung.

Größe: 8—10 × 5—7 μ .

Vorkommen: Setubal, Dadar, Zentral-Java, Madura, sämtliche australische Gewässer.

Konzentration: 3 Proz. bis gesättigt.

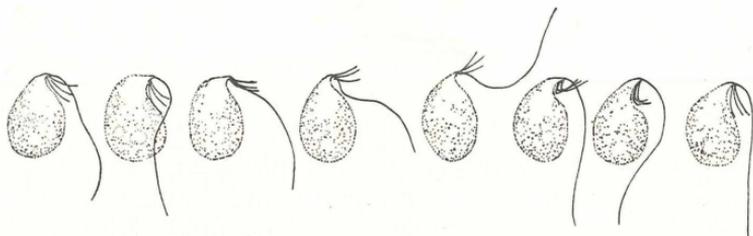


Abb. 29. *Tetramitus ovoideus*. Fortbewegung.

Distomataceae.

Gyromonas salinus nov. spec. (Abb. 31). Die von SELIGO begründete Gattung *Gyromonas* wird vertreten durch eine Art, welche nur in einer Probe vorkam.

Die Zellen sind dreieckig bis quadratisch, etwas gebogen ohne die für *Gyromonas* charakteristische Torsion aufzuweisen. Die ungleich langen Geißeln entspringen an den abgerundeten vorderen Ecken. Das Hinterende der Zelle ist stark vakuolisiert. Der Kern liegt zentral.

Die Zugehörigkeit des Organismus zu der Gattung *Gyromonas* erscheint auf Grund der ungleichen Geißellänge und Fehlen der Spiralstruktur zweifelhaft; doch halte ich es für unbegründet diesen Flagellat in einer neuen Gattung unterzubringen, um so mehr, als das Wechseln der Geißellänge öfters von NAMYSLOVSKI und auch von mir selbst bei Flagellaten (*Amphimonas* und *Pleurostomum*) wahrgenommen wurde.

Teilung wurde mehrmals beobachtet und erfolgt in der Längsebene.

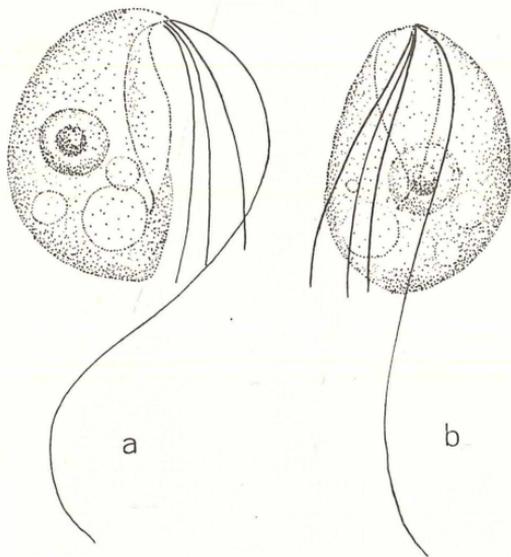


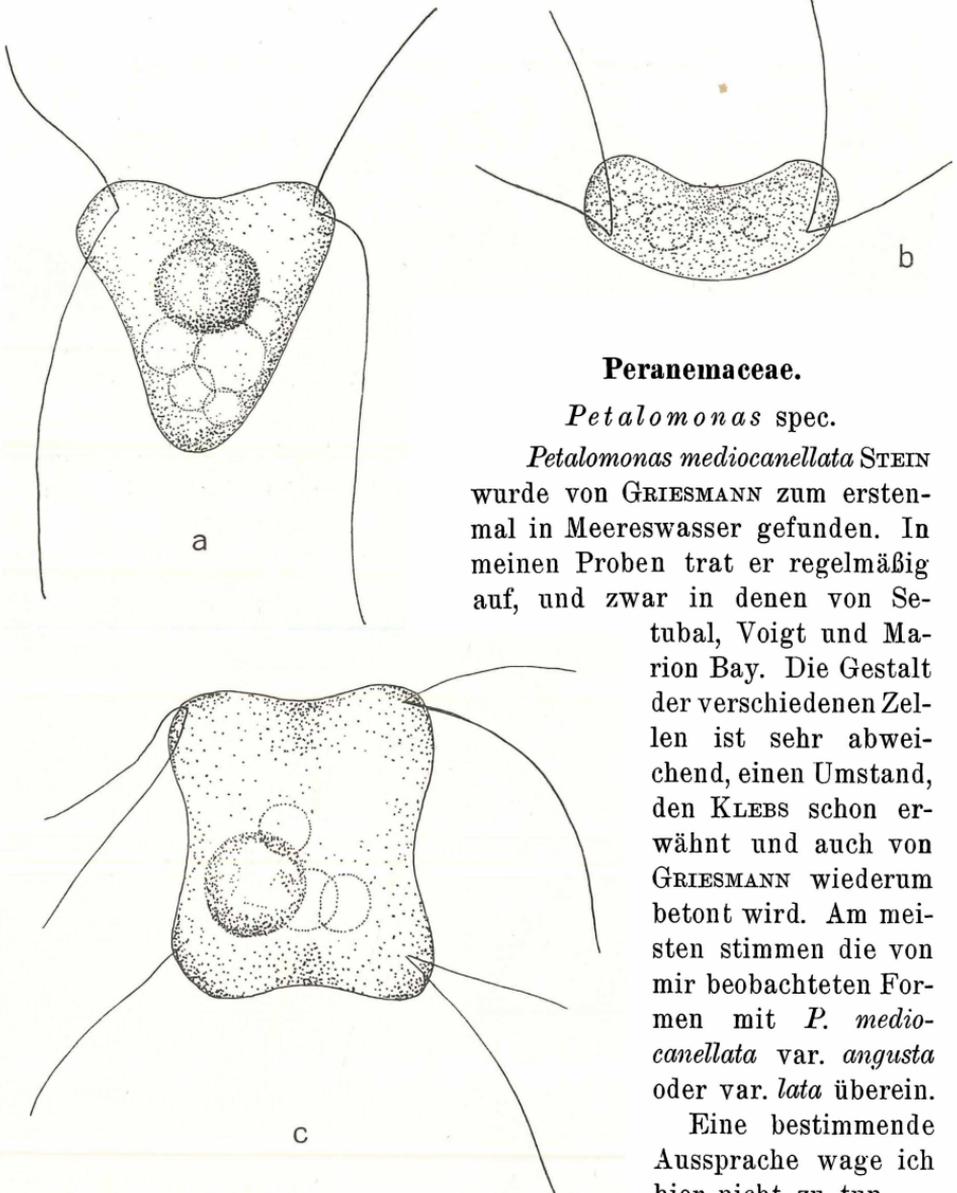
Abb. 30. *Tetramitus ovoideus*.
a seitlich, b ventral.

Für diese Form schlage ich den Namen *G. salinus* vor.

Größe: $12 \times 12 \times 4-6 \mu$.

Vorkommen: Marion Bay.

Konzentration: 19 Proz.



Peranemaceae.

Petalomonas spec.

Petalomonas mediocanellata STEIN wurde von GRIESMANN zum erstenmal in Meereswasser gefunden. In meinen Proben trat er regelmäßig auf, und zwar in denen von Setubal, Voigt und Marion Bay. Die Gestalt der verschiedenen Zellen ist sehr abweichend, einen Umstand, den KLEBS schon erwähnt und auch von GRIESMANN wiederum betont wird. Am meisten stimmen die von mir beobachteten Formen mit *P. mediocanellata* var. *angusta* oder var. *lata* überein.

Eine bestimmende Aussprache wage ich hier nicht zu tun.

Größe: $8-16 \times 4-8 \mu$.

Abb. 31. *Gyromonas salinus*. a normales Exemplar, dorsal, b Id. apical, c Teilung.

Vorkommen: Setubal, Marion Bay, Voigt.

Konzentration: 3—18 Proz.

Astasiaceae.

Menoidium Astasia ENTZ (Abb. 32). In einer Kultur aus Voigt kam ein sehr plastischer Flagellat zur Entwicklung auf den faulenden Resten von abgestorbenen Copepoden. Dieser Flagellat zeichnet sich aus durch das

Vorhandensein von einem amöboiden neben dem Flagellatenstadium. Die geißellosen Zellen kriechen lebhaft in dem Präparat umher, häufig die Form wechselnd, ohne immerhin deren langgestreckten Charakter zu verlieren. Das vordere Drittel der Zelle ist hyalin und sehr plastisch und verlängert und verkürzt sich fortwährend. In der Ruhe ist die Zelle abgerundet. Ganz am Vorderende findet sich eine tiefe Mulde, deren Lippen sich spitz vorstrecken und sogar einen kleinen Tentakel bilden können. Die hinteren $\frac{2}{3}$ der Zelle sind granuliert und führen

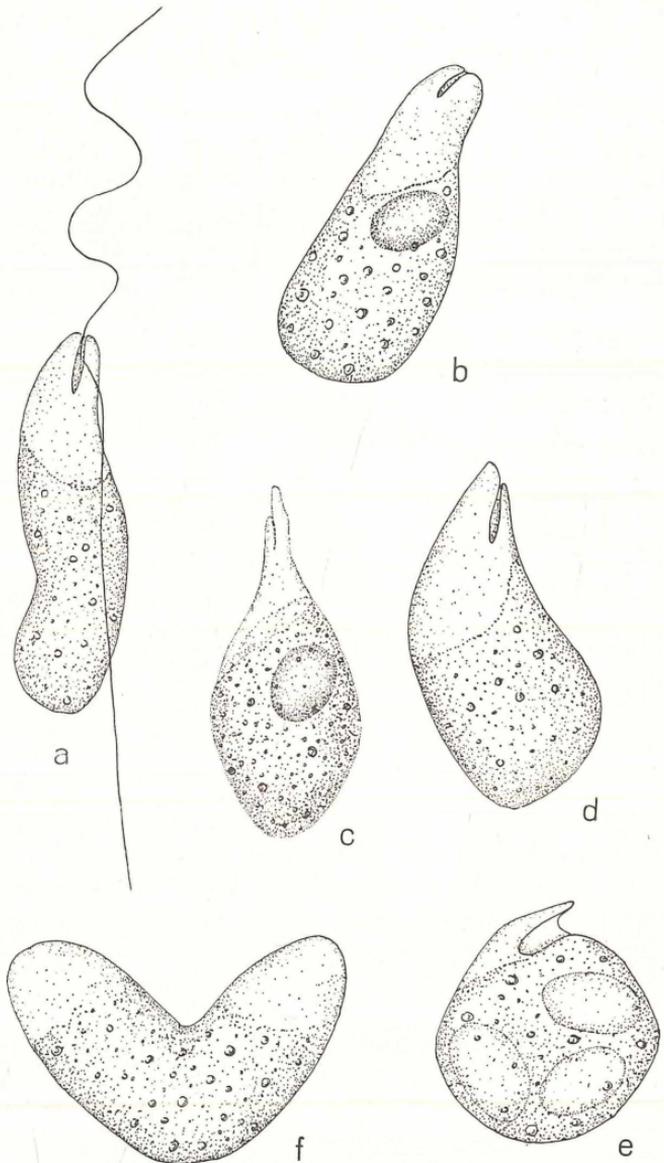


Abb. 32. *Menoidium Astasia* ENTZ. a Flagellat, b—e amöboide Exemplare. f Teilung.

viele stark lichtbrechende Körper und den Kern. Oft enthält es auch größere Einschlüsse, die als Reservestoffe betrachtet werden können. Man findet diese Körner auch freiliegend im Präparat.

Der Flagellat ist schwach S-förmig gebogen und hat eine Schwimm- und eine Schleppgeißel, beide in der Mulde entspringend, von $1\frac{1}{2}$ mal Körperlänge. Die Bewegungen sind sehr schnell.

Die Teilung erfolgt in der Längsrichtung in der geißellosen Phase.

Dieser Flagellat ist *Menoidium Astasia* ENTZ sehr ähnlich, weicht immerhin in den folgenden Punkten von diesem ab.

Die Formveränderungen des Körpers erfolgen sehr schnell und sind nicht, wie ENTZ hervorhebt, schwerfällig und langsam. Der spitze sichelförmige Fortsatz am Vorderende fehlt. Die zwei kurzen, auffallend dicken Geißeln, wie ENTZ sie beschreibt, habe ich nie gesehen und auch das träge Rudern und das langsame Schwimmen findet sich bei den von mir beobachteten Exemplaren nicht. Dies und auch die schnellere Bewegung sind vielleicht auf Temperatur- und andere Milieuverhältnisse zurückzuführen.

Form von Schlund, Lage des Kernes und Beschaffenheit des Plasmas stimmen überein, so daß die obenstehende Beschreibung als eine Erläuterung der von ENTZ gegebenen Speziesbeschreibung zu betrachten ist.

Größe: $20-30 \times 8-12 \mu$.

Vorkommen: Voigt.

Konzentration: 6—18 Proz.

Polyblepharidaceae.

Dunaliella THEOD. kam in allen Proben zu reicher Entwicklung. Sie schien zuerst in den beiden Arten von THEODORESCO unterzubringen zu sein, wies aber bei genauer Durchmusterung der Proben so große Schwankungen in Gestalt und Größe auf, daß eine systematische Zergliederung berechtigt erschien. Um so mehr, da LERCHE aus Material von nur sechs verschiedenen Fundorten schon sechs Arten mit drei Varietäten isolieren konnte, wie sie es in einer rezenten Arbeit darlegt. Eine systematische Bearbeitung von *Dunaliella*-Material aus Setubal, Dadar, Zentraljava, Hawaii und Kalifornien ist in dem hiesigen Institut in Behandlung genommen.

Von den LERCHEschen Typen konnten identifiziert werden:

<i>Dunaliella salina</i>	TEOD.	Setubal, Dadar, Madura, Voigt.
„	„ f. <i>oblonga</i>	Bumbunga, Voigt, Kenyon, Becking.
„	„ f. <i>magna</i>	Setubal, Madura, Becking, Kenyon.
„	<i>parva</i>	Setubal, Madura, Bumbunga, Diamond, Black Hill, Kenyon.
„	<i>euchlora</i>	Bumbunga, Black Hill, Kenyon, Tyrrell.
„	<i>minuta</i>	Bumbunga, Voigt.

Außerdem traten noch einige sehr typische Formen in den Vordergrund, die vorläufig mit Nummern angedeutet werden, bis Klonkultur die Artspezifität entschieden haben wird.

1. (Abb. 33, 1.) Diese winzige Form ist an einer Seite abgeflacht. Der Chromatophor ist muldenförmig, an der flachen Seite niedriger als an der vorgewölbten, oft am Rande zerfetzt, mit Pyrenoid. Augenfleck klein, Geißeln $1-1\frac{1}{3}$ mal körperläng.

Kopulation und Gruppenbildung wurden mehrmals beobachtet und fanden meist an der Wasseroberfläche statt.

Auch in der sehr lebhaften Bewegung unterscheidet sich diese *Dunaliella* von den anderen Arten, da sie sich nur auf kurzen Strecken vorwärts bewegt, während sie sich dabei von einer der Geißeln als Schleppegeißel bedient und um diese scheinbare Achse herumrotiert. Wenn sie auf einen gewissen Punkt gelangt ist, ändert sie mit heftigem Zittern die Bewegungsrichtung (Abb. 33, 1 a).

Größe: $6-8 \times 4 \mu$.

Zygotendurchmesser: 8μ .

Vorkommen: Voigt, Hammatt, Bumbunga, Setubal.

Konzentration: 6—18 Proz.

Dieser Art ähnelt eine stärkere Form aus Bumbunga, deren mittlere Größe $12 \times 5 \mu$ ist.

Die Fortbewegung, bei der eine der Geißeln als Schleppegeißel funktioniert, habe ich mehrmals beobachtet. Sie kommt aber stets nur bei bilateralsymmetrischen Formen vor (Abb. 33, 2).

2. Sehr allgemein ist eine kleine kugelförmige *Dunaliella*. Die Bewegungen sind sehr lebhaft infolge der im Vergleich zur Körpergröße sehr langen Geißeln. Chromatophor und Augenfleck klein. Geißeln bis 3 mal körperläng.

Größe: $4-6 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Dadar, Voigt, Kenyon.

Konzentration: 3 Proz. gesättigt.

3. Typisch für Tyrrell ist eine sehr große und schlanke Form (Abb. 35, 3). Das Vorderende ist zugespitzt verlängert, das Hinter-

ende scharf ausgezogen. Chromatophor topfförmig, etwa $\frac{2}{3}$ der Zelle ausfüllend, mit Pyrenoid. Augenfleck groß, Geißeln $\frac{2}{3}$ —1mal körperlang. Die Zellen liegen im allgemeinen still im Präparat,

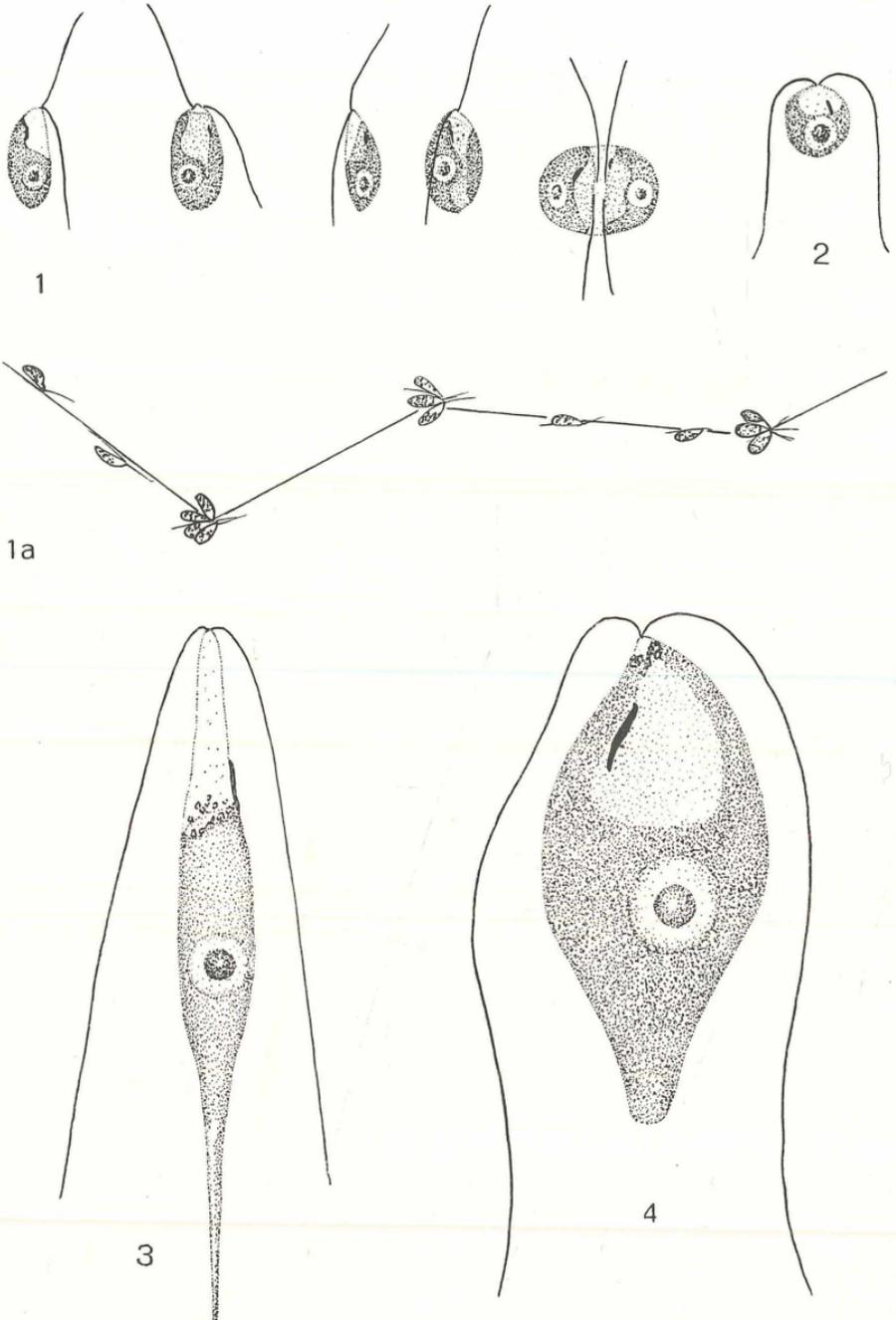


Abb. 33. *Dunaliella* 1, 2, 3, 4, 5. 1 a Fortbewegung von 1.

schnellen bisweilen aber ruckweise geradlinig von der Stelle, wobei die Bewegung vorwärts und rückwärts ebenso glatt verläuft.

Größe $32-40 \times 4-5 \mu$.

Vorkommen: Tyrrell.

Konzentration: 12 Proz.

4. (Abb. 33, 4.) Stark auffallend waren in den Underboolschen Proben sehr große grüne Cysten, $16-20 \mu$ im Durchmesser, mit großem topfförmigem Chromatophor, und die sicher zu *Dunaliella* gehörten. Nach längerer Inkubationszeit gelang es mir eine Form zu züchten, die nicht nur in Größe, aber auch in Gestalt von den Durchschnittsformen abwich. Am Vorder-, sowie am Hinterende verschmälert, mit großem, topfförmigem, den ganzen Körper ausfüllenden Chromatophor, mit Pyrenoid. Augenfleck groß. Geißeln $1\frac{1}{3}-2$ mal körperläng. Infolge der Größe dunkelgrün. Karotinbildung wurde nicht wahrgenommen.

Größe: $24-28 \times 12 \mu$.

Vorkommen: Underbool.

Cystendurchmesser: $16-20 \mu$.

Konzentration: 16 Proz. bis gesättigt.

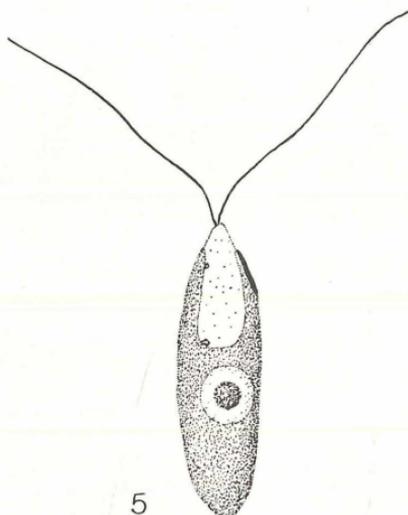
5. (Abb. 33, 5.) Ebenfalls charakteristisch für die Underboolgewässer ist eine zylindrische, schmale, hinten abgerundete, vorn etwas zugespitzte Form. Der Chromatophor füllt die ganze Zelle aus. Augenfleck klein. Geißeln $\frac{1}{2}-1\frac{1}{2}$ mal körperläng.

Größe: $16-20 \times 4-6 \mu$.

Vorkommen: Underbool, Diamond.

Konzentration: 16 Proz. bis gesättigt.

Asteromonas gracilis ARTARI (Abb. 34) konnte nur aus Setubal isoliert werden. Weiter ist diese Flagellat verzeichnet für die folgenden Lokalitäten: Frankreich (DANGEARD, 1912), Krim (ARTARI, 1916, WISLOUCH, 1917), Brasilien, Leslie USA., Portugal, Rottneest Island (Westaustralien) (BAAS BECKING, 1930, 1936), Kalifornien (PEIRCE, 1914). Gestalt und Größe der Zellen sind sehr verschieden. Merkwürdig sind die Rippen, die nicht — wie im allgemeinen erwähnt wird — parallel zur Längsachse verlaufen, sondern in einem



5

Zu Abb. 33.

kleinen Winkel zu dieser dem Körper anliegen können. Die Bewegung erfolgt bei diesen Formen rotierend um die Längsachse.

Eine systematische Erforschung des Materials ist sehr erwünscht.

Größe: $16-40 \times 8-18 \mu$.

Vorkommen: Setubal.

Konzentration: 3 Proz. bis gesättigt.

Tetrapteromonas. Aus den australischen Proben und Kulturen wurde vielfach eine Polyblepharide isoliert, welche infolge brieflicher Mitteilung PASCHERS eine *Tetraptera*-Art sein sollte. Wegen dem Homonymen *Tetraptera* MIERS und *Tetraptera* PHIL möchte ich hier lieber den Namen *Tetrapteromonas* vorschlagen. Nachher wurde aus

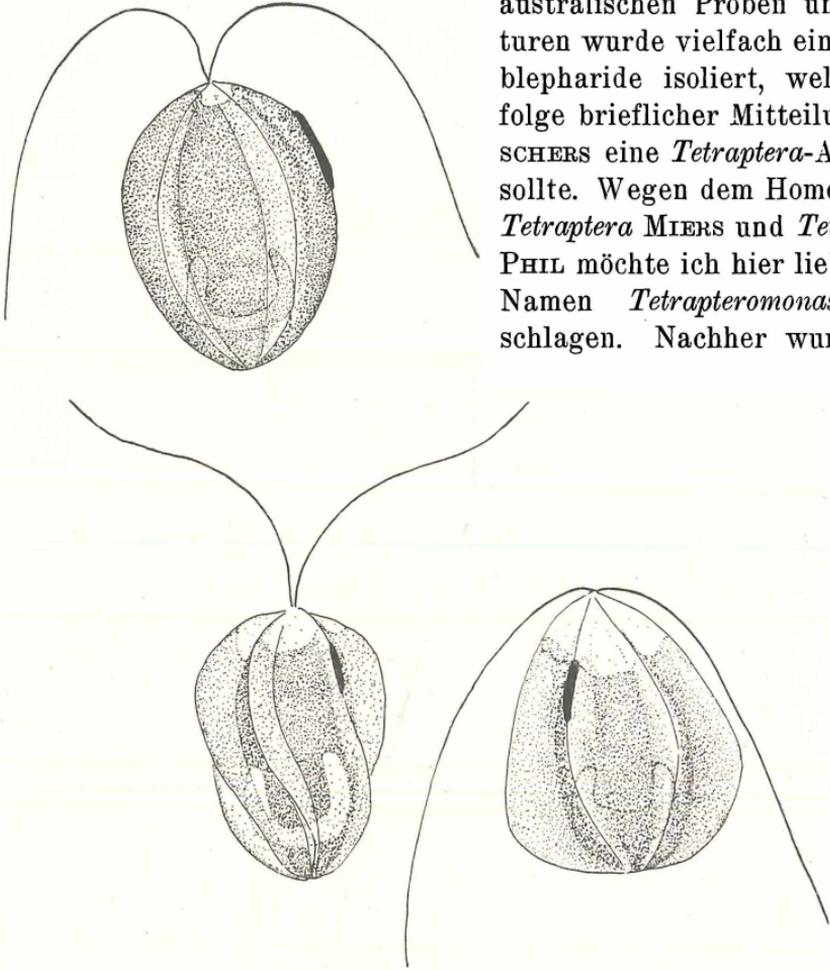


Abb. 34. *Asteromonas gracilis* ARTARI.

Tyrrell noch eine zwar abweichende, aber doch nahe verwandte Form beobachtet, die als eine zweite Art dieser Gattung zu betrachten ist.

Diese zierlichen Flagellaten sind pyramidenförmig, viereckig im Querschnitt. Der Körper trägt vier, am Vorderende scharfkantige, hinten scharf oder stumpf verlaufende Rippen. Der Chromatophor

streckt sich bis in den Flügeln aus, ist topfförmig mit einem ringförmigen Pyrenoid. Am Rande des Chromatophoren eine große Zahl kleine, stark lichtbrechende Körper unbekannter Natur.

Der Körper ist sehr plastisch. Am besten beobachtet man dies da, wo die Flagellaten sich in einem dünnen Flüssigkeitsfilm auf-

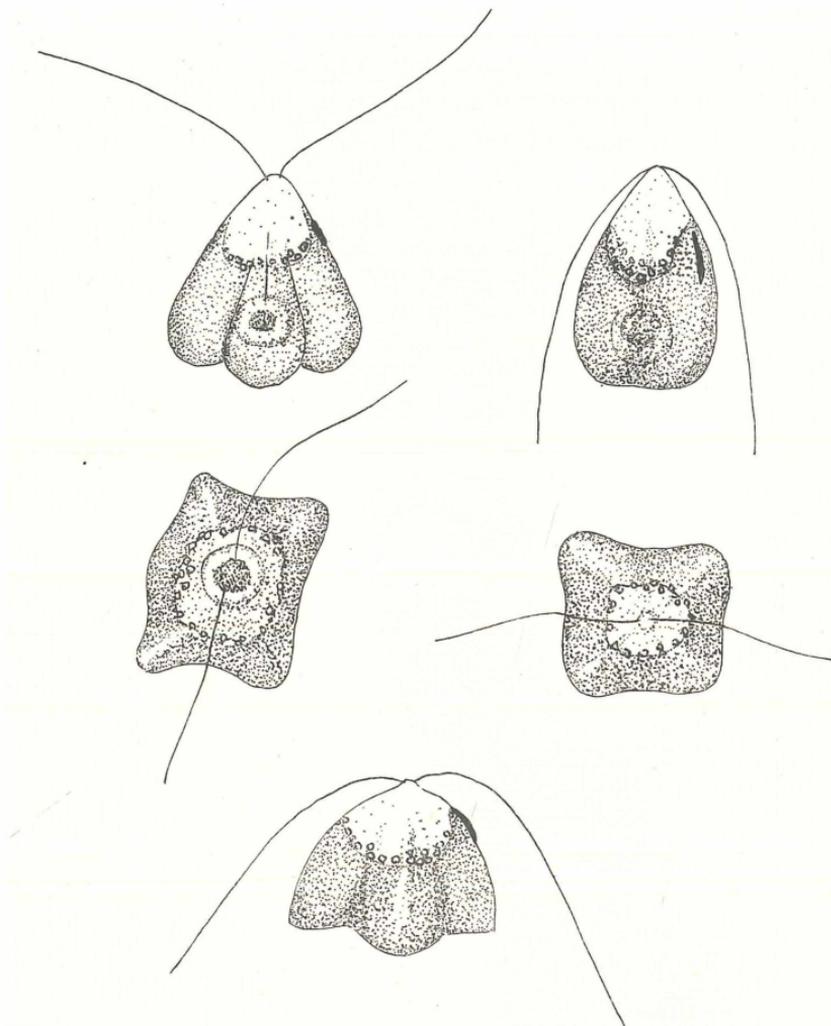


Abb. 35. *Tetrapteromonas Wardii*.

halten, z. B. an dem Rande größerer Luftblasen im Präparat. Die Flagellaten breiten sich hierin flach aus, sich gegenseitig abflachend, auf diese Weise das typische Bild von den abgeflachten *Dunaliella*, so wie TEODORESCO es erwähnt und auch abbildet, hervorrufend. Sobald sie in eine tiefere Schicht gelangen, nehmen sie die ursprüngliche Form wieder an. Den schön viereckigen Querschnitt beobachtet

man sehr leicht, weil die Zellen sich so wie *Dunaliella* leicht an das Glas festheften und an dieser Stelle senkrecht zu dem Glas eine oscillierende Bewegung ausführen. Die Bewegung der Zellen ist ein sehr schnelles, regelloses Umherschwimmen.

Tetrapteromonas Wardii nov. spec. (Abb. 35). Diese Art ist ziemlich formkonstant. Die vorn scharfen Rippen sind basal breit abgerundet. Der Divergenzwinkel der Rippen ist sehr variabel und schwankt von $60-120^{\circ}$. Immer fehlt das für die andere Art charakteristische, scharf zugespitzte Hinterende. Die Geißeln sind $1\frac{1}{2}-2$ mal körperläng.

Dem Herrn L. KEITH-WARD, dem südaustralischen Gouvernementsgeologen, gewidmet.

Größe: $6-8 \times 5-6 \mu$.

Vorkommen: Bum-bunga, Voigt, Underbool.

Konzentration: 11 Proz. bis gesättigt.

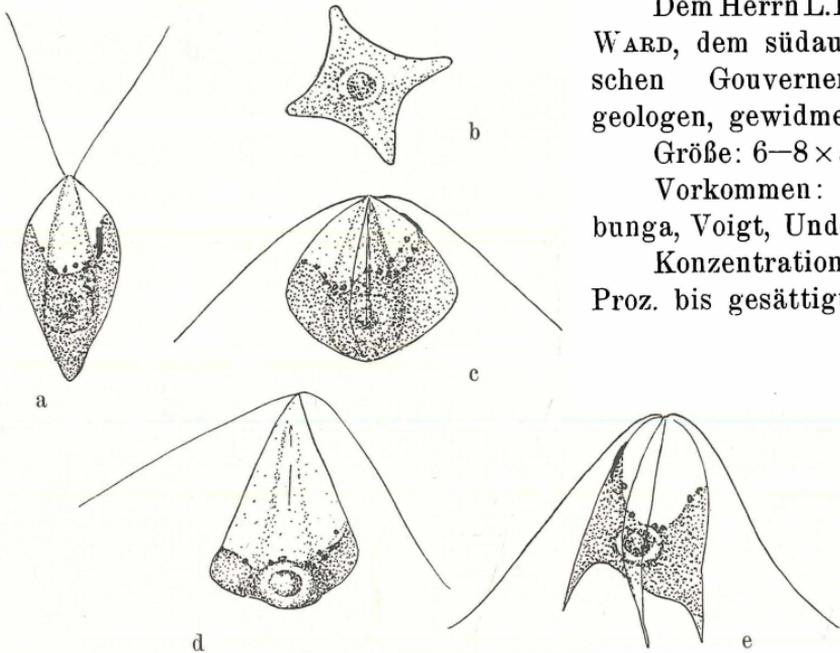


Abb. 36. *Tetrapteromonas Cornelii*.

Tetrapteromonas Cornelii nov. spec. (Abb. 36). Diese zweite Form gleicht einer kleinen *Asteromonas* mit nur vier Rippen. Der Zelleib ist hinten zugespitzt. Die Rippen sind nicht, wie bei der vorigen Art, lobat, aber von einem scharfen Kiel versehen und vielfach an der Basis spitz ausgezogen (Abb. 36 e). Augenfleck groß, am Rande des Chromatophoren.

Dem Herrn H. CORNELIUS, Inspector of Mines, Adelaide, gewidmet.

Größe: $8 \times 4-8 \mu$.

Vorkommen: Tyrrell, Voigt.

Konzentration: 10,5—18 Proz.

Auch trifft man häufig Individuen an, deren Vorderende sich stark verlängert hat, worauf das chromatophortragende Hinterende wie eine Kuppe sitzt (Abb. 36 d).

Auch hier soll Klonkultur entscheiden, ob es sich um zwei oder mehrere Arten handelt.

Jolyella nov. gen. (Abb. 37, 38). Ganz verschieden verhalten sich eine Anzahl grüne Flagellaten vom Polyblepharidentypus. Eine Zellhaut fehlt, das Plasma aber ist am größten Teil der Peripherie sehr viel konsistenter als in der Mitte. Vielfach ist das Vorderende der Zelle plastisch, kann sich dehnen und sich gewissermaßen aus der starren Zellhülle hervorschieben. Meistens erscheint die Körperform aber ganz starr. Die am Vorderende eingepflanzten Geißeln entspringen einer tiefer gelegenen Stelle des weichen Plasmas, welche sich als ein Furchensystem oder sogar als ein tiefliegendes Feld zeigt. Diese Gruppe von Flagellaten wird sich vielleicht den Dinoflagellaten anschließen. Zu Ehren eines der ersten Forscher der Ökologie der Salzwässer, M. JOLY, *Jolyella* benannt.

2 Arten lassen sich hierin unterscheiden.

Jolyella indica nov. spec. (Abb. 37). Die Zelle ist von plumper, breit ellipsoider Gestalt. Eine starre Hülle umgibt den ganzen Körper. Im Vorderende, etwas ventral gerückt, weist sich eine breite, kreuzförmige Einsenkung auf. Distal von dieser Einsenkung ist eine Vorwölbung der starren Schicht in der Form einer Oberlippe erkenntlich. Die Geißeln sind unterhalb dieser Lippe eingepflanzt und $1-1\frac{1}{3}$ mal körperlang. Der Chromatophor ist dunkelgrün, vier- bis mehrlappig und erstreckt sich bis nahe an das Vorderende der Zelle. Pyrenoide fehlen. Stark lichtbrechende Körner unbekannter Natur liegen im Chloroplasten. Mit Jod wird eine diffuse Färbung des ganzen Chloroplasten erzielt. Augenfleck groß. Die Bewegungen sind lebhaft, rotierend um eine der Geißeln. Ein Kern wurde nicht aufgefunden.

Größe: $10-16 \times 8-14 \mu$.

Vorkommen: Dadar, Madura.

Konzentration: 8 Proz.

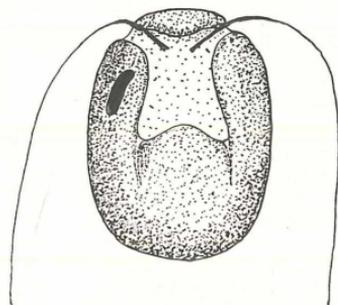


Abb. 37. *Jolyella indica*.

Jolyella bumbungensis nov. spec. (Abb. 38) ist der vorigen Art sehr ähnlich. Distal ist eine kreuzförmige Rinne in dem weichen Plasma, in welche sich die Geißeln legen können. Meistenfalls bewegen sie sich aber unabhängig von dieser Struktur. Der obere weiche Teil ist plastisch und kann sich aus dem starren Periplasten hervorwölben.

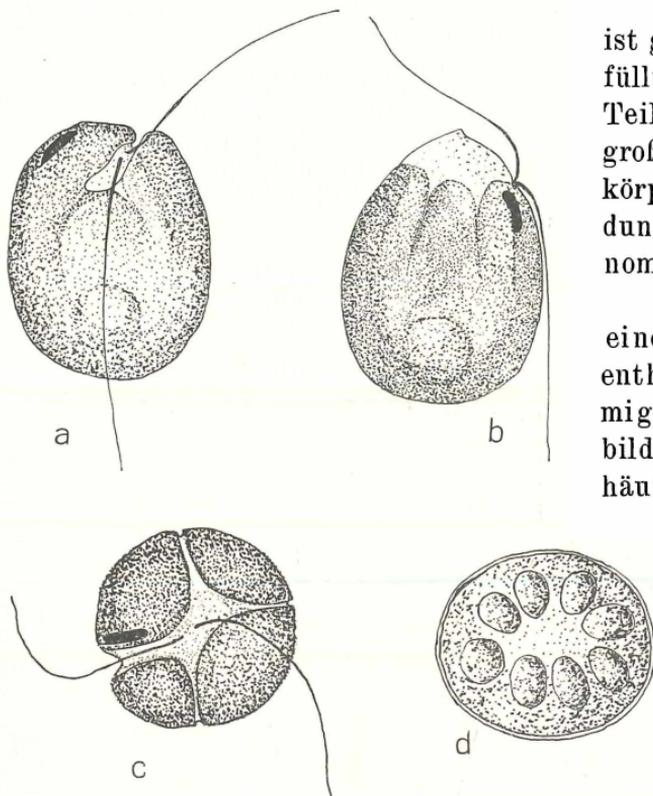


Abb. 38. *Jolyella bumbungensis*. a normal, b weiches Plasma vorgestreckt, c Oberansicht, d Cyste.

Der Chromatophor ist groß, vierlappig, und füllt den ganzen starren Teil aus. Augenfleck groß. Geißeln $1-1\frac{1}{3}$ mal körperlang. Karotinbildung wurde oft wahrgenommen.

Die Cysten haben eine derbe Membran und enthalten große, eiförmige Körper. Karotinbildung in den Cysten häufig.

Größe: 8—14
 $\times 8 \mu$.

Cystendiameter: 8—10 μ .

Vorkommen:
Bumbunga.

Konzentration:
10 Proz. bis gesättigt.

Heterokontae.

Beckingia salina nov. spec. (Abb. 39). Aus einer der Rohsalzproben kam in einer Lösung von 18 Proz. ein Flagellat zur massenhaften Entwicklung, dessen systematische Stellung unsicher erscheint. Es handelt sich um einen Organismus von sehr wechselnder Gestalt, flach, in der Mitte etwas weniger dick als an dem Rand, schwach metabolisch, mit 2, seltener 1 oder 3 plattenförmigen Chromatophoren, und ein Leucosinkörper in dem hinteren Ende. Eine Geißel entspringt einer Pusule am Grunde einer Grube, die wohl als Schlund zu betrachten ist. Sie ist 1—2 mal körperlang. Ein Stigma wurde nicht wahr-

genommen. Eine Zellhaut fehlte. Die Teilung erfolgt in freischwimmendem Zustande. Ein Ruhestadium wurde nicht beobachtet, wohl wurden mehrmals im Präparat leere Cystenmembrane aufgefunden, welche eine typische zweidecklige Struktur aufwiesen.

Die Bewegung ist ein schnelles Vorwärtsgleiten durch eine Wellenbewegung der einzigen Geißel.

Meines Erachtens soll diese Form den Heterochloridinae an gereiht werden. Sie zeigt in Gestalt des Körpers eine Ähnlichkeit mit *Heterochloris*, hat hingegen eine Geißelinsertion, wie sie für *Bothrochloris* angegeben wird. Ich schlage für diese Form den Namen *Beckingia salina* vor.

Größe: 10—18 × 7—10 μ .

Vorkommen: Marion Bay.

Konzentration: 18 Proz.

Chrysomonadinae.

Ochromonas cosmopolitus nov. spec. (Abb. 40). Die Zellen sind ellipsoidisch an der Insertionsstelle der Geißeln etwas zugespitzt. Eine große zentrale Vakuole wird umschlossen von sehr wenig Plasma, das am vorderen Pol eine starre Kuppe bildet. Der Chromatophor ist platten- bis muldenförmig, oft durchlöchert, mit unregelmäßigem Rande, worauf viele stark lichtbrechende Körner. Augenfleck vorhanden, am Rande des Chromatophoren. Geißeln $\frac{1}{2}$ mal und bis $1\frac{1}{2}$ mal körperläng.

Am meisten erinnert diese Form an *O. simplex* PASCHER, weicht immerhin in dem Maße in Körperform und Metabolie ab, daß es mir berechtigt erschien, den Artsnamen *cosmopolitus* einzuführen.

Größe: 10—16 × 7—10 μ .

Vorkommen: Setubal, Marion Bay.

Konzentration: 12 Proz.

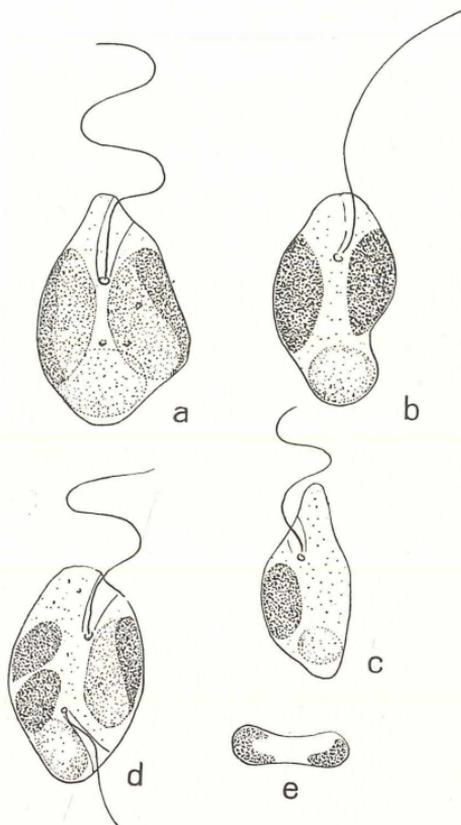


Abb. 39. *Beckingia salina*. a—c normale Exemplare. d Teilung, e Querschnitt.

Cryptomonas stigmatica WISL. Von WISLOUCH in den Krimsalinen gefundene Art, wurde von BAAS BECKING in massenhafter Entwicklung in dem Salzwerke Madura angetroffen.

Größe: 10—12 μ .

Vorkommen: Madura.

Konzentration: 8 Proz.

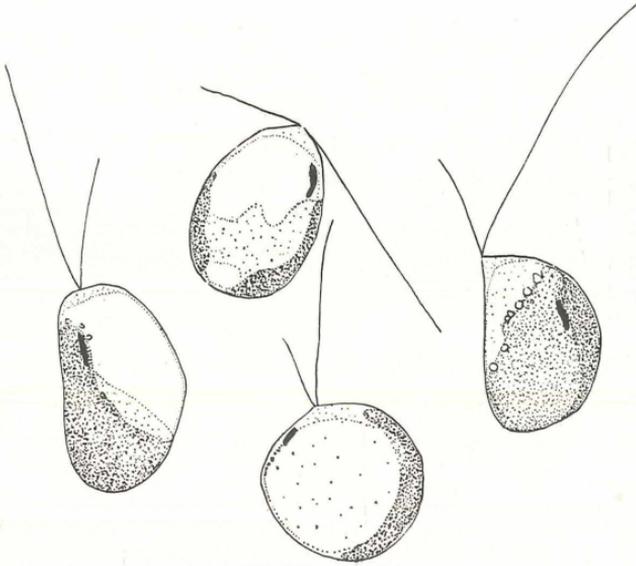


Abb. 40. *Ochromonas cosmopolitus*.

(Abb. 42.) Eine große Zahl kleine farbige Flagellaten finden sich in den verschiedenen Kulturen. Am meisten erinnern sie an das Flagellatenstadium der Phaeosporeen, die Zellen sind ei- bis bohnenförmig, oft seitlich zusammengedrückt. Ein oder zwei platten- oder muldenförmige Chromatophoren, bisweilen mit Pyrenoid. Leucosinkörper, wenn vorhanden, einfach oder doppelt. Augenfleck vorhanden oder fehlend. Es handelt sich hier um sehr kleine Formen, 4—8 μ , ein Umstand, der vielleicht das Fehlen derselben in der Inventarisierung verschiedener Salzgewässer erklärt, um so mehr, weil sie zwischen den größeren Flagellaten wie *Dunaliella*, *Asteromonas* usw. gar nicht auffallen und auch im Vergleich zu diesen Organismen weniger frequent sind. Nur ENTZ erwähnt ähnliche kleine nackte Chrysomonaden, von 2—3 μ Durchmesser, verschluckt von Dinoflagellaten, und welche vielleicht als *Chromulina microplancton* PASCHER zu bezeichnen wären. Die in der Ausbuchtung inserierten Geißeln sind ungleich lang, die erste 1 mal, die zweite $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ mal körperläng. Die Bewegung ist sehr schnell.

Diese Chrysomonaden zu identifizieren, war bisher noch nicht möglich. Eine Reinkultur derselben könnte möglicherweise Auskunft geben über die Frage, ob es sich hier um eine oder mehrere Arten handelt oder nur um das Flagellatenstadium einer sonst sessilen Art. Es sei in diesem Verbande nur auf das Vorkommen dieser Organismen hingewiesen.

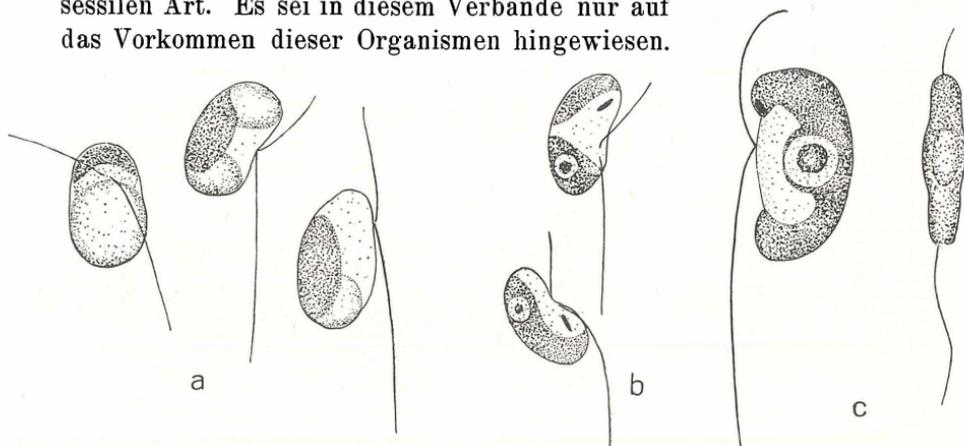


Abb. 41. Chrysomonaden. a aus Setubal, b aus Voigt, c aus Bumbunga.

Dinoflagellaten.

Oxyrrhis marina DUJ. gehört zu den häufigst auftretenden Dinoflagellaten. Sie wird von den älteren Autoren für die folgenden Lokalitäten verzeichnet: Krim (STEPANOW, 1885), Odessa (BUTSCHINSKY, 1897), Tekir Ghiol, Rumänien (BUJOR, 1906), Kalifornien (KIRBY, 1929). Hier ist die marine Verbreitung außer Betracht gelassen.

Ich konnte *Oxyrrhis* aus allen Proben kultivieren. Die reichsten Anhäufungen zeigten die Kulturen aus Material von Meeressalinen, doch der Flagellat konnte auch regelmäßig aus den inländischen Proben gezüchtet werden.

Größe: $10-14 \times 6-7 \mu$.

Vorkommen: Setubal, Dadar, Zentral-Java, Madura, sämtliche australische Gewässer.

Konzentration: 3—20 Proz.

Gymnodinium australense nov. spec. (Abb. 42). In den australischen Kulturen trat häufig ein *Gymnodinium* auf, der in Form *Gymnodinium Kujawense* LIEBETANZ sehr ähnlich ist, immerhin stark von dieser Salzwasserform abweicht in Größe und sich weiter unterscheidet durch das Auftreten einer longitudinalen Grube.

Der Körper ist breit elliptisch, dorsoventral abgeflacht. Die Länge entspricht $\pm 1,4$ Querdurchmesser, die größte Breite $\pm 0,9$ Querdurchmesser. Der Oberkörper ist 0,55 der Gesamtlänge des Körpers. Die Quersfurche ist tief, Enden derselben nur wenig verschoben. Die Längsfurche verbreitert sich an dem Antiapex.

Der große Chromatophor ist kugelig, gelblich-grün bis braun und liegt im Oberkörper, ragt bisweilen in den Unterkörper hervor.

Im hellen Plasma zahlreiche gelbe bis braune Einschlüsse, wohl Reste der Nahrung. Kern im Unterkörper.

Die Cysten sind orangefarbig bis farblos mit dicker Wand. Das Plasma ist oft kontrahiert. Teilung erfolgt im Ruhestadium durch Zweiteilung der Zelle.

Die Vegetationsperiode ist in den stark konzentrierten Lösungen sehr kurz; eine reiche Ansammlung enthält nach drei

Tagen nur noch wenige vegetative Zellen, doch viele Cysten. Nach kurzer Ruhepause entwickeln sich die Flagellaten wieder. So wurde innerhalb drei Wochen eine dreifache Pulsation der Vegetation beobachtet.

Größe: $20-26 \times 12-16 \mu$.

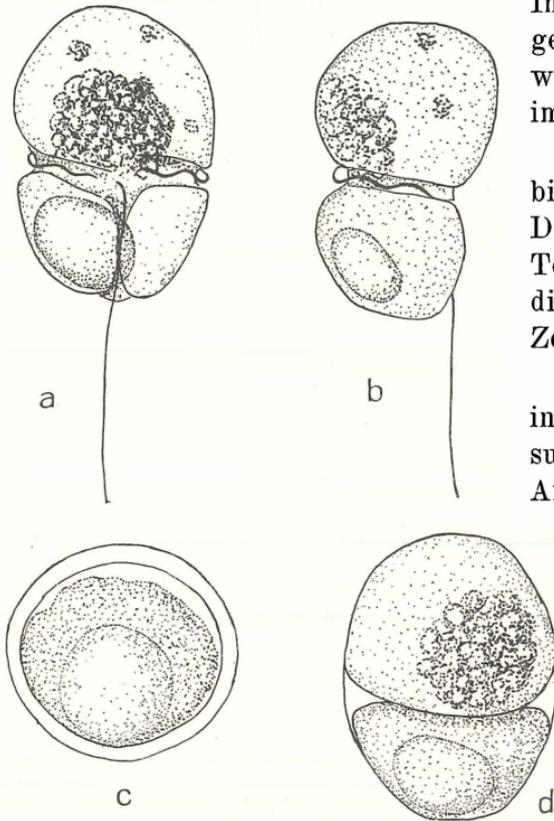


Abb. 42. *Gymnodinium australensis*.
a ventral, b seitlich, c, d Cysten.

Vorkommen: Voigt, Marion Bay, Hammatt, Black Hill.

Konzentration: 18 Proz.

Amphidinium salinum nov. spec. (Abb. 43). Dieser schöne Flagellat wurde nur zweimal angetroffen. In beiden Fällen trat er massenhaft auf in Gesellschaft von *Gymnodinium australense*. Der Zelleib ist dorso-ventral abgeflacht, an der Rückenseite flach, an der Bauchseite konvex, asymmetrisch breit-ovoidisch in der Ventralansicht. Die Länge entspricht $\pm 1,7$ Querdurchmesser, die größte Breite

$\pm 0,7$ Querdurchmesser. Der Oberkörper ist klein, dreieckig, beträgt an der Ventralseite $\pm 0,3$ der Gesamtlänge, an der Dorsalseite $\pm 0,12$ der Gesamtlänge des Körpers. Die Quersfurche ist tief, die Enden sind nicht verschoben. Die Längsfurche erstreckt bis zum Antiapex, wo sie sich verbreitert. In der Mitte greifen die Ränder übereinander. Oberfläche glatt. Kern gegen den Antiapex verschoben. Chromatophor blattartig, gelblich-grün.

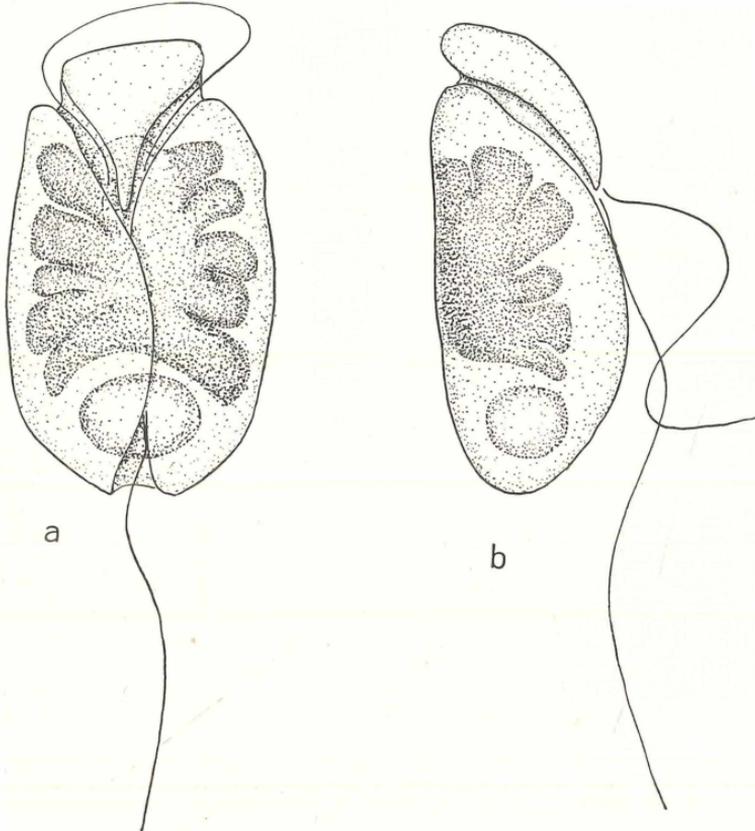


Abb. 43. *Amphidinium salinum*. a ventral, b seitlich.

Am meisten gleicht dieser *Amphidinium* *A. operculatum* CL. und L., welche von ENTZ für die ungarischen Salzgewässer verzeichnet wird. Meine Art weicht aber von *A. operculatum* ab durch den Besitz eines blattförmigen Chromatophoren, welche im Genus *Amphidinium* weiter nur für *A. asymmetricum* KOFOID und SWEZY angegeben wird. Von dieser letzten Art unterscheidet er sich durch abweichende Körpergestalt.

Größe: $35-40 \times 21-25 \times 10-12 \mu$.

Vorkommen: Voigt, Marion Bay.

Konzentration: 10—20 Proz.

Schlußbemerkungen.

Am Schluß dieser Arbeit muß hervorgehoben werden, daß nur der kleinste Teil der im Salzwasser vorkommenden Flagellatenformen beschrieben worden ist, weil es sich hier eben nur um eine vorläufige Inventarisierung handelt. Ohne Zweifel wird eine weiter durchgeführte Kultivierung und eine genauere Durchmusterung der Proben und Kulturen zur Auffindung vieler neuer Arten Anlaß geben. In diesem Verbande sei noch einmal hingewiesen auf die Arbeit LERCHES, die nach ausführlicher Klonkultur aus vier verschiedenen Dunaliella-Kulturen, welche anfangs als zwei Arten enthaltend registriert waren, nicht weniger als neun bestimmte Formen isolierte. Auch wurden nicht alle von den älteren Autoren beschriebene Arten gefunden.

Weiter muß notwendig aus einer mehr eingehenden Untersuchung hervorgehen, daß die beigegebene Tabelle der Fundorte unvollständig ist. Dies ist auf zwei Umstände zurückzuführen. Erstens ist die Entwicklung verschiedener Organismen von sehr verschiedenen Umweltsbedingungen — chemisch, sowie physikalisch — abhängig und vielleicht geben auch die verschiedensten Minimumfaktoren Anlaß zur Entwicklung und Zurückgang bestimmter Flagellaten und anderer Organismen. Es gibt also ein bestimmtes Verhältnis zwischen Zeit, chemischen und physikalischen Eigenschaften des Milieus und der Vegetation. Dieser Punkt bedarf dringend eine Aufklärung. Allerdings hat schon VARGA in einer Arbeit über der Kultur von Flagellaten aus Waldboden eine bestimmte Reihenfolge der Organismen wahrgenommen und auch mir ist in den Kulturen oft dergleichen aufgefallen, ohne daß es mir bis jetzt gelungen ist, eine Regel hierin anzutreffen. Zweitens ist die Lebensdauer einer Flagellatengeneration sehr kurz und so kann es vorkommen, daß eine Kultur, die erst eine massenhafte Entwicklung zeigte, am folgenden Tage nur vereinzelte Exemplare aufweist und nach weiteren 24 Stunden gar keine mehr. Dies ist dem Überschreiten des Minimumbedarfs dieser bestimmten Flagellaten zuzuschreiben. Infolgedessen ist es nicht ausgeschlossen, daß man eine gewisse Flagellatenart in einer Probe ganz übersieht. Auch wird eine Untersuchung einer Probe an Ort und Stelle, nur ein sehr dürftiges Bild des Artenreichtums der Lokalität ergeben und sozusagen nur eine Momentaufnahme der Lebensgemeinschaft zeigen, denn eine identische Umwandlung der Milieuverhältnisse wie im Kulturgefäß geht hier im großen vor. Bekannt sind die großen Schwankungen im Sulfat- und Sulfidgehalt und ebenso die der organischen Verbindungen während einer Jahreszeit infolge

bakterieller Umsetzungen. Die Flagellaten, die größtenteils saprophytisch leben, aber auch Bakterien als Nahrung aufnehmen, sind auf diese Weise von der Beschaffenheit und Tätigkeit der Bakterien abhängig.

Die Resistenz der Salzorganismen gegen Schwankungen im Salzgehalt und der Cysten ¹⁾ gegen Salzkonzentration und Austrocknung ist sehr groß. Ebenso die Eigenschaft, sich sehr schnell einkapseln zu können. Öfters sah ich, wie ein sich lebhaft bewegender Flagellat sich innerhalb weniger Sekunden abrundete und enzystierte. Auch die sehr lange Erhaltung der Keimfähigkeit ist in diesem Zustande merkwürdig groß. So erhielt ich oft aus 9 Jahr alten Proben, jedoch nach längerer Inkubation, ebenso lebenskräftige Organismen als aus ganz frischem Material.

Alle diese Eigenschaften ermöglichen eine Verbreitung durch den Wind. In einer rezenten Arbeit aus dem hiesigen Institut legt VAN OVEREEM dar, wie sie aus Luftproben am Flugzeug auf 500, 1000 und 2000 Meter Höhe gesammelt, regelmäßig *Chlorella*, *Chlorococcus* und *Pleurococcus* kultivierte. Eine Verbreitung über größere Strecken ist also einleuchtend und wurde auch tatsächlich nachgewiesen im Falle von Salzbad Boekelo, Holland, das 3 Monaten nach der Eröffnung eine reichhaltige Salzflora und -fauna zeigte und eine sonstige Einschleppung als durch den Wind als ausgeschlossen betrachtet werden muß. Auch hat BAAS BECKING ²⁾ während einem NO-Sturm auf hohem See 150 Meilen außerhalb der australischen Küste Staub wahrgenommen, der aus den Salzwüsten von Südwestaustralien stammte und Reste der Macro- und Microvegetation enthielt.

Zusammenfassend kann man sagen:

daß die Vegetationszusammensetzung im hohen Grade abhängig ist von der chemischen und physikalischen Beschaffenheit der Gewässer, daß infolgedessen nur eine kontinuierliche Beobachtung der betreffenden Gewässer oder Kultur in den verschiedensten Medien eine genauere Vorstellung von der Zusammenstellung der Lebensgemeinschaft geben wird,

daß die kosmopolitische Verbreitung erwiesen ist,

daß eine Windverbreitung nicht nur möglich ist, aber auch tatsächlich nachgewiesen wurde.

¹⁾ Die Cysten sind im allgemeinen klein.

²⁾ Mündliche Mitteilung.

Flagellaten	Fundort	Konzentration
<i>Dimorpha salina</i> nov. spec.	Tyrrell	4—8%
<i>Monosiga consociata</i> KENT	Setubal, Dadar, Madura, Marion Bay	3—16%
" <i>ovata</i> KENT	Setubal	18%
" <i>brevicollis</i> nov. spec.	Setubal, Dadar	3% — ges.
<i>Salpingoeca longipes</i> KENT	Setubal, Marion Bay	3—16%
<i>Monas guttula</i> EHRBG.	Madura, Underbool	3—18%
<i>Bodo caudatus</i> (DUJ.) STEIN	Setubal, Dadar, Madura, Underbool, Black Hill, Marion Bay, Diamond	10% — ges.
" <i>edax</i> KLEBS	Setubal, Dadar, Madura	3—10%
" <i>parvulus</i> GRIESM.	Setubal, Madura	
" <i>underboolensis</i> nov. spec.	Underbool	10%
<i>Pseudobodo tremulans</i> GRIESM.	Setubal, Dadar, Madura, Kenyon, Fowler, Voigt, Bumbunga	7—18%
" <i>minuta</i> nov. spec.	Dadar	8%
" <i>minima</i> nov. spec.	Setubal, Underbool, Fowler, Voigt	12—20%
<i>Phyllomitus amylophagus</i> KLEBS	Marina	4%
" <i>Yorkeënsis</i> nov. spec.	Voigt, Bumbunga, 478	16% — ges.
<i>Rhynchomonas mutabilis</i> GRIESM.	Marion Bay	18%
<i>Cryptobia libera</i> nov. spec.	Dadar, Underbool, Black Hill, Voigt	6% — ges.
" <i>bialata</i> nov. spec.	Kenyon, Voigt	8—20%
<i>Amphimonas rostratus</i> NAMYSL.	Kenyon, Black Hill	16% — ges.
" <i>polymorphus</i> NAMYSL.	Voigt	16%
" <i>ankyromonoides</i> NAMYSL.	Voigt	16%
" <i>cuneatus</i> NAMYSL.	Setubal, Kenyon	ges.
" <i>allantoideus</i> nov. spec.	Black Hill	ges.
<i>Pleurostomum gracile</i> NAMYSL.	Dadar, Crosbie, Black Hill, Voigt	3% — ges.
" <i>caudatum</i> NAMYSL.	Dadar, Diamond, Black Hill	ges.
" <i>salinum</i> NAMYSL.	Dadar, Black Hill	21% — ges.
" <i>flabellatum</i> nov. spec.	Dadar, Diamond	16% — ges.
<i>Triflagellum salinum</i> NAMYSL.	Setubal, Madura, Kenyon	18%
" <i>diaphanum</i> nov. spec.	Kenyon	18%
" <i>Hardyi</i> nov. spec.	Kenyon	18%
<i>Pleuromastix vermiformis</i> NAMYSL.	Dadar	5%
<i>Tetramitus salinus</i> ENTZ	Dadar, Zentral-Java, Madura, Kenyon, Voigt	3—20%
" <i>cosmopolitus</i> nov. spec.	Setubal, Dadar, Madura, Zentral-Java, Australien, Marina	3% — ges.
" <i>ovoideus</i> nov. spec.	Setubal, Dadar, Madura, Zentral-Java, Australien, Marina	3% — ges.
<i>Gyromonas salinus</i> nov. spec.	Marion Bay	19%
<i>Petalomonas</i> spec.	Setubal, Voigt, Marion Bay	16% — ges.
<i>Menoidium Astasia</i> ENTZ	Voigt	10—18%
<i>Eutreptia viridis</i> PERTY, var. <i>schizochlora</i> ENTZ	Zentral-Java	18%
<i>Polytoma uvella</i> DANG.	Dadar, Black Hill	15%
<i>Dunaliella salina</i> TEOD.	Setubal, Dadar, Madura, Voigt	3% — ges.

BUTSCHINSKY 1897 Odessa	ENTZ 1903 Ungarn	BUIOR 1913 Rumänien	LIEBETANZ 1925 Polen	NAMYSLOVSKI 1913 Wieliczka	KIRBY 1932—34 Kalifornien	GRIESMANN 1914 marin	BAAS- BECKING 1923 div. loc.	LERCHE 1937 div. loc.
+								
+			+					
				+				
				+				
				+			Ungarn	
				+			{	Venezuela,
				+			Leslie	
				+			Setubal	
				+			Kalifornien	
			+	+			{	Marina, Ve-
				+			nezela, Un-	
				+			garn, Setubal	
				+			Marina	
				+			Marina	
				+			{	Setubal,
							Marina	

{ Frankreich
Rumänien
Sardinien
Spanien

Flagellaten	Fundort	Konzentration
<i>Dunaliella salina</i> var. <i>oblonga</i> LERCHE	Kenyon, Becking, Bumbunga, Voigt	3% — ges.
„ „ var. <i>magna</i> LERCHE	Setubal, Madura, Becking	3% — ges.
„ „ <i>parva</i>	Setubal, Madura, Kenyon, Bumbunga, Black Hill, Diamond	3% — ges.
„ <i>euchlora</i> LERCHE	Bumbunga, Black Hill, Tyrrell, Kenyon	3% — ges.
„ <i>minuta</i> LERCHE	Bumbunga, Voigt	3% — ges.
„ 1 nov. spec.	Setubal, Voigt, Hammatt, Bumbunga	6—18%
„ 2 nov. spec.	Setubal, Dadar, Voigt, Kenyon	3% — ges.
„ 3 nov. spec.	Tyrrell	12%
„ 4 nov. spec.	Underbool	16% — ges.
„ 5 nov. spec.	Underbool, Diamond	16% — ges.
<i>Asteromonas gracilis</i> Artari	Setubal	3% — ges.
<i>Tetrapteromonas Wardii</i> nov. spec.	Underbool, Voigt, Bumbunga	11% — ges.
„ <i>Cornelii</i> nov. spec.	Tyrrell, Voigt	10—18%
<i>Jolyella indica</i> nov. gen., n. sp.	Dadar, Madura	8%
„ <i>bumbungensis</i> n. g., n. sp.	Bumbunga	10% — ges.
<i>Beckingia salina</i> n. g., n. sp.	Marion Bay	18%
<i>Ochromonas cosmopolitus</i> nov. spec.	Setubal, Marion Bay	12%
<i>Cryptomonas stigmatica</i> WISLOUCH	Madura	8%
<i>Oxyrrhis marina</i> DUB.	Setubal, Dadar, Zentral-Java, Australien	
<i>Gymnodinium australense</i> nov. spec.	Voigt, Hammatt, Black Hill, Marion Bay	18%
<i>Amphidinium salinum</i> nov. spec.	Marion Bay, Voigt	18%

Diagnosen.

Dimorpha salina nov. spec. (Abb. 1).

Cellulae 5—8 μ longae, 5—6 μ latae; forma variabili; saepe obpiriformes, in parte posteriore acute acuminatae vel caudatae. Flagellae 2, usque ad triplo quam cellula longiores.

Monosiga brevicollis nov. spec. (Abb. 4).

Cellulae liberae, 4—6 μ crassae, in statu immobili globosae, in statu natandi obovideae; collari dimidae, flagella usque ad quintuplo quam cellula longior.

Bodo underboolensis nov. spec. (Abb. 10).

Cellulae 8—12 μ longae, 4—6 μ latae, 2—3 μ crassae, lateraliter compressae, fubaeformes, in parte anteriore oblique truncatae. Pars anterior quam posterior crassior. Flagella natans sesqui, flagella trahens duplo quam cellula longior.

Pseudobodo minutus nov. spec. (Abb. 11).

Cellulae 1½—2½ μ longae, 1—1½ μ latae; piriformes vel oviformes. Flagella trahens usque ad sesqui, flagella natans triplo vel quintuplo quam cellula longior.

Pseudobodo minimus nov. spec. (Abb. 12).

Cellulae usque ad 2 μ longae, 1 μ latae; acute ovoideae; flagella natans plusminusque quintuplo quam cellula longior; flagella trahens aut nulla aut etiam usque ad dimidiam longitudinem cellulae attingens.

Phyllomitus yorkeënsis nov. spec. (Abb. 14).

Cellulae 14—22 μ longae, 4—6 μ latae; fusiformes vel curvato-fusiformes, saepe sulco ventrali praeditae. Vacuolae digestivae in parte posteriori jacentes.

praedita. Flagella trahens sesqui quam cellula longior. Flagellae duae natantes aequae ac cellulae longae.

Triflagellum Hardyi nov. spec. (Abb. 26).

Cellulae 10 μ longae, 5 μ latae; fusiformes, in parte posteriore valde acuminatae, paullo metabolicae; membrana ventrali usque ad medium cellulae attingenti. Flagellae natantes aequae ac cellulae longae, flagella trahens duplo quam cellula longior.

Tetramitus cosmopolitus nov. spec. (Abb. 28).

Cellulae 8—14 μ longae, 2—4 μ latae; fusiformes, utrinque acutae, vel in parte posteriore subacuminatae, subtus subapplanatae. Sinus ventralis saepe plusminusque sigmoides, usque ad medium cellulae projectus. Nucleus centralis. Flagella trahens 2—4, flagella natantes $\frac{1}{3}$ —1 longitudinem cellulae attingentes.

Tetramitus ovoideus nov. spec. (Abb. 30).

Cellulae 8—10 μ longae, 5—7 μ latae; late-oviformes, in parte posteriore rotundatae; sinus ventralis distincte sigmoideus, supra medium vel posteriore parte projectus. Flagella trahens usque ad duplo, flagellae natantes $\frac{1}{3}$ —1 longitudinem cellulae attingentes.

Gyromonas salinus nov. spec. (Abb. 31).

Cellulae 12 μ longae, 12 μ latae, 4—6 μ crassae; non tortae, cordato-trigonae vel subquadratae, dorsoventraliter applanatae, dorso convexae. Flagellae inaequilongae in angulas rotundatas anteriores dorsaliter insertae. Nucleus centralis.

Tetrapteromonas nov. gen. Polyblepharidacearum.

Cellulae pyramidatae, sectione transversa quadrangulae, quadrialatae vel quadri-lobulatae. Alae vel lobulae in parte anteriore acuto-marginatae in parte posteriore acuto-marginatae vel obtusatae. Chromatophorus urceolatus, usque in lobulae extensus, pyrenoido singulo annulato praeditus. Stigma lineari. Flagellae binae aequilongae.

Typus generis: *Tetrapteromonas Cornelii*.

Tetrapteromonas Cornelii nov. gen., nov. spec. (Abb. 36).

Cellulae 8 μ longae, 4—8 μ latae; pyramidatae, angulo apicali 30—90°, quadrialatae, alis in parte anteriore acuto-marginatis, in parte posteriore acuto-marginatis saepe acuminatis. Flagellae sesqui usque ad duplo quam cellule longiores.

Tetrapteromonas Wardii nov. gen., nov. spec. (Abb. 35).

Cellulae 6—8 μ longae, 5—6 μ latae; pyramidatae, angulo apicali 60—120°, quadrilobulatae, lobulis in parte anteriore acute marginatis, in parte posteriore late rotundatis. Flagellae sesqui usque ad duplo quam cellulae longiores.

Jolyella nov. gen. Polyblepharidacearum.

Cellulae ellipsoideae vel subglobosae, campo depresso apicali vel subapicali quadrangulari vel in sulcos radiales 4 excurrenti. Flagellae binae aequilongae in campo apicali insertae. Chromatophorus urceolatus, quadri- vel plurilobulatus. Stigma adest.

Typus generis: *Jolyella indica*.

Jolyella indica nov. gen., nov. spec. (Abb. 37).

Cellulae 10—16 μ longae, 8—14 μ latae; late ellipsoideae, campo depresso subapicali quadrangulari cruciformi, labro superio campum distaliter limitanti. Flagellae infra labrum insertae, 1— $\frac{1}{3}$ longitudinem cellulae attingentes. Chromatophorus smarragdinus, quadri- vel plurilobulatus usque ad polum apicalem productus.

Jolyella bumbungensis nov. gen., nov. spec. (Abb. 38).

Cellulae 8—14 μ longae, 8 μ latae; late ellipsoideae, campo depresso apicali in 4 sulcos radiales excurrenti. Flagellae in medio campi subapicaliter insertae, 1—1 $\frac{1}{3}$ longitudinem cellulae attingentes. Chromatophorus smaragdinus, quadrilobatus, usque ad polum apicalem productus.

Beckingia nov. gen. Heterokontarum.

A relato genere *Schillerochloris*¹⁾, differt forma applanata, irregulariter ovoideo-elliptica nec cordato-triangulari. A genere *Bothrochloris* differt fauce profundiore curvato-infundibuliformi, pusula flagellaque singula.

Typus generis: *Beckingia salina*.

Beckingia salina nov. gen., nov. spec. (Abb. 39).

Cellulae 10—18 μ longae, 7—10 μ latae, 2—3 μ crassae; irregulariter ovoideo-ellipticae, medio valde, margine minus applanatae. Flagellae aequae longa vel duplo quam cellula longior.

Ochromonas cosmopolitus nov. spec. (Abb. 40).

Cellulae 10—16 μ longae, 7—10 μ crassae; ellipsoideae, oblique ellipsoideae vel globosae, apice late brevissime acuminatae. Chromatophorus parietalis, discoideus vel alveolatus, saepe perforatus, margine irregulari. Flagellae binae, una dimidiam, altera usque ad sesquiple longitudo cellulae attingens.

Gymnodinium australense nov. spec. (Abb. 42).

Cellulae 20—26 μ longae, 12—16 μ latae; solitariae, ellipsoideae; Parte apicali hemisphaerico vel applanato-hemisphaerico, antiapicali aequiformi sed evidenter minore, sulco longitudinali late excurrente praedito. Sulcus transversus annularis profundus. Chromatophorus globosus, verrucosus, flavo-viridis vel fulvus, in parte apicale situs, interdum in partem antiapicalem erumpens. Nucleus in parte antiapicali jacens.

Amphidinium salinum nov. spec. (Abb. 43).

Cellulae 35—40 μ longae, 21—25 μ latae, 10—12 μ crassae; asymmetrico-ellipsoideae, dorso applanatae, ventro convexae; pars apicalis triquetra, dorso plusminusque 0,1, ventro plusminusque 0,3 longitudinis cellulae attingens. Chromatophorus dorsalis, applanatus, longitudinaliter curvatus, marginibus lateralibus late profunde obtuseque lobatis. Nucleus in parte antiapicali jacens.

Literaturverzeichnis.

- BAAS-BECKING, L. G. M. (1933): Geobiologie.
 BUJOR, P. (1901): Contribution à la faune des lacs salés de Roumanie. Ann. sc. Univ. Jassy 1, 149—186.
 — (1906): Nouvelle contribution à l'étude de la faune des lacs salés de Roumanie. Ibid. 3, 1—3.
 — (1913): Protozoaires et plantes inférieures non mentionnées encore dans le lac salé de Tékir Ghiol. Ibid. 7, 252—254.
 BUTSCHINSKY, P. (1897): Die Protozoen-Fauna der Salzsee-Limane bei Odessa. Zool. Anz. 20, 194—197.

¹⁾ *Schillerochloris* nom. nov. = *Otonia* SCHILLER, Arch. Protistenkunde, 1926, 53, 93, nec *Otonia* SPRENG., Neue Entdeck. I, 1820: 255. Typus generis: *Schillerochloris caudata* (SCHILLER) nov. comb. (= *Otonia caudata* SCHILLER l. c.).

- ENTZ, G. (1879): Über einige Infusorien des Salzteiches zu Szamosfalva. *Termes. Füzetek* **3**, 1—40.
- (1883): Die Flagellaten der Kochsalzteiche zu Torda und Szamosfalva. *Ibid.* **7**, 139—186.
- (1904): Die Fauna der kontinentalen Kochsalzwässer. *Math. u. Naturw. Ber. Ungarn* **19**, 89—124.
- ENTZ, G. jun. (1930): Phaenologische Aufzeichnungen und einige morphologische Beobachtungen an Chryomonaden. *Fol. Crypt.* **1**, 670—742.
- FLORENTIN, R. (1899): Etudes sur la faune des mares salées. *Ann. Sc. nat. Zool.*, 249—345.
- GRIESMANN, K. (1914): Über marine Flagellaten. *Arch. Protistenkunde* **32**, 1—78.
- KENT, W. SAVILLE (1880—1882): A manual of the Infusoria.
- KIRBY, H. (1932): Two protozoa from brine. *Trans. amer. microsc. Soc.* **51**, (1).
- (1934): Some ciliates from saltmarshes in California. *Arch. Protistenkunde* **82**, 113—133.
- KLEBS, G. (1893): Flagellatenstudien. *Z. Zool.* **55**, 265—445.
- KOFOID, C. A. and O. SWEZY (1921): The free-living unarmoured Dinoflagellata. *Mem. Univ. Calif.* **V**.
- LEBOUR, M. V. (1925): The Dinoflagellates of the Northern seas.
- LEMMERMANN, E. (1910): Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. *Flagellaten I*.
- (1914): Protostomatinae, Pantostomatinae, Distomatinae. *Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*. **H. 1**.
- LERCHE, W. (1937): Untersuchungen über Entwicklung und Fortpflanzung in der Gattung *Dunaliella*. *Arch. Protistenkunde* **88**, 236—268.
- LIEBETANZ, B. (1925): Hydrobiologische Studien an Kujawischen Brackwässern. *Bull. internat. Acad. Pol. des Sc. et Lettr. Sér. B.* **1/2**, 1—116.
- NAMYSLOWSKI, B. (1913): Über unbekannte Mikroorganismen aus dem Innern des Salzbergwerkes Wieliczka. *Bull. internat. Acad. Sc. Crac., Ser. B.* **3/4**, 88—104.
- PASCHER, A. (1937): Heterokonten. *Rabenhorst's Kryptogamenflora*. **XI**.
- PASCHER, A. u. E. LEMMERMANN (1913): *Flagellatae. II. Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz*.
- PEIRCE, G. J. (1914): The behavior of certain micro-organisms in brine. *Carn. Inst. Washington. Publ.* **193**, 49—69.
- SCHILLER, J. (1926): Die planktonischen Vegetationen des adriatischen Meeres. *B. Chryomonadina, Heterokontae, Cryptomonadina, Eugleninae, Volvocales. 1. Systematischer Teil.* *Arch. Protistenkunde* **53**, 59—123.
- (1933): *Dinoflagellatae. Rabenhorst's Kryptogamenflora X₃*.
- STEIN, F. VON (1883): Der Organismus der Infusionsthierie.
- WISLOUCH, S. (1925): (Beiträge zur Biologie und Entstehung von Heilschlamm der Salinen der Krim.) *Acta Soc. bot. Polon.* **2**, 99—129.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Protistenkunde](#)

Jahr/Year: 1938

Band/Volume: [90_1938](#)

Autor(en)/Author(s): Ruinen J.

Artikel/Article: [II. Über die Verbreitung der Salzflagellaten. 210-258](#)