

II. c₄: Ciliata entocommensalia et parasitica

von A. KAHL, Hamburg

Mit 138 Abbildungen in 8 Figuren

Vorbemerkung Die Ciliaten, die in Hohlräumen mariner Metazoen vorkommen, zeigen alle möglichen Übergangsformen, die von den höchstorganisierten, im freien Medium lebenden, völlig heterotroph sich ernährenden Arten hinüberführen zu den Arten, die durch Anpassung an eine ausschließlich parasitische Lebensweise die Organellen für die Aufnahme der Nahrung verloren haben und diese auf osmotischem Wege aus den sie umgebenden Körperflüssigkeiten ihres Wirtes aufnehmen. Diese Mannigfaltigkeit liegt zum Teil darin begründet, daß die tierischen Hohlräume in sehr verschiedenem Maße von der Außenwelt abgegrenzt sind, so daß die in ihnen lebende Ciliatenfauna bei vielen Wirten Bedingungen vorfindet, die wenig von denen des freien Mediums abweichen, während sie in anderen Fällen völlig von der Außenwelt abgeschnitten ist.

In den erstgenannten Hohlräumen, z. B. in Kiemenhöhlen verschiedenster Metazoengruppen, halten sich demnach vorwiegend entokommensal lebende Formen auf, die zum Teil nahe Verwandte unter den ektokommensal, seltener unter den freilebenden Infusorien haben und die sich deshalb zum guten Teil in deren System einfügen lassen. Aber auch bei diesen Arten ist der Einfluß der Lebensbedingungen so tiefgreifend gewesen, daß nur ganz wenige in Gattungen und Familien freilebender Formen hineinpassen, und bei den meisten dieser Arten würde selbst die Einordnung in höhere Kategorien auf Schwierigkeiten stoßen.

Bei der Untersuchung leicht zugänglicher Hohlräume, z. B. der Gastralhöhle der Aktinien, muß man natürlich darauf gefaßt sein, auch auf normalerweise freilebende Infusorien zu stoßen. So hat z. B. ANDRÉ in Seerosen *Condylostoma patens* und *Euplotes charon* festgestellt (S. II. c 90, 115). Aber selbst in Seeigeln kann man derartige Eindringlinge antreffen; so hat z. B. MADSEN in ihnen das allerdings sehr eurybionte *Uronema marinum* (S. II. c 78) gefunden.

CHATTON & LWOFF, die sich seit langer Zeit mit großem Erfolg dem Studium der entozoisch lebenden Ciliaten gewidmet haben, sind zu der Ansicht gekommen, daß sich ein großer Teil der noch durch einen Mund Nahrung aufnehmenden Ciliatenformen, aber auch einige schon mundlos gewordene ohne Zwang in zwei neue Unterordnungen der *Holotricha* einordnen lassen. Leider ist der endgültige Bericht über diese beiden Unterordnungen erst in 12, bzw. 18 Mon. zu erwarten (nach persönlicher Mitteilung Herrn CHATTONS). Aus den bisherigen, zum Teil provisorischen Veröffentlichungen ohne Abbildungen läßt sich

vorderhand weder über den Artenbestand noch über die Begründung der verwandtschaftlichen Beziehungen innerhalb der beiden Unterordnungen ein völlig befriedigendes Urteil gewinnen.

Besonders die erste Unterordnung, die der *Thigmotricha*, umfaßt Gruppen von Ciliaten von äußerst differenter Höhe, bzw. Reduktion ihrer Organisation, so daß sich innerhalb dieser Gruppe Arten finden, die hoch organisierte Mundorganellen besitzen, und solche, die völlig mundlos geworden sind, oder gar solche, die ihre Nahrung mittels eines Saugentakels aufnehmen und daher bis vor kurzem zu den Suktorien gestellt worden sind, wie die Gattung *Hypocoma* Gruber.

Da mir selber nur wenige marine parasitische Ciliaten unter das Auge gekommen sind, so haben die Bedenken, die ich gegen gewisse Punkte dieser systematischen Neuordnung hege, keine große Bedeutung, und ich schließe mich in der vorliegenden Arbeit also den Ansichten CHATTON & LWOFFS, soweit sie mir durch ihre bisherigen Veröffentlichungen bekannt werden konnten, an. Ich überwinde meine Bedenken um so eher, als die überaus sorgfältigen Untersuchungen dieser Forscher die Gewähr zu bieten scheinen, daß sie auch in systematischer Hinsicht den richtigen Weg eingeschlagen haben.

Wirte parasitischer Ciliaten

Wenn auch gewisse Gruppen mariner Metazoen besonders stark von entokommensalen oder parasitischen Ciliaten befallen sind, so gibt es jedoch keine Klasse, unter deren Arten nicht wenigstens einige als Wirte auftreten.

Am spärlichsten findet man sie bei Wirbeltieren; doch mögen bei späteren Forschungen auch hier noch recht viel mehr Arten als Wirte erkannt werden. Recht artenreich scheint die Infusorienfauna zwischen und auf den Barten der Bartenwale zu sein; sie bedarf aber weiterer Untersuchung, da die bisherigen Ergebnisse noch wenig klar sind. Interessant ist das (regelmäßige?) Auftreten eines hochentwickelten Infusors (*Frontonia branchiostomae* Codreanu) im Peribranchialraum von *Branchiostoma lanceolatum*; es dürfte als aufschlußreich mit Beziehung auf das Alter der Ciliaten-Klasse gelten, falls das gleiche oder ein ähnliches Infusor auch in den Branchiostomen anderer Art und Heimat, z. B. in denen des Pazifik, gefunden würde. Der Darmtrakt der Fische scheint nur ganz vereinzelt Ciliaten zu beherbergen; doch dürften gerade hier weitere Untersuchungen Erfolg versprechen. Auch auf den Kiemen der Fische dürften sich noch einige unbekannte epizoische Ciliaten finden.

Unter den übrigen Metazoen haben besonders die eine reiche Ciliatenfauna, die über umfangreiche, nach außen geöffnete Körperhöhlen oder Kiemenräume verfügen, wie die Hohltiere, Echinodermen, Tunicaten und unter den Mollusken besonders die Muscheln. Bei den Würmern treten besonders im Darm der Zölhelminthen astome, parasitische Ciliaten auf, doch kommen in ihrem Darmtrakt auch vereinzelt höher entwickelte Formen vor.

Eine ganz besondere Stellung nehmen mit Bezug auf die Wirtstiere die *Foettingeridae* ein, indem sie durchweg im Verlauf ihrer komplizierten Metamorphose zwischen zwei Wirten, einem Kruster und einem

Hohltier, wechseln, auf denen sie zeitweilig auch auf der Außenseite im Zystenzustande erscheinen.

Systematik Es geht schon aus der Vorbemerkung (S. II. c 147) hervor, daß nicht alle Ciliaten, die im marinen Bezirk als Entokommensalen oder Parasiten auftreten, sich in größere Kategorien des Systems zusammenfassen lassen, daß vielmehr ein Teil von ihnen mit größerer oder geringerer Sicherheit besser in die Unterordnungen der freilebenden Arten eingeordnet werden kann. Ferner ist schon angedeutet worden, daß die Unterordnungen, welche ausschließlich parasitische oder entokommensale Formen umfassen, noch einigen Zweifel zulassen darüber, ob es sich bei ihnen um natürliche Gruppen (im phylogenetischen Sinne) handelt oder ob nicht ein Teil der hineingestellten Arten nur infolge einer durch die ähnlichen Lebensverhältnisse bedingten Konvergenz zu einer gewissen Übereinstimmung untereinander und mit den typischen Gattungen gelangt ist. Auch ist schon erwähnt worden, daß diese Zweifel in der vorliegenden Arbeit nicht behoben oder geklärt werden können. Es bleibt also mit Bezug auf diese Formen bei der Anordnung, die ihnen von früheren Autoren, besonders von CHATTON & LWOFF, gegeben worden ist.

Damit treten zu den Unterordnungen der freilebenden Ciliaten, welche nur einen geringen Teil der Parasiten aufnehmen können, drei weitere Unterordnungen hinzu, die nach ihrer durchweg gleichmäßigen Bewimperung am besten in die erste Ordnung (*Holotricha*) gestellt werden. Innerhalb dieser Ordnung werden die Formen, die sich in die Unterordnungen der freilebenden Ciliaten einfügen lassen, voran- und die drei rein parasitären Unterordnungen an den Schluß gestellt, was als berechtigt erscheint, wenn man annimmt, daß die Einfachheit der Organisation (Fehlen oder starke Reduktion des Mundes), die viele ihrer Arten zeigen, keine wirkliche, sondern eine sekundär erworbene Primitivität bedeutet.

Auch die einzige bisher bekannt gewordene Opalinide des marinen Bezirks wird ganz am Schluß der *Holotricha* erwähnt werden, ohne daß damit ihre Verwandtschaft mit dieser Gruppe der Euciliaten behauptet werden soll. Die wenigen entokommensalen Arten, die zu den beiden höheren Ordnungen der Ciliaten (*Spirotricha* und *Peritricha*) gehören, werden darauf den Abschluß bilden.

Über die Diagnosen und die Gliederung der hier zur Verwendung kommenden Kategorien der freilebenden Ciliaten s. S. II. c 45, 46, 74, 77.

Es ergibt sich für die vorliegende Darstellung der parasitischen und entokommensalen Ciliaten demnach folgende systematische Gliederung:

I. Ordnung: *Holotricha* (Diagnose s. S. II. c 45)

- | | | |
|---|-----------------------------|-----------------|
| 1. U.-O. <i>Gymnostomata</i> (Diagnose s. S. II. c 46) | . . . | S. II. c 150. |
| 2. U.-O. <i>Trichostomata</i> | } nicht in Muscheln, nicht | } S. II. c 151. |
| 3. U.-O. <i>Hymenostomata</i> | | |
| 4. U.-O. <i>Thigmotricha</i> ; Ciliaten mit stark ausgeprägter Thigmotaxis, meist mit besonderen thigmotaktischen Wimperfeldern; hauptsächlich in | } auffallend thigmotaktisch | } S. II. c 157. |

- den Kiemenräumen von Muscheln; einige Formen ektoparasitisch an Vorticelliden oder Suktorien S. II. c 158.
5. U.-O. *Apostomea*; Ciliaten mit meist kompliziertem Generationswechsel; abwechselnd an und in Krustern und Zölenteraten lebend; in einigen Formen entoparasitisch in Cephalopoden und Heteropoden S. II. c 166.
6. U.-O. *Astomata*; meist langgestreckte, mundlose Ciliaten; ausschließlich im Darm von Zölhelminthen S. II. c 171.
- Anhang: Unterklasse *Protociliata*, Familie *Opa-linidae*; mundlose Ciliaten, ohne Micro-nucleus; im Darm von Fischen S. II. c 176.
- II. Ordnung: *Spirotricha* (Diagnose s. S. II. c 85) S. II. c 176.
- III. Ordnung: *Peritricha* (Diagnose s. S. II. c 123) S. II. c 179.

I. Ordnung: *Holotricha* Stein 1859.

1. Unterordnung: *Gymnostomata* Bütschli 1889.

Diese primitivsten unter den Infusorien fehlen fast gänzlich in der Zahl der hier zu behandelnden Arten. Die Ursache dafür ist leicht verständlich, wenn man bedenkt, daß diese meist räuberischen Formen durchweg auf eine freie und ungehemmte Bewegung eingestellt sind.

1. Gattung *Haematophagus* Woodcock & Lodge 1920 mit einer Art:

H. megapterae Woodcock & Lodge 1920 (Fig. 1.1). — Größe bis 1.5 mm, bei etwa 90 μ Breite; zylindroid. — Lebt in einem eng anliegenden Gehäuse, das an die Barten des Buckelwals (*Megaptera nodosa*, bei Neu-Seeland gefangen) angeheftet ist. Diese röhrenförmigen Gehäuse erreichen nach den Angaben des ersten Beobachters, D. G. LILLIE, der die Tiere lebend sah, eine Länge von 2.5 bis 3.5 mm; in ihnen gleiten die Infusorien auf und nieder. Bei der Nahrungsaufnahme strecken sie das Vorderende heraus und strudeln mit der starken, zirkumoralen Bewimperung des polaren Mundes Nahrungskörper ein. In den beobachteten Fällen handelt es sich nur um rote Blutkörperchen des Wales.

Nach Ansicht Woodcocks ist dies die ausschließliche Nahrung des Infusors, und dieses wäre daher als echter Parasit zu betrachten. KAHN ist dagegen der Auffassung, daß es sich hier nur um bevorzugte Aufnahme einer infolge der Verwundung des Wales gerade überreichlich angebotenen, geeigneten Nahrung handelt. Weiteres darüber würde hier zu viel Raum beanspruchen; ebenso über die nach KAHNS Meinung irrtümliche Einordnung in die Familie der *Stentoridae*.

Querteilung im Gehäuse: Defäkation durch Abschnürung des mit Nahrungsresten belasteten Hinterendes wahrscheinlich. Ob die großen ovoiden Formen (Fig. 1.3), die sich ebenfalls reichlich fanden, wirklich Ruhestadien dieser Art sind oder anderen prostomen Gattungen angehören, müßte die Beobachtung der lebenden Stücke lehren. Jedenfalls stehen sie, wie auch die gestreckte („tubuläre“) Form, nach der Ausstattung des Schlundes mit Fibrillen der Gattung *Prorodon* nahe. Die ovoiden (nicht die tubulären) Formen hat Woodcock auch in Material gefunden, das von *Balaenoptera musculus* und *B. physalus* (Falkland-Inseln) stammte und ihm von BAYLIS zur Ansicht vorgelegt worden war. Außerdem sind hier noch eine Reihe anderer Formen, besonders von Vorticelliden, als Bewohner der Barten und ihrer Zwischenräume festgestellt, aber nicht näher untersucht worden.

2. Gattung *Metacystis* Cohn 1866

mit

M. megapterae Kahl 1930 (Fig. 1.2). — Größe 80 bis 120 $\mu \times$ 17 bis 30 μ ; mit ähnlichem Gehäuse, teils an den Barten des Buckelwals, teils an den Gehäusen der vorigen Art sitzend; Übergangsformen fehlen. Die Annahme Woodcocks, daß es sich um Jugendformen von *H. megapterae* handle, ist nicht begründet. Die für viele *Metacystis*-Arten

charakteristische große Vakuole der Hinterhälfte deutet auf Zugehörigkeit zu dieser Gattung.

3. Gattung *Syringopharynx* Collin 1914

mit nur einer Art:

S. pterotracheae Collin 1914 [für *Enchelys pterotracheae* (Collin 1914) Kahl; s. S. II. c 51]. — Nach eingehenderer Beschäftigung mit den parasitischen Ciliaten hält KAHL die Beziehungen dieser Art zur Gattung *Enchelys*, die COLLIN selber andeutet, für sehr zweifelhaft und stellt die 1929 von KAHL aufgehobene Gattung wieder her. Es handelt sich augenscheinlich um einen echten Parasiten, der sich mittels eines Saugrohres, das COLLIN, wohl irrtümlich, mit dem Schlundrohr der Prostomata homologisiert, im Epithel der Kiemen festheftet und deren Zellinhalt wohl aussaugen wird. Anscheinend liegt hier ein ganz ähnliches Organell vor wie bei den *Hypocomides*-Arten usw., und es wäre zu bedenken, ob diese Gruppe nicht verwandtschaftliche Beziehungen zur Gattung *Syringopharynx* hätte.

4. Gattung *Ptyssostoma* C. C. Hentschel 1927

mit nur einer Art:

P. thalassemae C. C. Hentschel 1927 (Fig. 1.4). — Größe 75 bis 100 × 55 bis 75 μ; ovoid, etwas abgeflacht, frontal etwas schnabelartig ausgezogen und hier übergebogen; der Mund ist eine nierenförmige, an den Rändern eingefaltete Grube auf dem ersten Drittel; ein wenig angedeuteter Schlund senkt sich ins Entoplasma. Nach Lage und Art des Mundes könnten hypostome Infusorien (*Nassulidae*) als Verwandte in Frage kommen; doch sind die Beziehungen zu diesen wohl sehr unsicher; eher handelt es sich um regressiv entwickelte Trichostomata. — In den Eingeweiden von *Thalassema neptuni* Gärtner (vergl. S. VI. d 5) bei Plymouth; tritt aber nur sehr unregelmäßig auf; fehlt oft.

2. Unterordnung: Trichostomata Bütschli 1889.

Als Wirte für Arten dieser Unterordnung sind bisher fast nur Echinodermen festgestellt worden. Während sich eine dieser Arten (*Lechriopyla mystax*) sehr eng an eine frei lebende Gattung (*Plagiopyla*) anschließt, stehen die anderen Arten dieser Gruppe mehr abseits, zeigen aber doch darin, daß der Mund mit frei stehenden Wimpern ausgestattet ist, recht deutliche Anklänge an die Organisation freilebender Arten. Alle diese Arten sind entsprechend der Mundausstattung Strudler, die in den ziemlich weiträumigen Darm- bzw. Kiemenhöhlungen ihrer Wirte von Bakterien, anderen Kleinlebewesen und Epithelabfällen leben; eigentliche Parasiten fehlen wohl in dieser Unterordnung.

Die Systematik dieser Gruppe ist von verschiedenen Autoren dadurch erschwert worden, daß sie die von ihnen beobachteten Arten ganz willkürlich in bekannte Gattungen freilebender Infusorien gestellt haben, zu denen sie nicht die geringsten Beziehungen haben; besonders die Gattung *Cryptochilum* ist da sehr beliebt. Diese Bezeichnung ist übrigens wegen Synonymie der typischen Art aufgehoben (vgl. KAHL; in: DAHL'S „Tierwelt Deutschlands“, p. 355). Eher könnte man die Heranziehung der Gattung *Anophrys* Cohn gutheißen, die neuerdings zweimal verwandt worden ist und die, ursprünglich als freilebend und polysaprob beobachtet, noch nicht mit Sicherheit wiedergefunden ist. Aber da die COHNsche Darstellung von *Anophrys sarcophaga* nicht eindeutig genug ist, ist auch diese Gattung mit Bedenken zu verwenden, mag aber vorläufig, wenigstens bei einer oder zwei Arten, erhalten bleiben. Andere Autoren (MADSEN und BIGGAR-WENRICH) haben ähnliche Mißgriffe in bezug auf diese und andere Gattungen begangen, die hier korrigiert werden müssen, damit in Zukunft nicht eine weitere Verwirrung in die Systematik dieser Gruppe einreißt.

1. Familie *Plagiopylidae* Schewiakoff 1896.

a) Gattung *Plagiopyla* Stein 1860.

P. minuta Powers 1933 (Fig. 1 A. 10). — Größe 50 bis 75 × 36 bis 46 μ. Ob diese Art (aus *Strongylocentrotus dröbachiensis* O. F. M., Fundy-Bay) der nächsten Gattung zugerechnet werden kann, muß eine genauere zytologische Untersuchung lehren (vgl. die folgende Art).

β) Gattung *Lechriopyla* J. Lynch 1930.

L. mystax J. Lynch 1930 (Fig. 1.5). — Größe durchschnittlich 142 × 105 × 68 μ; unterscheidet sich von den Arten der Gattung *Plagiopyla* im wesentlichen nur durch

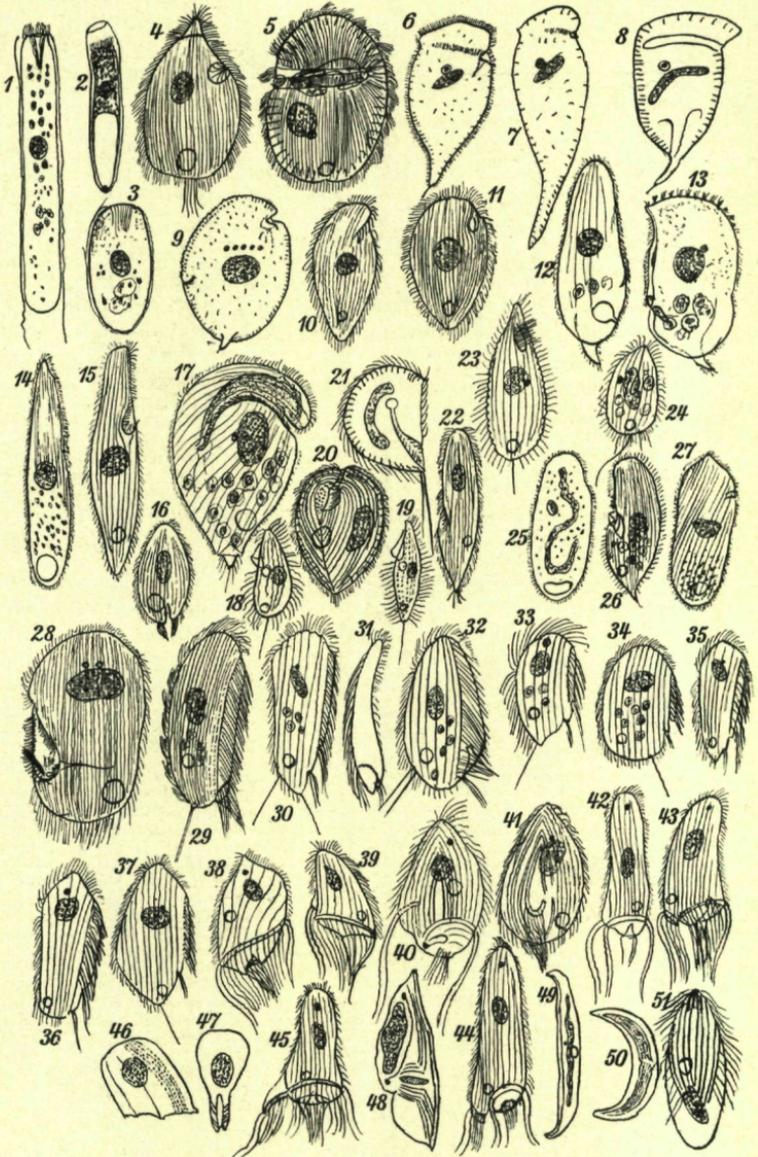


Fig. 1.

1) *Haematophagus megapterae*, nach WOODCOCK & LODGE, S. II. c 150; 2) *Metacystis megapterae*, nach WOODCOCK & LODGE, S. II. c 150; 3) Ovale Infusor aus *Megaptera*, nach WOODCOCK & LODGE, S. II. c 150; 4) *Pyssostoma thalassemae*, nach C. HENTSCHEL, S. II. c 151; 5) *Lechriopyla mystax*, nach LYNCH, S. II. c 151; 6) *Ento-*

ein eigenartiges entoplasmatisches Organell, die „Furca“, das als ein wurstförmiger, hufeisenförmig gebogener Körper den Eingang zum Pharynx von rechts her umfaßt. — Bis jetzt nur in *Strongylocentrotus franciscanus* A. Agassiz und *S. purpuratus* Stimpson an der kalifornischen Küste (Pacific Grove) gefunden.

2. Familie *Entorhipidiidae* Madsen 1931.

Diese Familie ist von MADSEN aufgestellt worden, nach einem Vorschlage (ohne Benennung) KAHLs. Man darf in diese Familie nur Gattungen stellen, deren Mundeinrichtung weitgehend derjenigen der typischen Gattung entspricht, d. h. der Mund ist eine kleine bewimperte Grube, die sich mit einem schwer oder nicht erkennbaren „Ösophagus“ ins Entoplasma öffnet; besonders bewimperte Peristomstreifen sind nicht vorhanden, höchstens eine querlaufende adorale Depression; ebenso fehlen am Rande der Grube verstärkte oder verlängerte Wimpern.

Nach dieser Diagnose kann man verschiedene Gattungen in diese Familie stellen, von denen man annehmen darf, daß sie in der Tat eine natürliche Einheit darstellen, um so mehr, als sie alle entokommensal in Echinodermen leben.

1. Gattung *Entorhipidium* J. Lynch 1929.

Die 4 Arten dieser Gattung stammen aus *Strongylocentrotus purpuratus* von denselben Fundstellen wie vorige Art. Sie sind zum Teil untereinander recht ähnlich, dürfen aber mit Sicherheit, wie ich mich überzeugt habe, alle als selbständige Arten betrachtet werden¹⁾. Mund und Pharynx sind bei dieser Gattung auffallend klein; sie liegen am linken Schmalrand in einer Depression, zu der über die ventrale Breitseite eine schwache, nicht besonders bewimperte Depression führt; im

¹⁾ An dieser Stelle sage ich Herrn Prof. J. LYNCH (Seattle) für die zahlreichen schönen Präparate, die er mir übersandt hat, meinen herzlichsten Dank.

rhipidium echini, nach LYNCH, S. II. c 154; 7) *Entorhipidium tenue*, nach LYNCH, S. II. c 154; 8) *Entorhipidium pilatum*, nach LYNCH, S. II. c 154; 9) *Entorhipidium multimicronucleatum*, nach LYNCH, S. II. c 154; 10) *Entodiscus borealis*, nach C. HENTSCHEL, S. II. c 154; 11) Derselbe, nach MADSEN, S. II. c 154; 12) *Biggaria echinometris*, nach BIGGAR, S. II. c 154; 13) *Biggaria bermudensis*, nach BIGGAR, S. II. c 154; 14) *Madsenia elongata*, nach BIGGAR, S. II. c 156; 15) *Madsenia indomita*, nach MADSEN, S. II. c 156; 16) *Protophyra ovicola*, nach CEPEDE, S. II. c 162; 17) *Metopus circumlabens*, nach BIGGAR, S. II. c 177; 18) und 19) Zwei hymenostome Infusorien aus abgestorbenen Kopepoden, S. II. c 157; 20) *Frontonia branchiostomae*, nach COUREANU, S. II. c 157; 21) *Conchophrys davidoffi*, nach CHATTON, S. II. c 157; 22) *Cryptochilidium echini*, nach MAUPAS, S. II. c 158; 23) *Anophrys sarcophaga*, nach POISSON, S. II. c 156; 24) *Uronema rabaudi*, nach CEPEDE, S. II. c 157; 25) *Eurychilum actinae*, nach ANDRÉ, S. II. c 158; 26) *Cryptochilidium euenoti*, nach FLORENTIN, S. II. c 158; 27) *Andreula antedonis*, nach ANDRÉ, S. II. c 155; 28) *Morgania mytili*, nach KIDDER, S. II. c 159; 29) *Ancistruma mytili*, nach KAHL, S. II. c 160; 30) *Ancistruma compressa*, nach ISSEL, S. II. c 161; 31) Dieselbe ventral, nach ISSEL, S. II. c 161; 32) *Ancistruma isseli*, nach ISSEL, S. II. c 161; 33) *Ancistruma cyclidioides*, nach ISSEL, S. II. c 161; 34) *Ancistruma subtruncata*, nach ISSEL, S. II. c 161; 35) *Ancistruma tellinae*, nach ISSEL, S. II. c 161; 36) *Ancistruma barbata*, nach ISSEL, S. II. c 161; 37) *Ancistruma veneris*, nach ISSEL, S. II. c 161; 38) *Plagiospira crinita*, nach ISSEL, S. II. c 162; 39) *Boveria stevensi*, nach ISSEL, S. II. c 162; 40) Dieselbe, ventral, nach MACKINNON & RAY, S. II. c 162; 41) *Eupoterion permix*, nach MACLENNAN & CONN, S. II. c 161; 42) *Boveria subcylindrica*, nach STEVENS, S. II. c 162; 43) *Boveria subcylindrica* var. *concharum*, nach ISSEL, S. II. c 162; 44) *Boveria teredinidi*, nach PICKARD, S. II. c 162; 45) *Boveria labialis*, nach IKEDA & OZAKI, S. II. c 162; 46) *Pelecophrya tapetis*, nach CHATTON & LWOFF, S. II. c 163; 47) Dieselbe, Schmalseite mit Hafrinne, S. II. c 163; 48) *Sphenophrya dosinae*, im Zustand der Knospung, nach CHATTON & LWOFF, S. II. c 163; 49) *Sphenophrya myae*, nach MJAŚNICKOWA, S. II. c 163; 50) *Sphenophrya sphaerü*, nach MJAŚNICKOWA, S. II. c 163; 51) *Hypocomides mytili* (?), von KAHL beobachtete Form aus *Mytilus edulis*, S. II. c 164.

übrigen müssen die Abbildungen und kurze Notizen genügen. (Die Größenangaben gelten als Durchschnittsmaße.)

- a) *E. echini* J. Lynch 1929 (Fig. 1.6). — Größe $253 \times 126 \times 55 \mu$; mäßig schlank dreiseitig, Schwanz nicht scharf abgesetzt; adorale Depression deutlich, nicht scharf; ein Mikronukleus.
- β) *E. tenue* J. Lynch 1929 (Fig. 1.7). — Größe $314 \times 99 \times 50 \mu$; der vorigen Art sehr ähnlich, aber konstant weit schlanker; ein Mikronukleus.
- γ) *E. pilatum* J. Lynch 1929 (Fig. 1.8). — Größe $267 \times 142 \times 50 \mu$; deutlich von den beiden vorigen Arten durch die mehr viereckige Gestalt, den scharf abgesetzten Schwanz, die starken Trichozyten, den wurstförmigen Kern, die stark eingedrückte adorale Depression unterschieden. — Bisher nur in *Strongylocentrotus purpuratus* eines bestimmten Bezirkes der Küste (Pescadero Point) gefunden, aber vergesellschaftet mit *E. echini* und *E. multimicronucleatum*.
- δ) *E. multimicronucleatum* J. Lynch 1929 (Fig. 1.9). — Größe $252 \times 182 \times 60 \mu$; weicht noch stärker durch die breittrundliche Gestalt mit kleinem Schwänzchen, das Fehlen der adoralen Depression auf der Ventralseite und die zahlreichen (3 bis 9) Micronuclei ab; Vorderrand durch die Einkerbungen der Wimperreihen gezähnt. — Ziemlich selten (in 12%) in *Strongylocentrotus purpuratus*.

2. Gattung *Entodiscus* Madsen 1931

(für *Cryptochilum* Hentschel 1924).

Vorläufig mit nur einer Art; die zweite von MADSEN hierhin gezogene Art weicht in der Einrichtung des Mundes zu sehr ab, um in der Gattung verbleiben zu können.

E. (Cryptochilum) borealis (Hentschel 1924) (Fig. 1.10, 11). — Größe nach HENTSCHEL: 115 bis 140×75 bis 95μ , nach MADSEN: $200 \times 90 \mu$; oval bis obovoid, sehr flach; Mund eine kleine bewimperte Grube nahe dem Vorderrand und der linken Schmalseite, wo eine Depression liegt; eine querführende adorale Depression (wie bei voriger Gattung) fehlt; im übrigen vgl. die Fig.; HENTSCHEL'S Bild weicht von MADSENS nicht unwesentlich ab (Fig. 1.11). — Gefunden im Darm von *Echinus esculentus* L. Shetlands, Aberdeen (HENTSCHEL); im selben Wirt, in *Strongylocentrotus droebachiensis* (O. F. Müll.) und *Psammechinus miliaris* (O. F. Müll.) bei Frederikshavn (MADSEN). Von POWERS häufig in *Strongylocentrotus droebachiensis* O. F. M. aus der Fundy-Bay gefunden; im Umriss und in einigen Einzelheiten zeigt die Darstellung POWERS' deutliche Abweichungen (vgl. Fig. 1 A. 5).

3. Gattung *Biggaria* gen. n.

(für *Cryptochilum* Biggar-Wenrich 1932).

Die beiden Cryptochilen dieser Autorin erinnern nach Gestalt und besonders durch den scharf abgesetzten kleinen Schwanzfortsatz sehr an die Gattung *Entorhipidium*, weichen jedoch entscheidend von ihr ab dadurch, daß der an einer Schmalseite liegende, im übrigen ähnlich gebildete kleine, trichterförmige Mund auf das letzte Drittel verschoben und keine Querfurche vorhanden ist. Ob die Einordnung und Zusammenfassung der folgenden beiden Arten sich halten läßt, muß weitere Beobachtung lehren.

Leider hat WENRICH bei der Herausgabe der Beobachtungen BIGGARS den von ihr vorgeschlagenen Gattungsnamen unterdrückt.

B. bermudensis (Biggar 1932) (Fig. 1.13). — Größe $130 \times 75 \mu$; breit schaufelförmig, unsymmetrisch, vordere zwei Drittel dünn, blattartig; die Wimperreihen kerben den Vorderrand aus, so daß er gezähnt erscheint, wie es sich ähnlich auch bei *Entorhipidium multimicronucleatum* zeigt; eng gestreift; im übrigen vgl. die Fig. — Zahlreich im Seeigel *Toxopneustes variegatus*: Bermudas; vermutlich schon früher von JACOBS als species „D“ beschrieben. Von POWERS in *Toxopneustes variegatus* auch von Beaufort (N-Carolina) gefunden; POWERS zeichnet diese Art etwas schlanker und gibt eine genauere Darstellung der Mundeinrichtung (Fig. 1 A. 4).

B. echinometris (Biggar 1932) (Fig. 1.12). — Größe $73 \times 26 \mu$; schmal blattförmig, symmetrisch; Mund weiter vorn, kurz hinter der Mitte; im übrigen s. die Fig. — Nur im Stachelhäuter *Echinometris subangularis* von den Bermudas gefunden. Von POWERS im gleichen Wirt wie bei der vorigen Art, nicht sehr zahlreich, festgestellt; Lage und Ausstattung des Mundes weichen nach POWERS' Darstellung auffallend von voriger Art ab (vgl. Fig. 1 A. 2).

B. (für *Cryptochilidium*) *gracilis* Powers 1933 (Fig. 1 A. 3). — Größe 78 bis 125 \times 40 bis 55 μ ; nach Lage des Mundes der vorigen Art nahe verwandt; Mundränder ohne besondere Wimperorganellen. — In *Strongylocentrotus dröbachiensis* (O. F. M.) aus der Fundy-Bay, ziemlich regelmäßig.

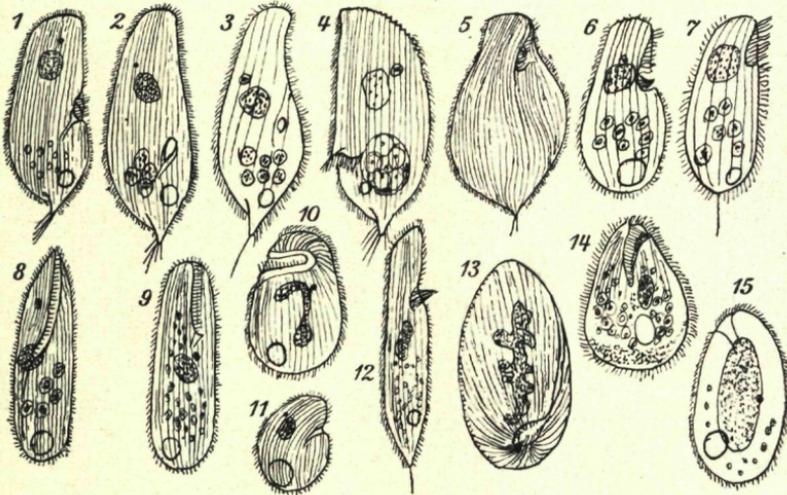


Fig. 1 A.

1) *Cryptochilidium echini*, nach POWERS, S. II. c 158; 2) *Biggaria echinometris*, nach POWERS, S. II. c 154; 3) *Biggaria gracilis*, nach POWERS, S. II. c 155; 4) *Biggaria bermudensis*, nach POWERS, S. II. c 154; 5) *Entodiscus borealis*, nach POWERS, S. II. c 154; 6) *Colpidium echini*, nach POWERS, S. II. c 157; 7) *Uronema powersi*, nach POWERS, S. II. c 158; 8) *Anophrys echini*, nach POWERS, S. II. c 156; 9) *Anophrys vermiformis*, nach POWERS, S. II. c 156; 10) *Plagiopyla minuta*, nach POWERS, S. II. c 151; 11) *Colpoda fragilis*, nach POWERS, S. II. c 156; 12) *Madsenia indomita*, nach POWERS, S. II. c 156; 13) *Conchophthirus caryoclada*, nach KIDDER, S. II. c 159; 14) *Balantidium luciensis*, nach POISSON, S. II. c 178; 15) *Balantidium orchestiae*, nach WATSON, S. II. c 178.

4. Gattung *Andreula* gen. n.

(für *Conchophthirus* André 1910)

mit einer Art:

A. (*C.*) *antedonis* (André 1910) (Fig. 1.27). — Größe 100 μ ; lang, etwas unregelmäßig ellipsoid; Streifung schwach schräg verlaufend; Mund auf dem ersten Drittel, klein; im Entoplasma stets schüsselförmige Reservkörper; *Bewegung im Wassertropfen sehr schnell im Zickzack; auch diese Art kann nach der einfacheren Mundanlage, der abweichend terminal liegenden kontraktile Vakuole nicht in der Gattung bleiben, in die ihr Autor sie gestellt hat (überdies leben die Konchophthiren sens. str. alle an Mollusken). Von ANDRÉ bei Roscoff in *Antedon* gefunden.

3. Genera incertae sedis:

1. Gattung *Anophrys* Cohn 1866²⁾.

Es wurde schon S. II. c 151 erwähnt, daß diese Gattung von COHN für eine freilebende Art (*A. sarcophaga*) aufgestellt ist und diese seither (auch von KAHL, trotz besonderer Aufmerksamkeit) nicht wiedergefunden oder doch nicht beschrieben ist. Charakteristisch sind folgende

²⁾ Weitere als *Anophrys* bezeichnete Formen, die in Echinodermen leben und von *A. sarcophaga* sicher generisch verschieden sind, wurden auf S. II. c 156 provisorisch der Gattung *Madsenia* angefügt; außerdem ist eine zur Gattung *Colpoda* gestellte Form hier angeschlossen worden.

Eigenschaften: der Mund ist eine ovale Grube, die vor der Mitte liegt und an einem (rechten?) Rand eine Spezialreihe starker Wimpern trägt. Es scheint vom Mund aus eine adonale Depression zum Vorderpol zu führen. Sehr wesentlich ist das Vorhandensein einer langen Schwanzborste, die COHN erwähnt, aber nicht zeichnet; sie pflegt innerhalb einer Gattung konstant zu sein. Ebenso wichtig sind die Angaben über die Bewegung, die hastig bohrend ist und mit völliger Ruhe abwechselt; auch das pflegt konstant zu sein. Beachtenswert ist die Kerbung der Seitenränder durch die jedenfalls in Grübchen inserierenden Wimpern.

Hierher:

A. sarcophaga Cohn-Poisson 1930 (für *A. maggii* Cattaneo) (Fig. 1.23). — Dieses 60 μ große, in der Gestalt recht variable, manchmal vorn schnabelartig ausgezogene Infusor entspricht in der Tat weitgehend den Angaben COHNS, und so mag man die Identifikation, die POISSON vollzogen hat, anerkennen. Es findet sich hauptsächlich im Blut von *Carcinus maenas* L., wo auch CATTANEO es zuerst entdeckt hat. POISSON hat es zu außerordentlich interessanten Versuchen, auch zur Infektion anderer Dekapoden, benutzt.

2. Gattung *Madsenia* gen. n.³⁾

Auch diese Gattung hat den Charakter des Vorläufigen, da eingehendere Untersuchungen nötig sind, um die Mund-, bzw. die Peristomalanlage zu verstehen und danach die Zusammengehörigkeit, bzw. die Einordnung der Gattung ins System überprüfen zu können. Vorläufig umfaßt die Gattung zwei sehr ähnliche, langgestreckte Parasiten von Stachelhäutern, deren Mund auf einer Schmalseite kurz vor der Mitte liegt. Das wesentlichste Kriterium der Gattung liegt aber darin, daß zu diesem Mund ein vom Vorderpol an der Schmalseite entlang führendes Wimperfeld, eine adonale Zone, führt. Derartige Anlagen eignen unter den Holotrichen besonders den *Philasteridae* Kahl (vgl. S. II. c 79), unter den Heterotrichen den *Spirostomidae* Kent (vgl. S. II. c 87). Ob *Madsenia* einer dieser beiden Familien einzureihen wäre oder nur eine Konvergenzerscheinung darstellt, bedarf weiterer Erforschung. Typische Art: *M. indomita*.

M. (Entodiscus) indomita (Madsen 1931) (Fig. 1.15). — Größe 80 bis 117 \times 20 bis 23 μ ; stark abgeflacht; Bewegung stürmisch; im übrigen geben die beiden Figg. ein genügendes Bild. — Sehr zahlreich in *Strongylocentrotus droebachiensis* bei Frederikshavn. Von POWERS im gleichen Wirt aus der Fundy-Bay zahlreich angetroffen, aber etwas abweichend gezeichnet (Fig. 1 A. 12).

M. (?) (Anophrys) elongata (Biggar 1932) (Fig. 1.14). — Größe 166 \times 33 μ ; „zigarrenförmig“, also wohl nicht abgeflacht; zum Mund soll eine „ciliated membrane“ führen; es scheint aber eine Wimperreihe oder ein Feld zu sein wie bei der vorigen Art; Bewegung stürmisch.

Nach Ergänzungen, die WENRICH nach fixierten Präparaten der unvollständigen Darstellung BIGGARS hinzufügt, sind die Wimpern recht lang und stehen in etwa 16 bis 18 Reihen; ferner ist eine lange Kaudalwimper vorhanden. Sollte diese Art etwa *Philaster digitiformis*, der ja auf Seesternen ektokommensal vorkommt (vgl. S. II. c 79) identisch oder nahe verwandt sein? Allerdings hat dieser nach KAHLS Ansicht weit mehr Wimperreihen, als WENRICH angibt.

Anophrys (?) echini Di Mauro 1904 (Fig. 1 A. 8). — Größe 40 bis 65 \times 12 bis 14 μ . — Auch diese Art erinnert (bis auf die fehlende Schwanzborste) sehr an die Arten der *Philasteridae*. Sie ist von Di MAURO bei Catania und von POWERS in *Strongylocentrotus lividus* bei Neapel (selten) festgestellt worden.

Anophrys (?) vermiformis Powers 1933 (Fig. 1 A. 9). — Größe 68 bis 105 \times 12 bis 35 μ . — Häufig in *Toxopneustes variegatus* bei Beaufort (N-Carolina); für diese Art gilt in systematischer Hinsicht das gleiche wie von voriger Art.

Colpoda (?) fragilis Powers 1933 (Fig. 1 A. 11). — Größe 23 bis 40 \times 16 bis 23 μ ; flach, nierenförmig. Obgleich diese Art nach Gestalt und Lage des Mundes auffallend einer *Colpoda* gleicht, so ist doch ein gewisser Zweifel an der Zugehörig-

³⁾ S. Anm. auf S. II. c 155.

keit zu dieser Gattung berechtigt, den erst das genaueste Studium der Mundorganisation beheben kann. Die *Colpoda*-Arten scheinen nämlich durchaus das Salzwasser zu meiden. — Wirt und Fundort wie bei voriger Art.

Anhangsweise seien hier genannt eine Form, die zu *Colpidium*, eine zweite, die zur Gattung *Conchophrys* gehören soll, nämlich:

Colpidium echini Russo 1914. — Ein kleines, nierenförmiges Infusor von 65 bis 75 $\mu \times 30$ bis 35 μ Größe aus *Paracentrotus lividus* von Catania wird von C. HENTSCHEL erwähnt. Die Originalbeschreibung war nicht erreichbar; es handelt sich sicher nicht um eine *Colpidium*-Art. Von POWERS im gleichen Wirt bei Neapel gefunden (Fig. 1 A. 6); abgesehen vom Fehlen der Schwanzwimper gleicht diese Art sehr *Uronema marinum*; allerdings ist auch die Frontalplatte nicht gezeichnet, vielleicht aber nur übersehen worden (vgl. S. II. c 147, ferner S. II. c 78 und Fig. 10.15).

Conchophrys davidoffi Chatton 1911 (Fig. 1.21). — Größe 30 \times 27 μ ; ein ganz aberrantes Infusor, für das man vergeblich nach verwandtschaftlichen Beziehungen sucht; auch CHATTONS Mutmaßungen über Verwandtschaft mit Hypotrichen und zugleich mit *Microthorax* sind ganz abwegig. Es genüge hier die Abbildung und die Bemerkung, um festzustellen, daß es wegen seines langen bewimperten Mundtrichters zu den Trichostomata gestellt werden muß. — Es gleitet in den Mundsiphonen der *Pyrosoma*-Kolonien (von Villefranche) entlang.

3. Unterordnung: Hymenostomata Hickson.

Für die wenigen Arten dieser Unterordnung, die als Entkommen-salen in marinen Metazoen vorkommen, gilt in bezug auf ihre Biologie dasselbe, was von der vorigen Unterordnung gesagt wurde. Auch hier bedarf die Einordnung bzw. die Zusammenfassung in Gattungen noch der Nachprüfung, die sich besonders auf die genaue Kenntnis der Mundorganellen stützen muß.

Für die folgenden Arten kommt vorläufig nur die

Familie *Frontoniidae* Kahl 1926

in Betracht, zunächst mit der

1. Gattung *Frontonia* Ehrenberg 1838

und der Art:

F. branchiostomae Codreanu 1928 (Fig. 1.20). — Größe 75 bis 100 $\mu \times 55$ bis 95 μ ; unzweifelhaft eine *Frontonia*, die zuerst von POLLARD (1893 in Oxford), dann von CODREANU in 3 cm langen *Branchiostoma* des Mittelmeeres beobachtet worden ist, in deren Kiemenräumen sie regelmäßig vorkommt. Wahrscheinlich wird man sie auch in *Branchiostoma* der Nordsee finden (s. S. XII. b 43); vgl. auch S. II. c 148.

F. branchiostomae entspricht in ihrer breit ovoiden Gestalt merkwürdigerweise einer Untergruppe dieser Gattung, die nur im Süßwasser vorkommt (*F. acuminata*, *F. atra*), während die freilebenden marinen Frontonien zwei anderen Typen, dem lang- und dem breitellipsoiden, angehören. Interessant wäre daher auch die Feststellung, ob die kontraktile Vakuole 2 oder 3 Pori excretorii hat wie die erwähnten ähnlichen Süßwasserformen oder nur einen Porus wie (mit einer Ausnahme) die anderen marinen Arten. Die Angabe CODREANUS, daß der Porus überhaupt fehle, beruht sicher auf einem Übersehen.

2. Gattung *Uronema* Dujardin 1841.

U. rabaudi Cépède 1910 (Fig. 1.24). — Größe 40 μ ; in der lang ovoiden Gestalt und der langen Kaudalwimper in der Tat an die typische Art der Gattung *Uronema (marinum* Dujardin) erinnernd; nach Bau und Lage des Mundes wird es sich jedoch bei einer genaueren Nachprüfung ergeben, daß eine besondere Gattung nötig ist (vgl. KAHL 1931, p. 356).

CÉPEDE hat diese Art in Kadavern und leeren Gehäusen von Kalaniden des Pas de Calais (*Clausia elongata* und *Acartia clausi*) gefunden, wo sie lebhaft umherschweben. Außerdem fand er Anhäufungen von 2 bis 16 Zellen, die manchmal braun pigmentiert waren und die sich auf dem hohlen Objektträger als in Zellteilung befindliche Zysten erweisen. Aus dieser abnorm hohen Teilungsrates innerhalb der Zyste darf man wohl mit Recht auf echten Parasitismus schließen. KAHL hat in Kopepoden-Kadavern und Panzern in Helgoländer Kulturen mehrfach Ansammlungen ähnlicher Infusorien angetroffen, deren morphologische Untersuchung nicht befriedigend gelungen ist; es handelte sich augenscheinlich um zwei verschiedene Arten, eine spindelförmige (Fig. 1.19) und eine ovoid (Fig. 1.18), die beide äußerst lebhaft und sehr metabolisch mit langen, wirbelnden Wimpern umherwühlten und nicht mit einer freilebenden Art zu identifizieren waren.

U. powersi nom. n. (für *U. socialis* Powers 1933, nec Penard 1922) (Fig. 1 A. 7). — Größe 46 bis 70 × 18 bis 30 μ ; weicht von den typischen Uronemen dadurch ab, daß der Mund ganz nach vorn verlegt ist; die Körperstreifen sind mit Bakterien besetzt. — Zahlreich in *Strongylocentrotus dröbachiensis* (O. F. Müll.) der Fundy-Bay.

3. Gattung *Cryptostoma* Fedele 1927

mit der Species

C. caliphyllae Fedele 1927 (Abb. fehlt). — Größe 22 bis 27 μ ; spindelförmig, im Querschnitt rund; Wimpern, in etwa 10 Reihen, fehlen nahe dem Hinterende, wo eine Tastborste steht; Mund sehr klein, auf dem ersten Drittel, mit undulrierender Membran. — Bewegt sich rotierend in den Leberschläuchen von *Caliphylla mediterranea* A. Costa des Golfes von Neapel; ruht oft lange, indem es Nahrung einstrudelt. Dieser Parasit wurde zahlreich in allen untersuchten Stücken des genannten Opisthobranchiers gefunden; er sucht besonders das Ende der Blindschläuche auf. Da vom Vorderpol zum Mund eine prästomale Rinne führt, so darf man nahe Verwandtschaft zur Gattung *Uronema* annehmen. — Daß die kontraktile Vakuole im „äußersten Vorderende“ liegen soll, möchte man fast als Schreibfehler ansehen, da sie bei derartigen kleinen Hymenostomaten sonst stets nahe dem Hinterende liegt.

4. Gattung *Cryptochilidium* Schouteden 1906.

Diese Gattung, deren 2 Arten im Darm von Seeigeln bzw. von *Phascolosoma* leben, ist von SCHOUTEDEN in der richtigen Erkenntnis aufgestellt worden, daß die Gattung *Cryptochilum* Maupas 1883 für sie nicht geeignet sei. Trotz der verschiedenartigen Wirte deutet die große Ähnlichkeit in Gestalt und Organisation auf eine nahe verwandtschaftliche Beziehung der beiden Arten; doch kann auch hier erst eine genaue Nachprüfung des Mundes die Frage entscheiden.

- a) *C. (Cryptochilum) echini* (Maupas 1883) (Fig. 1.22). — Größe 70 bis 100 μ ; sehr flach, starr, durchsichtig; ventral und dorsal kielartig komprimiert; Mund in der Mitte, auf jeder Seite mit einer Membran; im übrigen vgl. die Fig. — Von MAUPAS in *Para-centrotus lividus* des Mittelmeeres, aber nie in Stücken der gleichen Art des Atlantik gefunden. Von POWERS häufig in *Strongylocentrotus lividus* bei Neapel gefunden; POWERS gibt aber eine etwas andere Darstellung der Mundeinrichtung (Fig. 1 A. 1).
- b) *C. (Cryptochilum) cuenoti* (Florentin 1898) (Fig. 1.26). — Größe 135 bis 160 μ ; schmaler; enger gestreift als die vorige Art; Mund anscheinend mit nur einer deutlichen Membran am rechten Rand; doch erwähnt FLORENTIN noch eine oder 2 kleine Membranen am Mundspalt. — Im Oesophagus von *Phascolosoma vulgaris*.

5. Gattung *Eurychilum* André 1910.

E. actinae André 1910 (Fig. 1.25). — Größe 150 μ ; lang ellipsoid, nach vorn etwas verschmälert; Wimpern dicht und kurz, in nicht erkennbaren Reihen; Kern lang, unregelmäßig, gebogen; Mund auf dem ersten Drittel, rechts der Mediane, mit kräftiger Membran am linken Rand; schwimmt schnell. — In der Gastrovaskularhöhle von *Sagartia parasitica* bei Roscoff.

4. Unterordnung: Thigmatricha Chatton & Lwoff.

Es wurde schon S. II. c 147 und 149 erwähnt, daß die Behandlung dieser Unterordnung (dieses „Phylum“) auf eine große Schwierigkeit stößt, insofern, als die beiden Autoren die endgültige Darstellung erst in ein bis 2 Jahren erwarten lassen und ihre provisorischen Diagnosen zum größten Teil nicht durch Abbildungen erläutert sind. Da es nun innerhalb dieser Arbeit des Raumes wegen unmöglich ist, die meist sehr eingehenden Diagnosen zu wiederholen, und selbst diese ohne Figuren nur sehr schwierig eine Bestimmung der betreffenden Arten ermöglichen, so muß der Benutzer dieser Arbeit das Erscheinen der Arbeit CHATTON & LWOFFS abwarten, soweit es die Bestimmung solcher Arten betrifft, die entdeckt und beschrieben worden sind. Hier müssen Aufzählung der Arten und gelegentliche kleine Hinweise genügen.

Die Thigmatricha umfassen mit Ausnahme der 4 *Hypocoma*-Arten nur solche Infusorien, die in der Mantelhöhle von Muscheln leben, wo sie teils mittels ihrer sehr thigmatotaktischen Wimpern haften, aber immerhin die Möglichkeit freier Bewegung behalten, teils aber auch definitiv festgeheftet sind und dann nur noch im Knospenzustand sich mittels ihrer Wimpern frei bewegen können. Es schien bis vor kurzem, als ob diese Gruppe ganz auf den marinen Bezirk beschränkt sei; es hat sich aber durch jüngste Untersuchungen gezeigt, daß auch in den Bivalven des Süßwassers eine ganze Reihe typischer Arten auftreten (Arbeiten ROSSOLIMOS und CHEISSINS über die Fauna des Baikalsees, von JAROCKI & RAABE über Entoparasiten bekannter Süßwassermuscheln). Die Ergebnisse dieser Forscher müssen unter Umständen bei systematischen Arbeiten über marine Ciliaten auch mit herangezogen werden.

Diese Gruppe von Wimperinfusorien erscheint auf den ersten Blick als völlig heterogen, ist aber nach der Ansicht CHATTON & LWOFFS eine phylogenetische Einheit, bei der sich der degenerative Einfluß parasitischer Lebensweise fortschreitend geltend gemacht hat. Da diese Frage sich an dieser Stelle noch nicht diskutieren läßt, wird also das System der beiden genannten Forscher übernommen.

Die Anordnung muß folgerichtig mit der Gattung beginnen, die den freilebenden Infusorien am nächsten steht, und mit denen schließen, die am stärksten Spuren der Degeneration zeigen.

- 1 (4) Bewimperung gleichmäßig, in eng gestellten meridionalen Reihen; das Peristom beginnt nicht nahe dem Vorderpol . 2.
 2 (3) Thigmataxis der Wimpern über eine ganze Breitseite; Mund mit kräftiger Peristomanlage; breitbohnenförmige Art aus *Mytilus*:

1. Familie *Conchophthiridae* Kahl 1931 (?)

mit der

Gattung *Morgania* gen. n.

M. (für *Conchophthirus*!) *mytili* De Morgan 1925 (Fig. 1.28). — Es hat sich durch neuere Untersuchung von KIDDER gezeigt, daß diese Art eine ganz andere Mundorganisation hat als der typische *Conchophthirus* (*anodontae* Ehrenberg); sie bedarf daher einer besonderen Gattung; die hochentwickelte Bewimperung des Mundes erinnert in einigen Dingen an die der *Pleuronematidae*. Es kann hier weder auf die hochentwickelte Morphologie des Infusors, noch auf die Differenzen zwischen DE MORGANS und KIDDERS Feststellungen eingegangen werden. Jedenfalls handelt es sich nach KAHLS Ansicht um die gleiche Art, die DE MORGAN in *Mytilus edulis* bei Plymouth, KIDDER bei Woodshole (recht häufig) gefunden haben. DE MORGAN hat seine Abbildung um 180° falsch orientiert.

M. (für *Conchophthirus*) *caryoclada* Kidder 1933 (Fig. 1 A. 13). — Größe 140 bis 250 × 90 bis 160 μ; blattdünn; Mund posterolateral, ohne Membranellen, sondern am Außenrand mit freien Wimpern; Kern verästelt. — In *Siliqua patula*, der eßbaren Venusmuschel („clam“) aus dem Pazifik (Sandstrand von Oregon). Diese Art scheint weder zu *Conchophthirus*, noch zu *Morgania* verwandtschaftliche Beziehungen zu haben; sie ist hier nur provisorisch untergebracht.

- 3 (2) Thigmataxis auf ein kleines Feld der linken Breitseite beschränkt; Mundtrichter ohne auffallendes Peristom; die kontraktile Vakuole mündet in das Zytostom:

2. Familie *Thigmophryidae* Chatton & Lwoff 1926

mit der

Gattung *Thigmophrya* Chatton & Lwoff 1923.

- a) *Th. bivalviorum* Chatton & Lwoff 1923. — Größe 80 bis 120 × 15 bis 30 μ, also sehr schlank, etwa wie *Paramecium aurelia*; der Mund liegt auf dem letzten Drittel (Berichtigung von 1926). — In *Macra solida* und *Tapes pullastra*.
- b) *Th. macomae* Chatton & Lwoff 1926. — Größe 110 × 40 μ; dorsoventral komprimiert; Mundtrichter weiter geöffnet; im übrigen wie die vorige Art. — In *Macoma (Tellina) balthica* L. bei Wimereux.
- c) *Th. tapetsi* Chatton & Lwoff 1926. — Größe 130 × 45 μ; wenig komprimiert, dorsal-links konkav, hinten abgestutzt; Mund mit eingedrücktem Feld, das zum Hinterpol zieht; Ektoplasma mit Trichozyten; im übrigen ebenso. — In *Tapes pullastra* von Wimereux.
- 4 (1) Die Wimperreihen sind ungleichmäßig auf die beiden Breitseiten verteilt oder verlaufen spiralig; oder aber sie sind zum großen Teil oder ganz rudimentär 5.
- 5 (16) Der Mund ist mit einem stark entwickelten Peristom meist sehr langer Wimpergebilde ausgestattet, der Körper mit Ausnahme schmalere Peristomflächen bei den entozoischen Arten ganz bewimpert [bei einer epizoischen Art nur im frontalen thigmotaktischen Feld; s. 15 (6)] 6.

3. Familie *Ancistrumidae* Issel 1903.

Zwei Arten mit rudimentärem Peristom aus Littorinen werden am Schluß angefügt.

- 6 (15) Meist entozoisch in Muscheln, seltener in Schnecken und Holothurien 7.
- 7 (10) Lateral abgeflacht; Streifung meridional; die zweireihige Peristomzone beginnt nahe dem Vorderende und zieht nahe dem Hinterende linkswindend um die Mundgrube, in der nach CHEISSINS Untersuchungen an Baikar-Ancistrumiden kurze endorale Querreihen stehen (Unterfamilie *Ancistruminae*) . . . 8.

1. Unterfamilie *Ancistruminae* Kahl 1931.

Mit 2 nahe verwandten Gattungen (*Ancistruma* Strand) und *Eupo-terion* MacLennan & Connell).

- 8 (9) Meist stark abgeflacht; linke Breitseite meist deutlich konkav (die unbewimperte Schmalseite wird hier als die ventrale betrachtet), vorn mit thigmotaktischem Feld, dessen Reihen nicht von den übrigen abgegrenzt sind; Hinterende meist mit einem oder 2 Haftstacheln; Peristom nur rechts von einer Doppelreihe begleitet:

1. Gattung *Ancistruma* Strand 1926
(für *Ancistrum* Maupas).

Hier fehlen leider besonders die Abbildungen zu den von CHATTON & LWOFF provisorisch diagnostizierten Arten. Mit wenigen Ausnahmen stammen die bisher bekannt gewordenen Arten (ISSEL, CHATTON & LWOFF) aus dem Mittelmeer, dessen Muscheln und Schnecken scheinbar besonders reich an derartigen Parasiten sind. Bei zukünftiger Bearbeitung dieser Ordnung muß auch CHEISSINS Arbeit über Ancistrumiden des Baikalsees herangezogen werden, da sich hier mehrere sehr interessante Gattungen gefunden haben.

- a) *A. mytili* (Quennerstedt 1867) (Fig. 1.29). — Größe 70 bis 100 μ, Breite recht variabel; rechte Breitseite eng gestreift (etwa 15 Reihen); Mund nahe dem Hinterende; am Hinterpol ein Plasmastachel. — In *Mytilus edulis* der Ostsee (QUENNERSTEDT) und der Nordsee, auch in ganz schwachem Brackwasser (KAHL). Ob die von MAUPAS bei Algier beobachtete Form dieser

Art entspricht, bedarf der Nachforschung; ISSEL hat sie augenscheinlich bei Neapel nicht festgestellt. Nach CHATTON & LWOFF hat diese Art apikal einen Haftknopf, von dem die beiden Autoren das Saugrohr der *Hypocominae* ableiten.

- b) *A. veneris gallinae* (Maupas 1883) (Fig. 1.37). — Größe 55 bis 65 μ ; schlank oval; Mund stark vom kurz gerundeten Hinterpol entfernt. — In *Venus gallina* von Algier.
- c) *A. cycloidoides* (Issel 1903) (Fig. 1.33). — Größe 25 bis 42 μ ; oval. Hinterende zugespitzt, mit Stachel; Reihen der rechten Seite weitläufig; Wimpern lang; Mund groß, fast bis zur Mitte. — Mit geringen Abwandlungen (ff. *minima*, *lata*, *media*, *maxima*) in *Tellina exigua*, *Tapes decussata*, *Donax trunculus*, *Chiton olivaceus*, *Natica hebraea*: Neapel.
Der „Haftknopf“ ist nach CHATTON & LWOFF bei dieser Art (aus *Tellina tenuis*) noch stärker ausgeprägt als bei *A. mytili*.
- d) *A. compressa* (Issel 1903) (Fig. 1.30, 31). — Größe 64 \times 22 μ ; vorn keulenförmig verbreitert, sehr flach; rechts 8 Reihen; ein oder 2 Stacheln; Wimpern lang. — In *Capsa fragilis* von Neapel.
- e) *A. tellinae* (Issel 1903) (Fig. 1.35). — Größe 40 \times 17 μ ; weniger flach als die vorige Art, sonst ähnlich. — Aus *Tellina exigua* von Neapel.
- f) *A. subtruncata* (Issel 1903) (Fig. 1.34). — Größe 40 \times 22 μ ; breit-oval, hinten breit gerundet, mit Stachel; rechts 9 Reihen. — In *Tapes decussata* von Neapel.
- g) *A. isseli* Kahl 1931 (für *A. mytili* Issel 1903) (Fig. 1.32). — Größe 70 \times 33 μ ; Breite variabel, rechts mit 7 Reihen; hinten 2 bis 3 Stacheln. — In *Modiola barbata* von Neapel.
- h) *A. barbata* (Issel 1903) (Fig. 1.36). — Größe 45 \times 15 μ ; Wimpern besonders am Mund auffallend lang; rechts 7 Reihen. — In *Murex trunculus* und *Fusus syracusanus*: Neapel.
- i) *A. dautzenbergi* Chatton & Lwoff 1926 (Abb. fehlt). — Größe 30 bis 45 \times 14 bis 18 \times 10 bis 13 μ ; rechte Seite 2 μ weit gestreift; Gestalt subovoid, hinten verdickt, mit einer langen Wimper (Stachel?). — In *Macoma tenuis* aus der Bai von Mordax.
- k) *A. dosimae* (Chatton & Lwoff 1926) (Abb. fehlt). — Größe 65 bis 80 \times 30 bis 40 μ ; im übrigen ähnlich der vorigen Art. — Am selben Fundort in *Dosinia ezoleta* L.
- l) *A. purpurae* (Chatton & Lwoff 1926) (Abb. fehlt). — Größe 50 \times 20 μ ; wenig abgeflacht; weit gestreift (3 bzw. 1.5 μ); Peristomzone beschreibt um den Mund eine ganze Spirale. — In *Purpura haemastoma* von Banyuls sur mer.
- m) *A. scrobicularia* (Chatton & Lwoff 1926) (Abb. fehlt). — Größe 50 bis 60 \times 25 bis 30 μ ; sehr flach; Reihen rechts 2.5 μ weit. — In *Scrobicularia plana* Da Costa von Wimereux.

9 (8) Kaum abgeflacht, Peristom auf beiden Seiten mit je zwei Doppelreihen:

2. Gattung *Eupoterion* MacLennan & Connell 1930.

Einzige Art:

E. pernix MacL. & Conn. 1930 (Fig. 1.41). — Größe 38 bis 51 \times 25 bis 40 μ ; ovoid; 16 Wimperreihen auf einer Seite. — In *Acmaea persona* vom Golden-Gate Park (Pazifik).

10 (7) Die Körperreihen verlaufen meridional bis stark spiral, die Peristomzone dagegen spiralig und beginnt vom Vorderende entfernt bis ganz am Hinterende (Unterfamilie *Boveriinae*). 11.

2. Unterfamilie *Boveriinae* Pickard 1917 (subfam. pro fam.).

Ohne scharfe Grenze gegen die vorige Unterfamilie.

11 (12) Peristomgrenze leicht rechtsspiralig:

3. Gattung *Ancistrospira* Chatton & Lwoff 1926

mit der einzigen Art:

A. veneris Chatton & Lwoff 1926 (Abb. fehlt). — Größe 50 bis 60 \times 22 bis 28 μ ; subovoid, vorn zugespitzt; Körperreihen meridional; thigmotaktisches Feld der linken Seite scharf gegen die Körperreihen abgegrenzt; Reihen rechts 3 μ , links 2 μ , im thigmotaktischen Feld 1 μ weit. — In *Venus fasciata* Da Costa von Banyuls.

12 (11) Peristomzone scharf- bis hinten querspiralig 13.

13 (14) Peristomzone beginnt auf halber Höhe, nicht auf einem zahnartigen Vorsprung:

4. Gattung *Plagiospira* Issel 1903

mit der einzigen Art:

P. crinita Issel 1903 (Fig. 1.38). — Größe 32 bis 58 × 18 bis 34 μ; scharf konisch, kaum flach; Reihen (rechts 7, links 9) schwach spiral, hinten vom Peristom abgeschnitten. — In *Cardita calyculata* und *Loripes lacteus* von Neapel.

14 (13) Peristomzone beginnt hinter der Mitte oder nahe dem Hinterende auf einem zahnartigen Vorsprung:

5. Gattung *Boveria* Stevens 1901.

Subkonische bis zylindroide *Ancistrumidae*, deren Peristom im wesentlichen eine hinten querlaufende Spirale beschreibt. — Mit 5 Arten:

- a) *B. stevensi* Issel 1903 (Fig. 1.39, 40). — Größe 24 bis 29 × 13 bis 17 μ; schief konisch; Wimpern sehr lang. — In *Galeomma turtoni* bei Neapel (ISSEL) und bei Plymouth (MACKINNON & RAY). Die Zeichnung der letzteren läßt den zahnartigen Vorsprung bei Beginn der Zone nicht erkennen, wonach man diese Art wohl besser zur vorigen Gattung stellen müßte. Von CHATTON & LWOFF in *Kellia suborbicularis* Mont. bei Brest gefunden.
- b) *B. subcylindrica* Stevens 1901 (Fig. 1.42). — Größe 54 bis 81 × 18 bis 21 μ; langzylindroid, nach vorn verjüngt; Wimpern kurz, in 20 bis 27 Reihen; Peristomwimpern fast halb körperlang. — In der Wasserlung von *Holothuria californica* Stimps.
- c) *B. subcylindrica* var. *concharum* Issel 1903 (Fig. 1.43). — Nach Größe und Gestalt sehr variabel je nach dem Wirt; der Anfangszahn der Zone deutlicher als bei der Stammform. — Von ISSEL aus 10 verschiedenen Muscheln Neapels gemeldet, z. B. aus *Pinna nobilis* und *Capsa fragilis*.
- d) *B. teredinidi* Nelson 1923 (Fig. 1.44). — Größe überaus variabel, 27 bis 173 × 12 bis 31 μ; Anfangszahn der Zone noch deutlicher das Hinterende überragend. — Auf den Kiemen von *Teredo navalis*; haftet (nach PRICKARD) wenig fest, frißt außer Zellabfällen auch Diatomeen.
- e) *B. labialis* Ikeda & Ozaki 1918 (Fig. 1.45). — Größe 31 bis 100 μ; Anfangszahn der Zone auffallend stark und weit abgespreizt; sehr thigmotaktisch. — In der Wasserlung von Holothurien, aber auch in *Tellina* sp. der Küste Japans.

15 (6) Epizoisch auf Echinodermen:

3. Unterfamilie *Hemispeirinae* König 1894

(s. S. II. c 123: Gattung *Hemispeira* und *Hemispeiropsis*).

16 (5) Mund rudimentär oder fehlend **17.**

17 (18) Mund rudimentär, am Hinterende; Bewimperung total. — Parasitisch in Littorinen. Systematische Stellung unsicher:

6. Gattung *Protophrya* Kofoid 1892.

P. ovicola Kofoid 1892 (Fig. 1.16). — Größe etwa 50 μ, oval; Mund erst von CÉPÈDE auf Schnitten erkannt, terminal, neben der subterminalen kontraktiven Vakuole; von verstärkten und verlängerten Wimpern umgeben. — Im Uterus und in der Pallialhöhle (auch der ♂) von *Littorina rudis* von KOFOID bei Newport, von CÉPÈDE bei Boulogne beobachtet.

7. Gattung *Isselina* Cépède 1920.

I. intermedia Cépède 1910 (Abb. fehlt). — In der Pallialhöhle von *Littorina obtusata* bei Boulogne. Ähnlich der vorigen Art, aber mit deutlicher entwickeltem Mund, der jedenfalls geformte Nahrung (Epithelabfälle) aufnimmt. Die von CÉPÈDE angekündigte genauere Darstellung ist ausgeblieben. Diese Art wird von ihm zu Unrecht als Stammform der Ancistrumiden aufgefaßt; sie scheint eher eine Degenerationsform dieser Gruppe zu sein.

4. Familie *Sphenophryidae* Chatton & Lwoff 1921.

Zwei nahe verwandte Gattungen, die den Kiemenraum von Muscheln bewohnen, hier auf den Kiemenlamellen völlig fixiert sind und im er-

wachsenen Zustand wohl die Basalreihen der Bewimperung zeigen, aber nur selten noch Wimpern aufweisen. Die Basalreihen zerfallen in 2 selbständige Gruppen, von denen die eine stets eine oder 2 Reihen mehr zeigt als die andere. Die Vermehrung erfolgt durch Knospen, auf welche beide Basalgruppen übergehen und hier vorübergehend Wimpern bilden. Die Ernährung erfolgt nur durch osmotische Aufnahme gelöster Nahrungsstoffe.

1 (2) Gestalt ähnlich einer Apfelsinenscheibe bis mondsichelförmig; die beiden Basalgruppen liegen auf einer Breitseite, wo sie nahe der Mitte fast zusammentreffen; die Knospung setzt von dieser Stelle aus ein, geht also seitlich vor sich.

1. Gattung *Sphenophrya* Chatton & Lwoff 1921.

- a) *S. dosimiae* Chatton & Lwoff 1921 (Fig. 1.48). — Größe bis 120×15 bis 20μ ; Gestalt etwa wie eine ganze Apfelsinenscheibe; vorderes Basalfeld mit 3, hinteres mit 6 Reihen; Wimpern zeigen sich nur vorübergehend vor der Knospung nahe der Lücke zwischen den beiden Basalsystemen; im Zytoplasma ein stabförmiger Körper; Knospung erfolgt dorsad der erwähnten Lücke aus; Embryo bilateral symmetrisch mit randständigem Wimpergürtel. — Diese Parasiten haften ständig mit der scharfen Ventral-kante eingeklemmt zwischen je 2 Kiemenblättchen von *Dosinia exoleta*, von schlammigem Sand bei Roscoff.
- b) *S. myae* Mjassnikowa 1930 (Fig. 1.49). — Größe 35 bis 125×6 bis 11μ ; schmal sichelförmig; der genauere Verlauf der hier besonders stark reduzierten Basalreihen fehlt noch; im Plasma ein oder 2 kurz trichterförmige, „gestrichelte Gebilde“. — In *Mya truncata* aus dem Weißen Meer.
- c) *S. sphaerit* Mjassnikowa 1930 (Fig. 1.50). — Größe 35 bis 135×10 bis 25μ ; plumper sichelförmig und stärker gekrümmt; vorderes Basalfeld mit 6 (4 bis 8), hinteres Feld mit 5 Reihen; mittlerer Teil der Felder meist mit Wimpern. — In *Sphaerium corneum* in der Newa-Mündung, aber nur dort, wo Brackwasser eindringt.

2 (1) Gestalt etwa wie eine in der Mitte durchgeschnittene Apfelsinenscheibe, aber hier an der scharfen Abstutzung komprimiert und mit einer Haftrinne; die Basalgruppen sind auf beide Breitseiten verteilt (4 und 5 Reihen); die Knospung ist eine frontale, hemi-interne:

2. Gattung *Pelecypophrya* Chatton & Lwoff 1922

mit der einzigen Art:

- P. tapetis* Chatton & Lwoff 1922 (Fig. 1.46, 47). — Größenangabe fehlt; Konjugation beobachtet. — In *Tapes aurcus* (nicht in anderen *Tapes*-Arten) bei Roscoff.

5. Familie *Hypocomididae* Bütschli 1889.

Obleich die Frage noch ungeklärt ist, ob die typische Art der Gattung (*Hypocoma parasiticum*), also auch der Typus der Familie, wirklich den anderen Arten der Gattung generisch verwandt ist, wird in der vorliegenden Arbeit der Vorschlag CHATTON & LWOFFS befolgt, die Hypokomen insgesamt von den Suktorien zu trennen und den Thigmotricha einzureihen. Es fehlt für *Hypocoma parasiticum* noch der Nachweis, daß PLATE sich mit Bezug auf den Verlauf der äußeren Wimperreihen geirrt hätte; er zeichnet sie nämlich als 3 geschlossene konzentrische Ringe und deutet damit verwandtschaftliche Beziehungen zu den Schwärmern der Suktorien an, die meist auch mit konzentrischen Wimperringen versehen sind. GRUBER, der Autor dieser Art (*H. parasiticum*), hat übrigens eine gleichmäßige Längsstreifung (wohl etwas schematisch) gezeichnet.

Daß COLLIN (wohl in Anlehnung an PLATE) einem Irrtum bei seinem *Hypocoma acinetarum* unterlegen ist, indem er auch hier die äußeren Wimperreihen als konzentrische Ringe auffaßte (Fig. 2.5), haben CHATTON & LWOFF nachgewiesen. Sie vermuten daher, daß auch bei *H. parasiticum* die Wimperreihen (auch die äußeren) zum Vorderpol hin konvergieren, wie es die Fig. 2.5 und 2.7 zeigen. Damit wäre dann die Verwandtschaft der Hypokomen mit den Suktorien sehr in Frage gestellt und diejenige zu den *Ancistridae* ebenso sehr in den Bereich der Wahrscheinlichkeit gerückt. Für diesen (letzteren) Fall müßte man dann in der Ausbildung des Saugtentakels des *H. parasiticum* eine hochgradige Konvergenzerscheinung erblicken, da dieser Tentakel nach PLATES sicherer Beobachtung nicht nur nach seiner Morphologie, sondern auch nach seiner Funktion völlig dem der Suktorien entspricht.

Sollte es sich bei einer erneuten Prüfung jedoch zeigen, daß die äußeren Wimperreihen bei *Hypocoma parasiticum* tatsächlich geschlossene konzentrische Ovale bilden, so müßte man wohl die anderen Hypokomen völlig von dieser Art trennen und sie allein wieder zu den Suktorien stellen. Leider fehlen auch hier für die von CHATTON & LWOFF beschriebenen Arten Abbildungen, so daß die sichere Bestimmung recht schwierig sein wird. Bei einer systematischen Bearbeitung dieser Familie sind die 1932 von JAROCKI & RAABE aus Süßwassermuscheln beschriebenen Gattungen mit heranzuziehen.

1. Gattung *Ancistrocoma* Chatton & Lwoff 1926

mit 2 Arten, die dadurch ausgezeichnet sind, daß sie noch eine vollständige Peristomzone, aber keinen Mund mehr besitzen:

- a) *A. pelseeneri* Chatton & Lwoff 1926 (Abb. fehlt). — Größe 40 bis 60 × 6 bis 10 μ ; langovoid. — Haftet mit einem Saugrohr unbeweglich am Kiemenepithel von *Macoma balthica*; bei Wimereux gefunden.
- b) *A. pholadis* Chatton & Lwoff 1926 (Abb. fehlt). — Ähnlich, aber mit abweichendem Verlauf der Wimperreihen. — In *Pholas candida*.

2. Gattung *Hypocomides* Chatton & Lwoff 1922²⁾,

mit 3 Arten, die ebenfalls am Vorderende ein Saugrohr besitzen, das sich (wie bei der vorigen Gattung) nach Ansicht der Autoren aus einem schon bei mehreren *Ancistrumiden* vorhandenen „Haftknopf“ entwickelt hat; Bewimperung weiter reduziert, so daß sich außer dem thigmotaktischen Feld nur noch Spuren der adoralen Reihen zeigen.

- a) *H. modiolariae* Chatton & Lwoff 1922 (Abb. fehlt). — Adorale Reihe auf etwa $\frac{1}{2}$ Spiralwindung reduziert; Körperwimpern außer dem thigmotaktischen Feld noch in 2 Reihen vorhanden. — In *Modiolaria marmorata*.
- b) *H. mytili* Chatton & Lwoff 1922 (Abb. fehlt). — Adorale Reihe mit nur etwa 10 Wimpern; Körperwimpern ganz verschwunden, nur noch in 2 Leisten angedeutet. — In *Mytilus edulis* neben *Ancistrum*.
- c) *H. zyrphaeae* Chatton & Lwoff 1926 (Abb. fehlt). — Ebenfalls mit Spuren der Peristomzone. — In *Zyrphaea crispata* L. bei Wimereux.

²⁾ In Fig. 1.51 ist eine hierher gehörende Form abgebildet, die KAHN aus einer kleinen Rasse von *Mytilus edulis* (Sylt), wohl nicht in allen Einzelheiten ganz einwandfrei, beobachtet hat, da nur ein Exemplar genügend studiert werden konnte. Ein Saugrohr ist nicht festgestellt worden, es mag retrahiert gewesen sein; dagegen lag im Entoplasma der Hinterhälfte ein merkwürdiges fibrilläres Organell, wie eine Art Reuse, die sich aber nicht nach außen öffnete. Die nackte Dorsalfläche faltete sich beim Eintrocknen des Mediums in 6 Rippen auf; Größe 45 bis 50 μ .

3. Gattung *Hypocoma* Gruber 1884.

Über die phylogenetische Ableitung, sowie über die noch zu behebenden Unklarheiten in bezug auf die typische Art s. S. II. c 163 (Einkleitung zur Unterfamilie *Hypocominae*). — Sollte sich die Vermutung CHATTON & LWOFFS bewahrheiten, daß die Wimperreihen von *H. parasiticum* meridional und auch die äußeren nicht konzentrisch sind, so

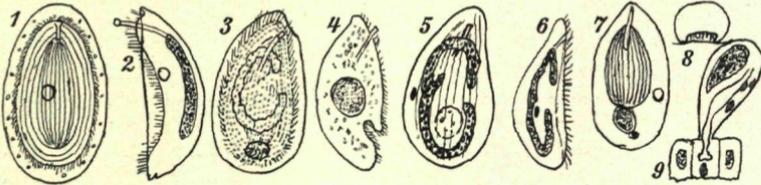


Fig. 2.

- 1) und 2) *Hypocoma parasiticum*, ventral und lateral, nach PLATE, S. II. c 165;
 3) und 4) *Hypocoma acinetarum*, ventral und lateral, nach COLLIN, S. II. c 165;
 5) und 6) *Hypocoma ascidiarum*, ventral und lateral, nach COLLIN, S. II. c 165;
 7), 8), 9) *Hypocomina patellarum*; 7) ventral, 8) optischer Querschnitt, 9) mittels des Saugrohres eine Epithelzelle aussaugend; nach LICHTENSTEIN; S. II. c 165.

halten diese Autoren es für nicht ausgeschlossen, daß es sich bei den 4 verschiedenen benannten Formen um eine einzige Art handelt.

1 (2) Auf Zoothamniem (*Vorticellidae*) parasitierend; Ventralfläche ohne eingedrückte, zytostomähnliche Grube

- a) *H. parasiticum* Gruber 1884 (Fig. 2.1, 2). — Von GRUBER bei Genua, von PLATE bei Neapel beobachtet und sorgfältig studiert. — Meist zu 2 oder 3 Stück auf einem Zooid von *Zoothamnium*.
 b) *H. zoothamni* (Plate 1888) (Abb. fehlt). — Nur halb so groß wie vorige Art und in größerer Zahl an den Zooiden; Neapel.

2 (1) An Suktorien, an freilebenden wie an solchen, die an und in Tunikaten haften. Nach CHATTON & LWOFFS Untersuchungen ist es recht wahrscheinlich, daß die beiden folgenden Formen derselben Art angehören.

- c) *H. acinetarum* Collin 1907 (Fig. 2.3, 4). — Größe 35 bis 50 μ ; Ventralseite nahe dem Hinterende mit tiefer, zytostomähnlicher Einbuchtung; die konzentrische Reihenführung beruht, nach Angabe CHATTON & LWOFFS, wahrscheinlich auf einem Irrtum. Die Form COLLINS stammte allerdings von freilebenden Suktorien (*Acincta papillifera* und *Ephelota gemmipara* in den Hafenanälen von Cette), während die Form, welche CHATTON & LWOFF wahrscheinlich für damit identisch halten (mit ventralem Eindruck, aber meridionaler Streifung, aus Salpen stammt (Banyuls, in der Perikoralrinne von *Salpa mucronata*), aber nicht an diesen, sondern an den stets vorhandenen *Trichophora salparum* parasitiert. Diese beiden Autoren haben bei der von ihnen studierten Form ein Residuum der Adoralzone von etwa 20 Wimpern am linken Dorsalrand nahe dem Hinterende entdeckt.
 d) *H. ascidiarum* Collin 1912 (Fig. 2.5, 6). — Diese Art, die COLLIN (nach Angaben CHATTON & LWOFFS) in fixiertem Zustande beobachtet hat, zeigt keine Ventralgrube und meridionale Reihen; sie stammt von *Botryllus*, der in Salzwasserteichen bei Thau lebt. Nach CHATTON & LWOFF ist es wahrscheinlich, daß sie mit der vorigen Art identisch ist, und daß die Ventralgrube nur durch die Fixierung ausgeglichen worden ist.

4. Gattung *Hypocomina* Chatton & Lwoff 1924

mit der einzigen Art:

H. (Hypocoma) patellarum (Lichtenstein 1921) (Fig. 2.7, 8). — Größe 30 \times 16 \times 11 μ ; erinnert mit dem vertieft liegenden thigmotaktischen Feld schon sehr an *Hypocoma* sens. str.; doch finden sich hier keine ringförmig geschlossenen Reihen, und der retraktile Saugrüssel scheint unmittelbar in der Verlängerung des Vorderpols vor-

geschoben zu werden. — In *Patella caerulea* von Cette; von CHATTON & LWOFF auch bei Roscoff beobachtet (Residuen der Zone und der Körperwimpern fehlen nach ihren Beobachtungen).

5. Gattung *Hypocomella* Chatton & Lwoff 1924.

Mit 2 Arten, die in der Bewimperung ebenso reduziert sind wie die vorige Gattung; das thigmotaktische Feld ist nicht eingesenkt.

a) *H. cardii* Chatton & Lwoff 1924 (Abb. fehlt). — Bedeckt in dichter Schicht die Zwischenräume der Kiemenlamellen von *Cardium edule*; Roscoff.

b) *H. macomae* Chatton & Lwoff 1926 (Abb. fehlt). — In *Macoma bathica* L.; Größe 35 bis 40 × 15 bis 18 μ ; ist nicht komprimiert, vorn ausgezogen und überneigt; Saugrohr nadelartig.

5. Unterordnung: Apostomea Chatton & Lwoff 1928.

Zwei Familien im wesentlichen entoparasitisch lebender, holotricher Ziliaten, deren Mund bei den meisten Arten auf eine kleine Rosette reduziert ist, bei einigen aber ganz fehlt. Die erste und artenreichste Familie (*Foettingeriidae*) lebt mit kompliziertem Generationswechsel auf und in Krustern und Hohltieren; sie war 1912 von MINKIEWICZ wegen ihrer meist lebhaft tingierten Assimilate als „*Ciliata chromatophora*“ bezeichnet worden; die andere Familie (*Opalinopsidae*) findet sich nur entoparasitisch in Nieren und Leber von Heteropoden und Cephalopoden.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen dieser ganz astom gewordenen Familie zu den *Foettingeriidae* sind äußerst unsicher; sie werden von CHATTON & LWOFF aus gewissen entwicklungsgeschichtlichen Vorgängen abgeleitet, die hier nicht erörtert werden können.

1. Familie *Foettingeriidae* Chatton 1911.

Asymmetrische Holotrichen mit reduziertem Mund („*rosace*“), dessen Funktion aber mit Hilfe von Tuschelösungen nachgeprüft worden ist, der aber wohl nur flüssige oder sehr fein zerteilte Materie aufnimmt. Mit spärlichen von Pol zu Pol ziehenden Wimperreihen und verkürzten Adoralreihen; Kern oft verzweigt, oft netzartig; Micronucleus stets einfach, nahe dem Mund, in dessen Nähe auch die kontraktile Vakuole liegt; mit kompliziertem Generationswechsel:

1) *Trophont*, mit rechtsspiraligen Wimperreihen; Kern durch Nahrungskörper an die Außenwand gedrückt; nimmt Nahrung auf und wächst schnell, teilt sich nicht.

2) *Protomont*, nimmt keine Nahrung auf, sondern setzt die vorhandene Nahrung in „vitelloide“ Reserveplatten um, detordiert die Wimperreihen, verlängert die Adoralreihen (in 2 Gruppen) bis zu den Polen; Kern ins Zentrum verlagert, kondensiert.

3) *Tomont*, zerfällt in wiederholter Querteilung („multiplication palintomique linéaire“) in eine \pm große Zahl kleiner Ziliaten.

4) *Protomit*, Beginn der erneuten Torsion.

5) *Tomit*, der bei allen *Foettingeriiden* übereinstimmt und daher als der Urform am nächsten stehend anzusehen ist; freischwimmend; Mund ohne Funktion; dient der Verbreitung.

6) *Phront*, entsteht aus dem Tomiten, indem dieser sich (meist an einen Krebs) anheftet und sich enzystiert; innerhalb der Zyste findet die volle Rückverwandlung in das erste Stadium (*Trophont*) statt.

Bei einigen Arten ist eine besondere Form der Konjugation bei den *Trophonten* beobachtet, die aber derjenigen der freilebenden Ziliaten durchaus nicht homolog ist („zygo-palintomie“; CHATTON & LWOFF).

Unterfamilie *Foettingeriinae* Chatton & Lwoff 1931.

Tomit und *Trophont* mit Mundrosette; *Tomont* in der Zyste mit meridionalen Reihen, mit kurzen Postoralreihen in 2 Gruppen.

1. Gattung *Spirophrya* Chatton & Lwoff 1924

mit 2 Arten:

1) *S. subparasitica* Chatton & Lwoff 1924 (Fig. 3 A). — Der Phoront (Zyste) haftet an *Idyaea furcata* (Harpaktizide, in Aquarien von Banyuls); er verläßt die Zyste, wenn der Wirt infolge Verletzung abstirbt oder wenn er von einem Räuber, z. B. *Cladonema radiatum*, gefressen wird. Dann dringt der ovoide Trophont in den Kopepoden ein; nach vollendetem Wachstum (in einigen Stunden) verläßt er ihn als Protomont und umgibt sich als Tomont mit einer zarten, ovoiden Zyste, in der er in 4 bis 82 Tomiten zerfällt. Der Tomont haftet auf dem Schaft des Hydroiden, der den Krebs gefressen hat.

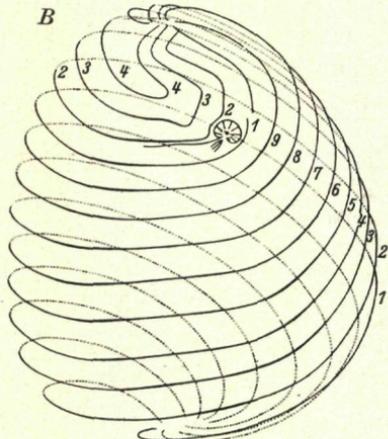
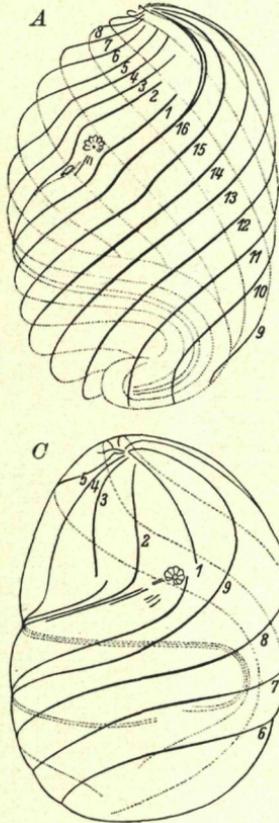


Fig. 3 A, B, C.
 A *Spirophrya subparasitica*, Trophont;
 B *Foettingeria actiniarum*, Trophont;
 C *Gymnodinioides inkystans*, Trophont.
 Nach CHATTON & LWOFF (1930).

2) *S. pelagica* Chatton & Lwoff 1930³⁾. — Phoront (Zyste) auf *Paracalanus parvus* Claus bei Banyuls; Trophonten in Kadavern dieses Wirtes oder anderer pelagischer Kopepoden; Trophont subkugelförmig, Tomont kugelig, Phoront ovoid; im übrigen wie die vorige Art.

2. Gattung *Foettingeria*
 Caullery & Mesnil 1903

mit der einzigen Art

F. actiniarum (Claparède 1863) (Fig. 3 B). — Trophont wird im Gastrovaskularraum von Aktirien in etwa 20 Tagen bis 1 mm groß; Gestalt unsymmetrisch linsenförmig, mit flacher Ventral- und gewölbter Dorsalseite, mit 9 Spiralreihen; Kern

³⁾ Diese Art ist von den beiden Autoren bald darauf, infolge genauerer Untersuchungen mittels eines Silberverfahrens, weiter aufgespalten worden, wobei es nicht ganz klar wird, ob sie als Art erhalten bleibt oder verschwindet. Es sind für die Phoronten an pelagischen Kopepoden 2 neue Gattungen mit je einer Art aufgestellt worden:

Vampyrophrya aphanotypa Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — Trophont mit 10 Streifen.

Traumatophrya punctata Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — Trophont mit 11 Streifen.

Als Träger wurden festgestellt: *Paracalanus parvus* Claus (Roscoff, Banyuls), *Centropages hamatus* Lilljeborg (Roscoff), *C. typicus* Kröyer (Banyuls), endlich *Sapphirina* sp. (Banyuls).

röhrenartig, nach außen hin verästelt; nach vollendetem Wachstum wird der Trophont mit Nahrungsresten von der Aktinie ausgeworfen und enzystiert sich im äußeren Medium als Tomont; dieser zerfällt in zahlreiche Tomiten; die Protomiten sind hinten stark links spiralig, die Tomiten dagegen meridional gestreift; diese enzystieren sich wieder auf einem Krebs und bilden die Phoronten; diese können zwar bei der Häutung des Krebses ausschlüpfen, wachsen aber nicht in der Exuvialflüssigkeit, sondern nur in verschiedenen Aktinien: *Actinia mesembryanthemum* Ell. & Sol., *Actinia equina* L., *Anemonia sulcata* Penn., *Sagartia parasitica* Couch.

3. Gattung *Gymnodinioides* Minkiewicz 1912.

Ebenso wie die vorige mit nur 9 Spiralreihen, deren Anordnung aber insofern weniger regelmäßig ist, als sich auf der Höhe der Mundrosette drei Reihen zu einem Bande zusammendrängen. — Zwei Arten:

1) *G. inkystans* Minkiewicz 1912 (Fig. 3 C). — Trophont in den Exuvien von *Eupagurus bernhardus* L. bei Roscoff; rechte Seite durch das dreireihige Wimperband eingeschnürt, daher gestaltlich an *Gymnodinium* erinnernd; Nahrungsmasse sehr glänzend, farblos oder violett. Tomont mit 15 Meridionalreihen, einzeln oder in Zygose im äußeren Medium enzystiert; bildet 2 bis 64 Tomiten, die sich an die Kiemen des gleichen Wirtes heften und zu Phoronten enzystieren. — In Rankenfüßern, Isopoden, Amphipoden, Dekapoden kommen die gleichen oder sehr ähnliche Formen vor; von einem derselben ist der Trophont schon 1889 von FABRE-DOMERGUE als *Opalina cerebriiformis* F.-D. aus *Balanus* sp. beschrieben worden.

2) *G. corophii* Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — Durch in bezug auf *Eupagurus bernhardus* negativ ausfallende Infektionsversuche als selbständige Art erkannt; Trophont vorn sehr spitz, ventral scharf ausgeschnitten; in den Exuvien von *Corophium volutator* Fall. von Roscoff; Phoront auf den Endopodialmembranen der Pereiopoden und Pleopoden.

4. Gattung *Phoretophrya* Chatton & Lwoff 1830

mit einer einzigen Art, die durch eine zweifache Form der Metamorphose charakterisiert ist:

Ph. nebalinae Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — Trophont in den Exuvien von *Nebalia Geoffroyi* M.-Edw., mit 9 Spiralstreifen, deren einer durch die Mundrosette unterbrochen ist; wie bei der vorigen Gattung mit einem dreireihigen Wimperband. Zwei Arten der Metamorphose: die typische wie bei voriger Gattung; die atypische weicht dadurch ab, daß der außen enzystierte Tomont sich nicht teilt, sondern direkt in einen Tomiten verwandelt, der die Zyste verläßt und sich auf *Nebalia* wieder mit einer gestielten Zyste umgibt und sich auch jetzt nicht teilt, sondern bis zur nächsten Häutung latent bleibt wie ein Phoront. Diese Häutung löst dann Teilung und Ausschlüpfen aus, wobei aber neue Trophonten entstehen, die in das Exuvium eindringen.

5. Gattung *Synophrya* Chatton & Lwoff 1926.

Eine Art, die sich im wesentlichen wieder nur durch eine andere, und zwar kompliziertere Form der Metamorphose unterscheidet:

S. hypertrophica Chatton & Lwoff 1926 (Fig. 3 D). — Trophont in den Exuvien von *Portunus depurator* L. bei Banyuls. Die Abweichung in der Metamorphose beginnt mit dem Phoronten, der nicht bis zur nächsten Häutung latent bleibt, sondern nach 24 bis 48 Std. schlüpft und unter die Haut der Krabbe dringt, wo er schneller zum „Hypertrophont“ heranwächst, sich als „Hypertomont“ enzystiert und dann bis zur nächsten Häutung latent bleibt. Darauf teilt dieser sich in zahlreiche „Hypertomiten“, die in der Exuvie zum normalen Trophonten heranwachsen.

6. Gattung *Ophiurespira* Chatton & Lwoff 1930.

Nur mit einer Art:

O. weilli Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — Trophont in *Ophiotrix fragilis* Müller von Banyuls und *Amphiura squamata* Ch. in Wimereux und Roscoff. Gestalt ovoid mit 10 Hauptstreifen, die zum Teil unvollständig und von ungleichem Abstand sind; Mundrosette groß; Tomont außen enzystiert; Phoront unbekannt, wahrscheinlich auf einem Krebs, der von den Ophiuren gefressen wird.

7. Gattung *Phthorophrya* Chatton & Lwoff 1930.

Mit mehreren Arten, die parasitisch in und auf Zysten anderer *Foettingeriidae* leben.

1) *Ph. insidiosa* Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — Trophont klein, mit einigen Trichozyten, die an die Knidoplasten von *Polykrikos* (s. S. II. d 62) erinnern; in den Phoronten-Zysten von *Gymnodinioides inkystans* (s. S. II. c 168) Tomont und Phoront auf diesen Zysten. Tomont ohne Zystenhülle, zerfällt in 4, selten 8 Tomiten; diese sind vorn spitz, ihre Mundrosette ist vorgedrückt und mit einem „Stilet“ bewaffnet;

damit durchbohrt er die Hülle des Wirtes und nimmt dessen Plasma auf, wächst als Trophont heran, und, ohne sich selber zu enzystieren, zerfällt er wieder in Tomiten.

2) *Ph. mendax* Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — In demselben Wirt wie vorige Art, auf *Carcinus maenas* in Roscoff. Trophont unbekannt; Tomont mit Zyste, zerfällt in zahlreiche sehr kleine, gedrungene Tomiten, die keine Trichozyten haben.

3) *Ph. fallax* Chatton & Lwoff 1930 (Abb. fehlt). — Nur die Tomiten bekannt; sie sind sehr schlank, flagellatenförmig und haben eine (selten 2) axiale Trichozyten. Am gleichen Wirt wie vorige Art.

Unterfamilie *Polyspirinae* Chatton & Lwoff 1930.

Tomit und Trophont ohne Mundrosette; Tomont frei beweglich, mit unvollständig detortierten Wimperreihen. — Nur eine Gattung *Polyspira* Minkiewicz 1912.

Einzigste Art:

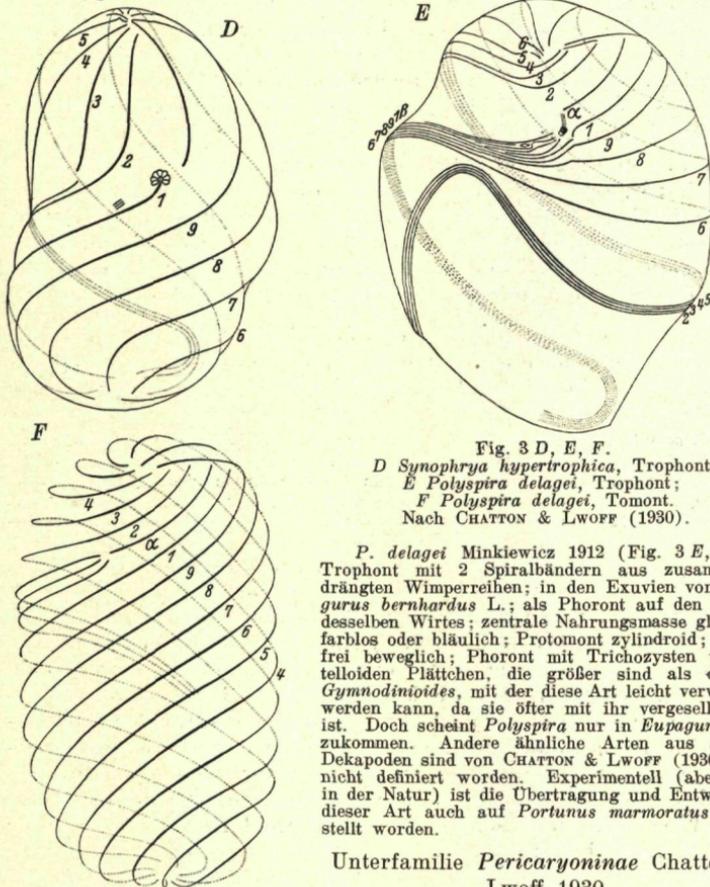


Fig. 3 D, E, F.

D *Synophrya hypertrophica*, Trophont;

E *Polyspira delagei*, Trophont;

F *Polyspira delagei*, Tomont.

Nach CHATTON & LWOFF (1930).

P. delagei Minkiewicz 1912 (Fig. 3 E, F). — Trophont mit 2 Spiralbändern aus zusammengedrängten Wimperreihen; in den Exuvien von *Eupagurus bernhardus* L.; als Phoront auf den Kiemen desselben Wirtes; zentrale Nahrungsmasse glänzend, farblos oder bläulich; Protomont zylindroid; Tomont frei beweglich; Phoront mit Trichozyten und vitelloiden Plättchen, die größer sind als die von *Gymnodinioides*, mit der diese Art leicht verwechselt werden kann, da sie öfter mit ihr vergesellschaftet ist. Doch scheint *Polyspira* nur in *Eupagurus* vorzukommen. Andere ähnliche Arten aus anderen Dekapoden sind von CHATTON & LWOFF (1930) noch nicht definiert worden. Experimentell (aber nicht in der Natur) ist die Übertragung und Entwicklung dieser Art auch auf *Portunus marmoratus* festgestellt worden.

Unterfamilie *Pericaryoninae* Chatton & Lwoff 1930.

Einzigste Gattung *Percaryon* Chatton 1911

mit nur einer Art

P. cesticola Chatton 1911 (Abb. fehlt). — Nur als Trophont im Gastrovaskularsystem von *Cestus veneris* Lesueur bei Villefranche beobachtet. Fixiert sich mit einem

apikalen „Stilet“; Mund am Hinterende einer langen, gebogenen Präoralfurche, die vom Vorderpol nach hinten zieht. Wahrscheinlich als Phoront auf Krebsen. Vermutlich die gleiche Art auch auf *Beroë ovata* bei Banyuls; deshalb ist mit ihrem gelegentlichen Vorkommen in der südlichen Nordsee zu rechnen.

2. Familie *Opalinopsidae* Hartog 1906.

Die beiden Gattungen *Opalinopsis* und *Chromidina* leben in Niere und Leber von Cephalopoden und Heteropoden. Sie sind infolge ihres ausgeprägten Parasitismus astom geworden (bei *Chromidina* war von GONDER [1905] und DOBELL [1908] angeblich ein Mund festgestellt. CHATTON & LWOFF, die diese Gattung eingehend untersuchten, sind zu der Erkenntnis gekommen, daß es sich da aber um ein Artefakt handelt. KAHL war übrigens schon vor Kenntnis dieser Überprüfung der Auffassung, daß es sich um eine Einfaltung des Ektoplasmas [nach Fig. 4.21], im höchsten Fall um eine Art Haftgrube handele). Das Wimperkleid läuft in spiraligen Reihen um den Zellkörper. Der Kern ist ein äußerst stark verzweigtes und verschlungenes Netzwerk, der nur zeitweilig (in den Knospen) kompakter wird.

Erst CHATTON & LWOFF haben den stets vorhandenen Micronucleus festgestellt; kontraktile Vakuolen fehlen. Die Eingliederung dieser Familie in die U.-O. Apostomea geht zum großen Teil auf sehr interessante entwicklungsgeschichtliche Überlegungen der beiden französischen Forscher zurück, die hier nicht erörtert werden können. Die Vermehrung findet unter Kettenbildung durch Teilung nahe dem Hinterende statt.

1. Gattung *Opalinopsis* Foettinger 1881.

Kleine ovale oder ellipsoide Formen, mit schrägspiraliger Streifung, ohne kopfartiges Vorderende; beweglich in der Leber von Cephalopoden und Heteropoden.

- 1) *O. octopi* Foettinger 1881. — In *Scaevurgus tetracirrhus* d. Ch. von Neapel.
- 2) *O. septiolar* Foettinger 1881. — In *Sepiola rondeleti* Leach (?) bei Neapel; nach GONDER wahrscheinlich mit voriger Art identisch; Größe 40 bis 80 μ ; \pm länglich oval.
- 3) *O. carinariae* Collin 1914 (Fig. 4.32). — In *Carinaria mediterranea* bei Villefranche; Größe 150 bis 200 \times 60 μ ; bei großen Stücken fehlt manchmal die Bemüpfung.

2. Gattung *Chromidina* Gonder 1905 (für *Benedenia* Foettinger 1881).

Zwei sehr ähnliche Arten, die in den Nierensäcken und an den Venenanhängen von Cephalopoden leben; sie sind lang wurmförmig, sehr groß (bis 2 mm lang) und haben am Vorderende eine kopfartige Erweiterung, in der sich frontal ein zylindrisches Haftorganell befindet (von CHATTON & LWOFF und, unabhängig davon, von WERMEL entdeckt). Damit haften sie am Epithel und schlängeln dann wurmartig mit dem Körper. Sie sind sehr empfindlich gegen Seewasser; nur die vom Hinterende abgeschnürten Knospen können 5 bis 6 Tage im Seewasser leben (CHATTON & LWOFF) und dienen dann wohl zur Infektion neuer Wirte. — Zwei Arten:

- 1) *Ch. elegans* (Foettinger 1881) (Fig. 4.19, 21). — In *Sepia elegans* Orbigny, *Illex illecebrosus coindeti* Vérany von Neapel (FOETTINGER, GONDER), in *Loligo* sp. aus dem Japanischen Meer (WERMEL) und von Banyuls (CHATTON & LWOFF).
- 2) *Ch. coronata* (Foettinger 1881) (Fig. 4.20). — In *Octopus vulgaris* Lamarck und *Eledone cirrosa* Lam. bei Neapel gefunden. Sehr ähnlich der vorigen Art, aber mit einem äquatorialen Kranz verlängerter Wimpern um das Köpfchen.

6. Unterordnung: Astomata Cépède 1910.

Der Artenbestand dieser Unterordnung hat, soweit er die marinen Formen betrifft, seit dem Erscheinen der großen Monographie CÉPÈDES keine bedeutende Vermehrung erfahren⁴⁾. Wesentlicher sind die Ergänzungen aus dem Gebiet des Süßwassers, und diese lassen auch manche systematischen Änderungen als wünschenswert erscheinen. Es kann aber nicht die Aufgabe der vorliegenden Übersicht sein, hierin dem Spezialforscher vorzugreifen.

Als Wirte der astomaten Ziliaten sens. str. kommen (wenigstens im marinen Bezirk) fast ausschließlich Würmer verschiedener Ordnungen, besonders Oligochäten und Polychäten, in Frage. Aus andern Klassen werden nur 3 dieser Parasiten gemeldet: je einer aus einer Meduse, einem Stachelhäuter und einem Kruster, jedenfalls nicht eine einzige Art aus einem Weich- oder Wirbeltier des Salzwassers.

Trotz der großen Einheitlichkeit mit Bezug auf die befallenen Wirte, auch im Hinblick auf den stets sehr einfachen Bau, macht diese Unterordnung doch nicht den Eindruck phylogenetischer Einheit. Es scheint, als ob man die verschiedenen Typen von mehreren verschieden hoch organisierten freilebenden Holotrichen ableiten müßte. Bei manchen möchte man prostome, bei andern eher hymenostome Vorfahren vermuten. Auf die letzteren deutet z. B. die sehr interessante Art hin, die allerdings aus einem Süßwasserprosobranchier (*Bythinia tentaculata* L.) stammt und, bei großer Übereinstimmung mit den typischen *Anoplophryidae*, einen zwar recht rudimentären, doch immerhin sicher festgestellten Mund besitzt. RAABE, der sie entdeckt hat, nennt sie *Protanoplophrya bythiniae* Raabe. Aber wahrscheinlich gehen die großen Übereinstimmungen zu den Anoplophryiden der Oligochäten nur auf Konvergenz zurück, und die Frage der Abstammung dieser letzteren wird auch durch diese Entdeckung nicht restlos geklärt.

1. Familie *Kofoidellidae* Cépède 1910.

1 (5) Arten, die nicht in Würmern leben 2.

2 (3) In einer Meduse (*Eleutheria dichotoma*):

Gattung *Kofoidella* Cépède 1910

mit *K. eleutheriae* Cépède 1910 (Fig. 4.1). — Größe 30 bis 80 μ ; unsymmetrisch ovoid; stark mit pigmentierten Nahrungskörpern angefüllt; Kern sehr verschieden groß, nur gefärbt sichtbar; Wimpern kurz, mäßig dicht; kontraktile Vakuole auf dem letzten Viertel. Bewegt sich wenig lebhaft im Darm und in den Radialkanälen des Wirtes. E. CHATTON scheint (schriftl. Mittgl.) entwicklungsgeschichtliche Beziehungen zu 2 Formen aus pelagischen Kopepoden zu vermuten, nämlich zu *Pérezella pelagica* (vgl. die folgende Art) und zu *Uronema rabaudi* (vgl. S. II. c 157), indem er wohl einen ähnlichen Wirtswechsel und eine damit verbundene Metamorphose annimmt wie bei den Apostomea.

3 (4) In Krebsen oder Pteropoden

⁴⁾ Die außerordentlich gründliche Arbeit CÉPÈDES leidet augenscheinlich an einem Mangel oder, eher, an einem Überfluß mit Bezug auf die Systematik, insofern, als er Vorliebe für die Aufteilung des an sich geringen Artenbestandes in möglichst viele Familien und Unterfamilien zeigte. Doch macht sich das für die Arten des marinen Bezirkes fürs erste noch nicht sehr störend bemerkbar und mag hier unkorrigiert bleiben.

2. Familie *Pérezellidae* Cépède 1910.Gattung *Pérezella* Cépède 1910.

a) in pelagischen Kopepoden:

P. pelagica Cépède 1910 (Fig. 4.2). — Größe etwa $48 \times 28 \mu$, je nach Ernährung ellipsoid oder ovoid; Bewimperung wenig dicht, aber enger

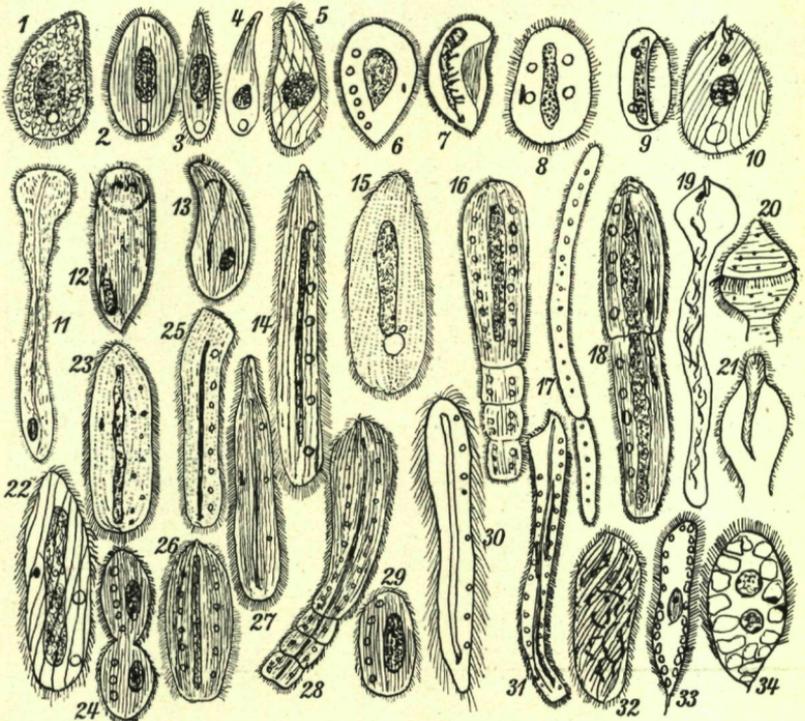


Fig. 4.

- 1) *Kofoidella eleutheriae*, nach CEPÉDE, S. II. c 171; 2) *Pérezella pelagica*, nach CEPÉDE, S. II. c 172; 3) und 4) *Pérezella pneumodermopsis*, nach TREGUBOFF, S. II. c 173; 5) *Orchitophrya stellarum*, nach CEPÉDE, S. II. c 173; 6) *Rhizocaryon concavum*, nach CAULLERY & MESSIL, aus CEPÉDE, S. II. c 173; 7) Dasselbe, seitlich, S. II. c 173; 8) *Rhizocaryon polydora*, nach DA CUNHA, S. II. c 173; 9) Dasselbe, seitlich, S. II. c 173; 10) *Herpetophrya astoma*, nach SIEDLECKI (aus CEPÉDE), S. II. c 173; 11) *Sieboldiellina planariarum*, nach CEPÉDE, S. II. c 174; 12) *Steinella uncinata*, nach CEPÉDE, S. II. c 174; 13) *Lachmannella recurva*, nach CEPÉDE, S. II. c 174; 14) *Bütschliella opheliae*, nach AWERINZEW, S. II. c 174; 15) *Perseia dogieli*, nach ROSSOLIMO, S. II. c 175; 16) *Anoplophrya nodulata*, nach CLAPARÈDE & LACHMANN (aus CEPÉDE), S. II. c 175; 17) *Anoplophrya filum*, nach CLAPARÈDE & LACHMANN (aus CEPÉDE), S. II. c 175; 18) *Anoplophrya brasili*, nach LÉGER & DUBOSCQ, S. II. c 175; 19) *Chromidina elegans*, nach CHATTON & LWOFF, S. II. c 170; 20) *Chromidina coronata*, Kopfabchnitt, nach GONDER, S. II. c 170; 21) *Chromidina elegans*, Kopfabchnitt mit vermeintlichem Mund, nach GONDER, S. II. c 170; 22) *Anoplophrya ctenodrilii*, nach MATTES, S. II. c 176; 23) *Anoplophrya pectinariae*, nach ROSSOLIMO, S. II. c 176; 24) *Anoplophrya ovata*, nach CEPÉDE, S. II. c 176; 25) *Anoplophrya paradoxa*, nach ROSSOLIMO, S. II. c 176; 26) *Anoplophrya nodulata* (?), aus Kiel, S. II. c 175; 27) *Bütschliella nasuta*, nach ROSSOLIMO, S. II. c 174; 28) *Radiophrya gracilis*, nach ROSSOLIMO, S. II. c 176; 29) *Anoplophrya convexa*, nach CEPÉDE, S. II. c 176; 30) *Anoplophrya paranaidis*, nach PIERANTONI, S. II. c 175; 31) *Mestinella fastigata*, nach MÖBIUS, S. II. c 176; 32) *Opalimopsis carinariae*, nach COLLIN, S. II. c 170; 33) *Opalina saturnalis*, schlanke Form, nach LÉGER & DUBOSCQ, S. II. c 176; 34) Dieselbe, typische breite Form, S. II. c 176.

gestellt als bei *Uronema rabaudi*; Kern ellipsoid oder unregelmäßig; Querteilung beobachtet. In denselben Kopepoden, die *U. rabaudi* beherbergen, aber nicht mit diesen zusammen; Zysten an den Beinen beobachtet, die wahrscheinlich dieser Art angehören. — In *Clausia elongata* Boeck, *Acartia clausi* Giesbrecht und *Paracalanus parvus* Claus im Pas de Calais. Vgl. die vorige Art.

b) in Pteropoden:

P. (?) pneumodermopsis Trégouboff 1916 (Fig. 4.3, 4). — Größe $50 \times 15 \mu$; sehr schlank ovoid, vorn etwas übergebogen; Kern wechselnd groß; Zweiteilung beobachtet. Im Perikard von *Pneumodermopsis ciliatum*, wo das Infusor sich lebhaft bewegt, aber nicht schädlich zu sein scheint; bei Villefranche beobachtet. Zugehörigkeit zu *Pérezella* sehr zweifelhaft.

c) im Enddarm des Hummers (*Homarus*):

Anoplophrya (?) minima Léger & Duboscq (Abb. fehlt). — Größe 15 bis $35 \times 10 \mu$; ovoid bis schwach nierenförmig, hinten stumpfspitzig; 4 bis 6 Streifen auf jeder Seite; Kern rund oder ovoid; Querteilung und Konjugation beobachtet (augenscheinlich keine *Anoplophrya* sens. str.; KAHL).

4 (3) In Seesternen:

3. Familie *Orchitophryidae* Cépède 1910.

Gattung *Orchitophrya* Cépède 1907

mit *O. stellarum* Cépède 1907 (Fig. 4.5). — Größe 35 bis 65μ ; schlank ovoid, vorn scharf zugespitzt; Wimperreihen weit gestellt, meridional bis schwach spiral, auf niedrigen Rippen; Wimpern vorn eng, hinten locker gestellt; Kern rundlich, Micronucleus rundlich, stark färbbar; Querteilung beobachtet. — In den Hoden von *Asteracanthion rubens*, die das Infusor zerstört (parasitäre Kastration?). Küste N-Frankreichs, unter mehr als 6000 Seesternen nur bei 3 Stücken festgestellt.

5 (1) Im Darm von Würmern 6.

6 (7) Ovale Formen, die auf einer Breitseite schüsselartig eingedrückt sind; bisher nur in *Polydora* festgestellt:

4. Familie *Anoplophryidae* Cépède 1910 (s. S. II. c 174).

Unterfamilie *Rhizocaryinae* Cépède 1910.

Gattung *Rhizocaryum* Caullery & Mesnil 1907.

a) Kern stark verästelt; kontraktile Vakuolen in einer seitlichen Reihe:

Rh. concavum Caullery & Mesnil 1907 (Fig. 4.6, 7). — Größe 110μ ; oval; sehr eng gestreift; dicht bewimpert; Querteilung beobachtet. Bildet nach CÉPEDE eine besondere Unterfamilie der Anoplophryiden: *Rhizocaryinae*. — In *Polydora coeca* und *P. flava*: Reede von Saint-Martin.

b) Kern einheitlich; kontraktile Vakuolen in zwei Reihen:

Rh. (Anoplophrya) polydorae (Faria, Da Cunha & Fonseca 1917) (Fig. 4.8, 9). — Größe $85 \times 65 \mu$; der vorigen Art sehr ähnlich, aber mit unverästeltem Kern und jederseits mit 2 bis 3 kontraktilen Vakuolen. In *Polydora socialis* der brasilischen Küste.

7 (6) Nicht schüsselförmig auf einer Breitseite 8.

8 (9) Breit ovide, vorn schnabelartig zugespitzte Art aus dem Zölom des Polychäten *Polymnia* sp. von Triest:

5. Familie *Herpetophryidae* Cépède 1910.

Gattung *Herpetophrya* Siedlecki 1902

mit *H. astoma* Siedlecki 1902 (Fig. 4.10). — Größenangabe fehlt („ziemlich klein“; CÉPEDE); Streifung schwach spiralig; Kern rundlich, mit großem Micronucleus; Entoplasma mit gelblichen Flüssigkeitsvakuolen; keine kontraktile Vakuolen; Querteilung beobachtet. — Triest.

- 9 (8) Gestalt meist länglicher; in anderen Wirten 10.
 10 (15) Die kontraktile Vakuole bildet ein fast den ganzen Zellkörper durchziehendes Rohr; nur in Turbellarien (meist Planarien) lebend 11.

6. Familie *Haptophryidae* Cépède 1923

(für *Discophryidae* Cépède 1910).

- 11 (14) Das Vorderende ist zu einer konkaven Haftscheibe umgebildet 12.

- 12 (13) Haftscheibe durch halsartige Einschnürung vom Rumpf getrennt, am Rande bewimpert, ohne Hafthäkchen; in Turbellarien des Süß- und Salzwassers:

1. Gattung *Sieboldiellina* Collin 1911

mit *S. (Opalina, Discophrya) planariarum* (Siebold 1845) (Fig. 4.11). — Größe bis 70 μ ; Kern relativ klein, im Hinterende. (Die von STEIN für diese Art aufgestellte Gattung *Discophrya* ist von COLLIN 1911 durch *Sieboldiellina* ersetzt, weil „*Discophrya*“ kurz zuvor von CLAPARÈDE & LACHMANN für ein Suktorigenus verwandt wurde.)

- 13 (12) Haftscheibe nicht halsartig abgeschnürt; mit zwei Hafthäkchen:

2. Gattung *Steinella* Cépède 1910

mit *S. uncinata* (Schultze 1851) (Fig. 4.12). — Größe bis 200 μ ; Haftscheibe am Außenrand nicht besonders bewimpert. (CÉPÈDE hat mit Recht diese Art aus der Gattung *Hoplitophrya*, in die S. KENT sie gestellt hatte, herausgenommen.) — In marinen Turbellarien: *Planaria ulcae*, *Gunda segmentata* und *Proceros* sp.

- 14 (11) Das Vorderende ist nicht zu einer Haftscheibe umgebildet:

3. Gattung *Lachmannella* Cépède 1910

mit *L. recurva* (Claparède & Lachmann 1866) (Fig. 4.13). — Größe 200 μ ; nach vorn ovoid verschmälert und gebogen; vorn mit einfachem, querliegendem Hafthaken. — In *Planaria limacina* von der Küste Norwegens (CLAPARÈDE & LACHMANN).

- 15 (10) Das kontraktile System bildet nicht ein langes Rohr; nicht in Turbellarien lebend 16.

4. Familie *Anoplophryidae* Cépède 1910 (s. S. II. c 173).

- 16 (31) Der Zellkörper weist keine Skelettfibrillen, auch am Frontalende keine besonderen Haftorganellen oder andere ektoplasma-tische Differenzierungen auf, höchstens eine kleine, wenig abgesetzte Spitze; Kern bei den typischen Arten langgestreckt; kontraktile Vakuolen meist in Reihen geordnet 17.

Unterfamilie *Anoplophryinae* Cépède 1910, modif.

- 17 (18) Körper walzenrund; Vorderende mit kleiner, \pm deutlich abgesetzter Spitze:

1. Gattung *Bütschliella* Awerinzew 1907.

- a) Vorderende gleichmäßig zugespitzt; die kleine, unbewimperte Frontalspitze ist invaginierbar:

B. opheliae Awerinzew 1907 (Fig. 4.14). — Größe 280 bis 360 \times 35 bis 50 μ . Der von AWERINZEW als typisch gezeichnete schwach spiralige Verlauf der Reihen ist nach ROSSOLIMO'S Untersuchung an Ort und Stelle nicht normal. Kettenbildung beobachtet. — In *Ophelia limacina* Rathke vom Kola-Fjord (Murman).

- b) Vorderende plötzlich halsartig verjüngt:

B. nasuta Rossolimo 1926 (Fig. 4.27). — Größe 200 μ , ausnahmsweise bis 350 μ ; im übrigen voriger Art gleich. — Auch im Barentsmeer im gleichen Wirt und in *Ammotrypane aulogaster*.

18 (17) Körper meist abgeflacht; oder, wenn die Abflachung nicht erkennbar oder nicht erwähnt ist, so doch ohne Frontalspitze . 19.

19 (20) Kontraktile Vakuole einfach, nahe dem Hinterende; in Geophyreen:

2. Gattung *Perseia* Rossolimo 1926

mit *P. dogieli* Rossolimo 1926 (Fig. 4.15). — Größe 114 bis 205 × 63 μ; die Wimperreihen konvergieren vorn nicht zum Körperpol, sondern etwa seitlich davon; Vermehrung durch Querteilung. — In *Phascolosoma margaritaceum* des Barentsmeeres.

20 (19) Kontraktile Vakuolen mehrfach:

3. Gattung *Anoplophrya* Stein 1860.

Arten von zylindrischer oder abgeplatteter, im Umriß lang elliptischer bis ovaler Gestalt; Kern lang gestreckt, meist mit einem abseits liegenden Micronucleus; Vermehrung bei den typischen Arten unter Kettenbildung.

21 (22) Kontraktile Vakuolen in 2 Reihen:

1) *A. nodulata* (O. F. Müller) (Fig. 4.16). — Größe sehr wechselnd, bis 350 μ; der Primit nach vorn verbreitert und frontal ogival zugespitzt oder kurz gerundet; sehr eng gestreift. In Oligochäten, z. B. Naiden.

Man vgl. auch die sehr ähnliche, auch kettenbildende *Radiophrya gracilis* Rossolimo (s. S. II. c 176), die nach KAHL'S Ansicht mit *A. nodulata* identisch sein dürfte, da die älteren Beobachter nicht imstande waren, die von ROSSOLIMO bei seiner Art entdeckten Skelettbildungen zu beobachten. Wahrscheinlich gehört hierher auch die von KAHL bei Kiel beobachtete Form (Fig. 4.26); sie war 120 μ lang, abgeflacht; eine Seite eben; die andere halb so eng gestreifte Seite war flach gewölbt; hierher öffneten sich die Pori der kontraktilen Vakuolen. Möglicherweise ist die Kieler Form aber auch nicht völlig identisch mit *A. nodulata*.

22 (21) Kontraktile Vakuolen in einer Reihe 23.

23 (24) Sehr langgestreckte, zylindrische Form; long.: lat. = 7 bis 12:1

a) Sehr schlank und gleichmäßig zylindrisch; Hinterende rund; Wimpern kurz:

2) *A. filum* Claparède 1860 (Fig. 4.17). — Länge bis 570 μ; nicht abgeflacht, leicht gebogen. In *Clitellio arenarius* und verschiedenen Enchyträiden (CLAPARÈDE, CÉPEDE); Nowaja Zemlja (ROSSOLIMO).

b) Mäßig schlank (7 bis 8:1); unregelmäßig zylindroid; Hinterende zugespitzt; Wimpern auffallend lang:

3) *A. paranais* Pierantoni 1909 (Fig. 4.30). — Größe 150 × 20 μ; aus *Paranais elongata* (Pierantoni); Golf von Neapel.

24 (23) Weniger schlanke, meist abgeflachte Formen; long.: lat. = 2 bis 6:1 25.

25 (30) Die Wimperreihen konvergieren vorn zum Körperpol; Umriß ganz oder angenähert symmetrisch 26.

26 (27) Vorderende ogival zugespitzt; unmittelbar dahinter eine herzförmige Depression (?) oder Papille (?):

4) *A. brasili* Léger & Duboseq 1904 (Fig. 4.18). — Größe sehr variabel, 80 bis 450 μ, meist nur 14 μ; Kern rinnenförmig; die noch fragliche Depression am Vorderende, die die Autoren irrtümlich als Mund auffassen, die C. HENTSCHEL dagegen als Vakuole mit darüberliegender Papille betrachtet, berechtigen nicht zu der Umstellung der Art ins Genus *Hoplitophora*, wie HENTSCHEL vorschlägt. — In *Audouinia tentaculata*: Normandie; in *Citratalus filiformis* und *Heterocirrus marioni*: Mittelmeer (Saint Joseph).

27 (26) Vorderende nicht zugespitzt, ohne besondere Frontalbildung . 28.

28 (29) Gestalt streng parallelseitig, vorn dreiseitig, frontal kurz gerundet:

- 5) *A. pectinariae* Rossolimo 1926 (Fig. 4.23). — Größe bis $200 \mu \times 50 \mu$; abgeflacht; Querteilung ohne Kettenbildung. — In *Pectinaria hyperborea* des Barents-Meeress.
- 29 (28) Gleichmäßig ovale Formen aus Polychäten (*Phyllodoce*):
- 6) *A. ovata* Claparède 1862 (Fig. 4.24). — Größe 120μ ; Querschnitt flach bikonvex.
- 7) *A. convexa* Claparède 1861 (Fig. 4.29). — Größe 140μ ; Querschnitt konstant konkav-konvex, beide in verschiedenen *Phyllodoce*-Arten bei den Hebriden beobachtet.
- 30 (25) Die Wimperreihen konvergieren nicht zum Vorderpol:
- a) Die Wimperreihen laufen zum größten Teil auf einer einseitigen, beilartigen Abstutzung des Vorderendes aus:
- 8) *A. paradoxa* Rossolimo 1926 (Fig. 4.25). — Größe bis $168 \times 25 \mu$; etwas abgeplattet; vorn auf einer Breitseite „eine Wölbung, wahrscheinlich ein Haftorgan“. — In *Enchytraeidae* (ob marin?): Spitzbergen.
- b) Der Vorderpol ist angenähert symmetrisch, nicht beilartig:
- P. ctenodrilii* Mattes 1927 (Fig. 4.22). — Größe 100 bis 140×25 bis 30μ . Das Infusor erscheint bei der Lebendbeobachtung wechselnd tordiert; die Wimperreihen verlaufen spiralg; kontraktile Vakuolen meist 2, seltener 3 bis 5. — In *Ctenodrilus monostylus* Zepp aus dem Seeaquarium in Freiburg i. B.; Herkunft des Materials unsicher (Mittelmeer oder Nordsee?).
- 31 (16) Vom Vorderende gehen skelettartige Fibrillen aus . . . 32.
- 32 (33) Vorderende mit vorragendem Ektoplasmaspitzchen, von dem aus radiale Fibrillen ins Ektoplasma strahlen:
4. Gattung *Radiophrya* Rossolimo 1926
mit *R. gracilis* Rossolimo 1928 (Fig. 4.28). — Größe bis $300 \times 50 \mu$ (vgl. *Anoplophrya nodulata*; S. II. c 175). — In *Enchytraeidae* von Novaja-Zemlja.
- 33 (32) Vorderende unsymmetrisch, einseitig abgestutzt; von hier aus zieht eine starke Fibrille (Spicula) durch den ganzen Zellkörper:
5. Gattung *Meslinella* Cépède 1910
mit *M. fastigata* (Möbius 1888) (Fig. 4.31). — Größe bis $700 \times 30 \mu$; erinnert sehr an *Anoplophrya paradoxa*, kommt ebenfalls in Enchytraiden der Meeresküsten (Kieler Bucht) und auch des Süßwassergebietes vor.

Unterklasse *Protociliata* Metcalf.

Familie *Opalinidae* Stein 1867.

Gattung *Protopalina* Metcalf 1923

mit der im marinen Bezirk einzigen Art:

P. (Opalina) saturnalis Léger & Duboscq 1904 (Fig. 4.33, 34). — Diese in dem im Mittelmeer häufigen Fisch *Box boops* L. regelmäßig und zahlreich angetroffene Opalinide tritt in zwei auffallend verschiedenen Formen nebeneinander auf, von denen die Autoren vermuten, daß die schlanken Formen (Fig. 4.33) durch Längsteilung, die breiten durch Querteilung entstehen. Auch Zwischenformen sind beobachtet worden. Als typisch müssen 2 Kerne betrachtet werden, doch zeigen sich oft auch unentwickelte Formen mit einem Kern. Den Namen verdankt diese Art der Eigentümlichkeit, daß die Nukleolarmasse beim Einsetzen der Mitose einen äquatorialen Ring um den Kern bildet. — Beobachtet bei Cavalière und Banyuls.

II. Ordnung: *Spirotricha* Bütschli 1889.

1. Unterordnung: *Heterotricha* Stein 1859.

Die wenigen spirotrichen Infusorien unter den marinen Parasiten und Entokommensalen stellt man am besten in diese Unterordnung, weil sie entweder gleichmäßig bewimpert sind oder, im Falle der Liknophoren, weder durch das Vorhandensein von Zirren an die Hypotrichen, noch durch den Bau des Peristoms an die Oligotrichen er-

innern, womit allerdings nicht behauptet werden soll, daß sie (als sehr aberrante Gattung) nicht auch in einer der letztgenannten Unterordnungen ihren Ursprung gehabt haben könnten.

1. Familie *Metopidae* Kahl 1927.

Gattung *Metopus* Claparède & Laachmann 1858

mit *M. circumlabens* Biggar 1932 (WENRICH) (Fig. 1.17). — Größe 170 × 100 μ . Diese in großer Zahl in den Seeigeln *Diadema setosa* und *Echinometris subangulatis* bei den Bermudas angetroffene Art erinnert, nach WENRICH, in der Tat sehr an die Gattung *Metopus*. Immerhin ist es zu bedauern, daß WENRICH den von BIGGAR ursprünglich gewählten Gattungsnamen nicht mitveröffentlicht hat. Sollte es sich nämlich bei einer erneuten Untersuchung herausstellen, daß dieser Art die „Randzone“ (eine meist fünfreihige Zone langer Wimpern unmittelbar vor der adoralen Membranellenzonen) fehlt, wie es nach BIGGARS Zeichnung der Fall zu sein scheint, so müßte diese Art unbedingt eine besondere Gattung bilden; auch ist durch genaue Untersuchung festzustellen, ob die adorale Zone wirklich aus Membranellen besteht; andernfalls wäre das Tier kein Heterotrich. Im übrigen genügt hier wohl die Abbildung.

2. Familie *Licnophoridae* Stevens 1903.

Mit der einzigen

Gattung *Licnophora* Claparède 1867.

Die Arten dieses Genus leben zum Teil ekto-, zum Teil entkommensal (s. Anm. auf S. II. c 85), werden aber an dieser Stelle gemeinsam behandelt. Nach ihrer halbkreis- bis fast geschlossen kreisförmig um den Rand der vorderen Körperhälfte ziehenden adoralen Membranellenzonen darf man annehmen, daß sie etwa von den Condylotomen unter den Heterotrichen abstammen, von einer Gruppe also, die man ebenso als Wurzel der Hypotrichen wie der Oligotrichen, sowie auch mehrerer heterotricher Gattungen betrachten darf. Das Hinterende ist zu einem hochentwickelten thigmotaktischen Organell geworden, das als Haftscheibe zu bezeichnen ist und eine gewisse Ähnlichkeit in Bau und Funktion mit der Haftscheibe der peritrichen *Urceolariidae* (S. II. c 179) besitzt. Diese Übereinstimmung ist aber nur ein hervorragender Beweis für die konvergente Entwicklung infolge ähnlicher Lebensgewohnheiten; eine Berechtigung für die bisher geübte Einordnung der Liknophoren in die Ordnung *Peritricha* gibt sie durchaus nicht.

Die Haftscheibe ist von einem dünnen ektoplasmatichen Saum (Velum) umgeben, innerhalb dessen 4 konzentrische Wimperreihen stehen, die \pm deutlich membranoid verschmolzen sind. Den größeren Innenraum der Scheibe nimmt eine pfannenartig vertiefte Fläche ein, die bei den Entokommensalen als Saugnapf fungieren kann; im allgemeinen gleiten diese Tiere aber wirbelnd umher, können auch mittels der dann quergestellten Peristomscheibe sich frei durch das Medium bewegen. — Mit zahlreichen, mindestens 5 bis 6 Arten:

1) *L. auerbaehi* (Cohn 1866) (Fig. 5.2). — Größe 80 bis 120 μ . Von den verschiedensten Wirten gemeldet und aus verschiedenen Meeresteilen. Vorläufig kann man nur als Charakteristika annehmen, daß der Kern in 10 bis 25 (meist in 14 bis 15) Glieder zerteilt ist und der mittlere Körperabschnitt, der Hals, auf der Ventralseite weder eine Längsfurche, noch eine undulierende Membran zeigt. — Als typischer Wirt muß der Nudibranchier *Doris muricata* aus der Nordsee (COHN) und von Kristineberg (WALLENGREN) gelten. Von ähnlicher Art oder damit identisch dürften die von den Kiemen der *Aplysia*-Arten aus Neapel (ENTZ SEN.), sowie die aus *Capsa fragilis* und *Tellina exigua* von Woods Hole (STEVENS) gemeldeten Formen sein.

Die auf Echinodermen lebenden Liknophoren (auf *Asteriscus* [Genus: GRUBER], *Ophiotrix*, *Asterina* [Woods Hole: STEVENS]) dürfte man vorläufig besser als *Licnophora asterisci* Gruber 1884 bezeichnen; eine brauchbare Abgrenzung dieser Arten

fehlt noch. — Ferner ist *L. auerbachi* mehrfach von dem Turbellar *Thysanozoon tuberculatum* (CLAPAREDE, ENTZ, STEVENS) gemeldet; auch hier muß die Bestimmung nachgeprüft werden.

Außerdem sind nicht näher beschriebene Arten gemeldet: *Licnophora* sp. auf *Pleurobranchus aurantiacus* (ANDRÉ), *Licnophora* sp. auf den Kiemen von *Anomia* und auf jungen Larven des Manteltiers *Diplosoma* sp. (DUSTIN).

2) *L. cohnii* Claparede 1867 (Fig. 5.1). — Größe nur 50 bis 60 μ ; Hals dünner und schlanker; die Peristomscheibe fast kreisrund; Kernbild fehlt noch. — Auf den Kiemen von *Psyrrobanchus protensus* von Neapel (CLAPAREDE).

3) *L. macfarlandi* Stevens 1904 (Fig. 5.3). — Größe 140 bis 180 μ ; Kern in 25 bis 35 Gliedern, die in 4 Gruppen liegen; Hals plump, mit einer Längsfurche, an der eine undulierende Membran steht. — In der Wasserlung von *Holothuria californica* der Monterey-Bay (STEVENS).

4) *L. bullae* Dustin 1918 (Fig. 5.4). — Größenangabe fehlt. Da eine Halsmembran als vorhanden angegeben (aber nicht gezeichnet) ist und der Kern in zahlreiche (etwa 15 bis 37) Glieder zerlegt ist, ist die morphologische Abgrenzung von der vorigen Art nicht sicher; doch dürfte der entkommensale Aufenthalt im Kiemenraum des Opisthobranchiers *Bulla hydatis* L. für die Selbständigkeit dieser Art bürgen. — Roscoff.

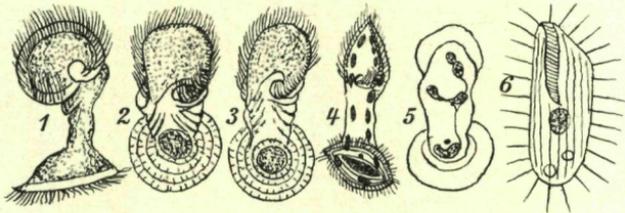


Fig. 5.

1) *Licnophora cohnii*, nach CLAPAREDE, S. II. c 178; 2) *Licnophora auerbachi*, nach STEVENS, S. II. c 177; 3) *Licnophora macfarlandi*, nach STEVENS, S. II. c 178; 4) *Licnophora bullae*, nach DUSTIN, S. II. c 178; 5) *Licnophora conklini*, nach STEVENS, S. II. c 178; 6) *Balantidium medusarum*, nach MERESCHKOWSKI, S. II. c 178.

5) *L. conklini* Stevens 1904 (Fig. 5.5). — Größe 100 bis 135 μ . Auch diese Art unterscheidet sich nicht wesentlich von den vorigen; Kern jedoch meist in nur 4 Brocken zerteilt, von denen nur der vordere öfter noch wieder geteilt ist; am Hals steht keine Membran, jedoch ist eine Längsfurche vorhanden. — Auf *Crepidula plana* und ihren Eierkapseln: Woods Hole (STEVENS).

3. Familie *Balantidiidae* E. Reichenow 1928.

Die hier zu erwähnenden Arten bedürfen in verschiedener Hinsicht der Nachprüfung; 1) ob sie wirklich in die Gattung *Balantidium* (die einzige der Familie) gestellt werden dürfen; 2) ob sie überhaupt zu den Heterotrichen gehören. Beides ist durchaus zweifelhaft.

Gattung *Balantidium* Claparede & Laachmann 1858

mit 3 Arten:

1) *B. medusarum* Mereschkowsky 1877 (Fig. 5.6). — Größe 30 bis 40 μ ; länglich oval oder ovoid, vorn schräg abgestutzt; adorale Zone (mit einem für Heterotrichen ganz ungewöhnlichen Verlauf; KAHL) bis zur Körpermitte. — In kraspedoten Medusen und in Polychäten (BRADA); auch frei im Meerwasser, häufig: Weißes Meer, Solowetz-Inseln (MERESCHKOWSKY).

2) *B. orchestiae* Watson 1916 (Fig. 1 A. 15). — Größe 300 bis 360 \times 180 bis 220 μ ; ovoid oder ellipsoid; apikal oder subapikal liegt eine trichterförmige Mundgrube mit verlängerten Wimpfern; da Darstellung und Zeichnung keinerlei Anhalt geben, daß eine Membranellenzonen zum Munde führt, so ist die Zugehörigkeit dieser Art zu *Balantidium* sehr zweifelhaft; im übrigen genüge ein Blick auf Fig. 1 A. 15. — Dieses Infusor fand sich zahlreich im Darm von je nur einem Stück von *Orchestia agilis* und *Talorchestia longicornis*, während insgesamt etwa 300 dieser Sandflöhe von der Küste Long Islands untersucht wurden.

3) *B. luciensis* Poisson 1921 (Fig. 1 A. 14). — Größe 80 bis 85 \times 40 bis 50 μ , meist aber nur 40 bis 50 \times 30 bis 35 μ ; ovoid; bei dieser Art ist ein Peristom deutlich zur Darstellung gekommen, das dem der typischen Balantidien zu entsprechen scheint; es fehlen aber auch hier genauere Einzelheiten; im übrigen vgl. Fig. 1 A. 14. — Gefunden in *Orchestia littorea* Mont. bei Luc-sur-Mer.

III. Ordnung: Peritricha Stein 1859, emend.**1. Unterordnung: Mobilia Kahl 1933.**Familie *Urceolariidae* Stein 1859, emend.

Die Arten dieser Familie leben zum Teil ektokommensal (s. S. II. c 123). Aber auch außer den hier noch als entokommensal zu erwähnenden Arten gibt es sicher noch eine ganze Reihe unbeschriebener Formen. So erwähnt z. B. ANDRÉ von Roscoff mehrere Arten, die ihm als unbekannt erschienen sind: auf den Kiemen von *Terebella pectoralis*; im Ambulakralsystem von *Asterina gibbosa*; auf den Kiemen von *Blennius pholis* und auch die als nächste Art hier behandelte Form von *Chiton*. Vielleicht finden sich auch unter den *Urceolariidae*, die FANTHAM neuerdings von afrikanischen Fischen, sowie unter denen, die ARIAKI aus japanischen Fischen beschreibt, marine Arten. Beide Arbeiten waren noch nicht erreichbar. Bei ZICK findet sich noch eine *Trichodina* sp. Embleton 1901 erwähnt, die im Rectum von *Echiurus unicinctus* lebt.

Die Systematik der bisher bekannt gewordenen (gar nicht zahlreichen) Arten liegt noch etwas im Argen. Jeder Autor, der sich damit beschäftigt hat, macht andere Vorschläge (z. B. FABRE-DOMERGUE, WALLENGREN, ZICK). Zum Teil liegt das an den noch unvollkommenen Darstellungen älterer Autoren. Es sei hier auf die beiden wesentlichsten Dinge aufmerksam gemacht: 1) Wie ist der äußere Wimperkranz des aboralen Poles gebildet; besteht er aus starken, nach oben gerichteten, starren oder unstarren Gebilden (Synzilien) oder aus zarten, leicht zu übersehenden ausgebreiteten Wimpern? (Die von ZICK für Arten ohne solche Wimpern aufgestellte Gattung *Acyclochaeta* dürfte wohl keine Berechtigung haben.) Ebenso wird die von FABRE-DOMERGUE aufgestellte Gattung *Anhymenia* nicht verwandt, weil das Fehlen des ektoplastmatischen Randsaumes (Velum) der Haftscheibe sehr schwer erkennbar und meist zweifelhaft ist. 2) Wie sind die Glieder des „Hafringes“ gestaltet? Sind sie mit Zähnen versehen oder glatt; man versuche unbedingt, hier lebendes Material zu beobachten. Nach KAHLS Erfahrung werden nämlich zarte Ektoplastmafortsätze von den Fixierungsmitteln aufgelöst, und die Differenzen in den Darstellungen können z. T. auf die Verschiedenheit der Methode zurückgeführt werden.

1 (4) Aborales Ende mit starken, vorwärts gerichteten Wimpergebilden 2.

2 (3) Ringglieder glatt:

1. Gattung *Urceolaria* Dujardin 1841

mit *U. korschelti* Zick 1928 (Fig. 6.1, 2). — Höhe 20 bis 25 μ , Durchmesser 30 bis 35 μ ; zylindroid; kontrahiert kuppelförmig; Kern mit postero-basalem Teil, von dem wurstförmige, verzweigte Äste nach vorn ausstrahlen; mit einem Micronucleus; Ringglieder wie Fig. 6.2 zeigt. — In der Kiemenhöhle von *Chiton marginatus* Pennant bei Helgoland; regelmäßig vertreten. Nachzuprüfen wäre die interessante Feststellung ZICKS, daß zwischen den normalerweise mit links gewundenem Peristom versehenen Tieren auch einige Stücke mit invertierter Windung (und Rotation) auftraten.

3 (2) Ringglieder gezähnt:2. Gattung *Cyclochaeta* Jackson 1875

mit *C. scorpaenae* Robin 1879 (Fig. 6.9, 11). — Durchmesser 30 μ ; die kuppelförmige Gestalt deutet auf Kontraktionszustand. — Auf den Kiemen von *Scorpaena* und *Trigla*: Atlantik (Frankreich).

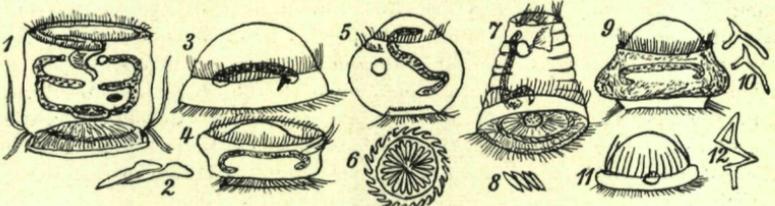
4 (1) Aborales Ende nicht mit starken, vorwärts gerichteten Wimpergebilden; die zarten seitwärts gerichteten Wimpern des vorderen aboralen Kranzes sind wohl stets vorhanden, aber meist

Fig. 6.

1) *Urceolaria korschelti*, nach ZICK, S. II. c 179; 2) Zwei Ringglieder von *Urceolaria korschelti*, S. II. c 179; 3) *Trichodina fariat*, nach DA CUNHA, S. II. c 180; 4) *Trichodina scorpaenae*, nach FABRE-DOMERGUE, S. II. c 180; 5) *Trichodina patellae*, nach CUENOT, S. II. c 180; 6) Hafting von *Cyclochaeta scorpaenae*, nach ROBIN, S. II. c 180; 7) *Trichodina synaptae*, nach CUENOT, S. II. c 180; 8) Glieder des Hafttringes von *Trichodina synaptae*, S. II. c 180; 9) *Trichodina laborum*, nach CHATTON, S. II. c 180; 10) Zwei Ringglieder von *Trichodina laborum*, S. II. c 180; 11) *Cyclochaeta scorpaenae*, nach ROBIN, S. II. c 180; 12) Ringglieder von *Trichodina bidentata*, nach FABRE-DOMERGUE, S. II. c 180.

übersehen; ihr Fehlen wird hier nicht in der Systematik verwandt, weil es zu zweifelhaft oder zu schwer festzustellen ist. 5.

5 (6) Hafttring mit ungezähnten Gliedern:3. Gattung *Trichodina* Ehrenberg 1830

mit 6 Arten:

1) *T. patellae* Cuénot 1891 (Fig. 6.5). — Höhe 40 bis 50 μ , Durchmesser 50 bis 60 μ ; Gestalt fast kugelig; Kern lang gewunden, Micronucleus groß. — Auf den Kiemen von *Patella vulgata* bei Roscoff.

2) *T. synaptae* Cuénot 1891 (Fig. 6.7, 8). — Höhe 56 bis 95 μ ; Gestalt konisch, mit 7 Querfurchen. Nach COSMOVICI soll der innerste Kreis der Haftscheibe lang bewimpert sein, was er mit Recht als primitives, äußerst interessantes Entwicklungsstadium der Familie (*Scopula* der *Vorticellidae*) betrachtet. — Im Verdauungstrakt einer Klettenwalze (*Synapta inhaerens*) von Roscoff.

6 (5) Glieder des Hafttringes mit Zähnen:

3) *T. laborum* Chatton 1910 (Fig. 6.9, 10). — Größe 30 bis 40 μ ; Gestalt breit glockenförmig; die Glieder des Ringes berühren einander nicht. Auf den Kiemen von Lippfischen (*Symphodus tinca*, *S. melops*) in einem Aquarium; die Fische erwießen sich als leidend, vielleicht aber mehr infolge der gleichzeitig auftretenden Amöben als der Trichodinen.

4) *T. scorpaenae* (Fabre-Domergue 1888) (Fig. 6.4). — Breite 40 bis 50 μ ; Gestalt scheibenförmig. — Auf den Kiemen von *Scorpaena* aus Concarneau.

5) *T. bidentata* Fabre-Domergue 1888 (Fig. 6.12). — Sehr ähnlich und auf demselben Wirt; die äußeren Zähne sollen aber zweiteilig sein. (Vielleicht liegt hier der S. II. c 179 erwähnte Fall vor, daß verschiedene Beobachtungsbedingungen [Fixierung?] ein abweichendes Bild der Ringglieder erzeugt haben.)

6) *T. fariat* Da Cunha & Pinto 1931 (Fig. 6.3). — Breite 40 μ , Höhe 32 μ ; fast halbkugelig. Leider ist die Struktur des Hafttringes ganz vernachlässigt. — In *Sphaeroides testudineus* von Brasilien.

2. Unterordnung: Sessilia Kahl 1933.

Als eigentliche Entokommensalen kommen nur die beiden ersten der nachfolgend beschriebenen Arten in Betracht; 2 weitere mehr ekto-

kommensal lebende Formen, die oben übersehen wurden, werden im Anschluß daran gebracht.

1. Gattung *Ellobiophrya* Chatton & Lwoff 1923

mit *E. donacis* Chatton & Lwoff 1923 (Fig. 7.3). — Eine überaus interessante Form der Anpassung an parasitische Lebensweise. Die Art steht wegen des Fehlens der Stielbildung den *Scyphidia*-Arten nahe; aber das Hinterende des Körpers sproßt in 2 kontraktile, beinförmige Fortsätze aus, deren Distalenden sich druckknopfartig zu-

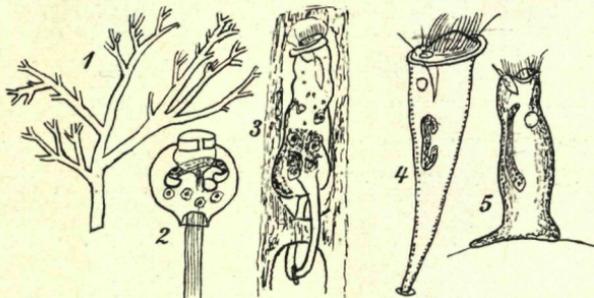


Fig. 7.

1) und 2) *Orthochona anilocrae*, Diagramm der Kolonie und Individuum, nach ANDRÉ, S. II. c 181; 3) *Ellobiophrya donacis*, nach CHATTON & LWOFF, S. II. c 181; 4) *Paravorticella clymenellae*, nach SHUMWAY, S. II. c 181; 5) *Scyphidia fischeri*, nach VAYSSIÈRE, S. II. c 181.

sammenschließen, wenn die Fortsätze sich klammerartig um je einen Querbalken des Kiemengeästes des Wirtes gelegt haben. Die von CHATTON & LWOFF in 3 interessanten Arbeiten dargestellten Vorgänge der Teilung, sowie die genauere Morphologie können an dieser Stelle nicht behandelt werden. — Auf den Kiemen der Muschel *Donax vittatus*.

2. Gattung *Paravorticella* Kahl 1933

mit *P. (Scyphidia) clymenellae* (Shumway 1926) (Fig. 7.4). — Größe 100 μ ; erinnert in seiner schlanken Gestalt so sehr an *P. terebellae* (Fauré-Fremiet 1920; vgl. S. II. c 124), daß man Identität annehmen möchte; doch betont SHUMWAY, daß sich das Tier nur im Enddarm von *Clymenella torquata*, nicht auf der Außenhaut gefunden hätte, während FAURÉ seine Art außenseits auf *Terebella* angetroffen hat. REICHENOW erwähnt, daß er bei Helgoland ähnliche Vorticelliden im Darm des Polychäten *Arenicola* gefunden hat.

3. Gattung *Scyphidia* Dujardin 1841

mit *S. fischeri* Vayssièr 1885 (Fig. 7.5). — Größe 60 μ ; zylindroid; haftet mit stark ausgebreitetem Hinterende auf dem männlichen Kopulationsorgan von *Truncatella truncatula*.

4. Gattung *Orthochona* André 1910

mit *O. (?) anilocrae* André 1910 (Fig. 7.1, 2). — Größe 50 μ ; Kolonie sparrig verzweigt, bis 400 μ hoch und mit bis 40 Individuen. — Auf Kiemen, Beinen, Maxillipeden von *Anilocera*, die auf *Labrus* sp. parasitiert. Nach KAHL handelt es sich um eine *Epistylis*, deren Individuen auf dem Objektträger das Peristom halb geschlossen hielten, wie es öfter bei derartigen Formen vorkommt.

Literatur

- ANDRÉ, E.: Sur quelques Infusoires marins parasites et commensaux; in: Rév. Suisse Zool., 18; 1910.
 AWERINZEW, S.: Über ein parasitisches Infusor aus dem Darm von *Ophelia limacina* (Rathke); in: Zs. f. wiss. Zool., 90; 1908.
 BAYLIS, H. A.: On *Odontobius ceti*; in: Ann. Mag. Nat. Hist., (9), 12; 1923.
 BIGGAR, R., & D. H. WENRICH: Studies on Ciliates from Bermuda Sea Urchins; in: Contr. Bermuda Biol. Stat., 18; 1932.
 CATTANEO, G.: Su di un Infusorio ciliato parassitico del angue del *Carcinus maenas*; in: Zool. Anz., 11; 1888.
 CEPÉDE, C.: Recherches sur les Infusoires astomes; in: Archs. de Zool. exp., (5), 3; 1910.

- *Anoplophrya clignyi*. Parasite du tube digestif de *Pomatoceros triqueter*; in: Archs. de Parasit.; Paris 1922.
- *Anoplophrya spirorbis*; in: Ebenda, 1922 (beide nach CHEISSIN zitiert).
- Note taxonomique; in: Bull. Soc. Zool. France, 48; 1923.
- CHATTON, E.: Ciliés parasites des Cestes et des Pyrosomes: *Pericaryon cesticola* et *Conchophrys davidoffi*; in: Archs. de Zool. exp., (5), 8; 1911.
- Protozoaires parasites des branchies des Labres; in: Archs. de Zool. exp., (5), 5; 1910.
- *CHATTON, E., & A. LWOFF: Note Préliminaire sur la Systématique des Ciliés Apistomes; in: Bull. Soc. Zool. France, 55; 1930.
- * — Diagnoses de Ciliés Thigmotriches nouveaux; in: Ebenda, 51; 1926.
- Sur les parasites branchiaux internes du *Portunus depurator* ...; in: C. R. Soc. Biol. Paris, 94; 1926.
- * — Contribution à l'étude de l'Adaptation, *Ellobiophrya donacis* ...; in: Bull. Biol., 63; 1929.
- Diagnoses préliminaires de Ciliés (*Foettingeriidae*); in: Bull. Soc. Zool. France, 55; 1930.
- CHEISSIN, E.: Studien über Astomata aus dem Baikalsee; in: Arch. f. Protistenkde., 70; 1930.
- *Ancistridae* und *Boveriidae* aus dem Baikalsee; in: Ebenda, 73; 1931.
- CLAPAREDE, E.: Recherches sur les Annélides ... observés dans les Hébrides; in: Mém. Soc. phys. d'hist. nat. Genève, 16; 1862.
- Miscellanea zoologica; in: Ann. des sci. nat., Zool., (5), 8; 1867.
- CODREANU, R.: Un Infusoire nouveau, *Frontonia branchiostomae*; in: C. R. Soc. Biol. Paris, 98; 1928.
- COHN, F.: Neue Infusorien im Seeaquarium; in: Zs. f. wiss. Zool., 16; 1866.
- COLLIN, B.: *Opalinopsis carinariae*; in: Archs. de Zool. exp., 54; 1914.
- Sur deux Infusoires ciliés parasites d'Hétéropodes ...; in: Ebenda, 54; 1914/15.
- COSMOVICI, N. S.: *Trichodina synaptae*; in: Mém. Soc. Zool. France, 26; 1913.
- CUENOT, L.: Infusoires commensaux des Ligies, Patelles et Arénicoles; in: Rev. biol. du Nord de la France, 4; 1891.
- Protozoaires commensaux et Parasites des Echinodermes; in: Ebenda, 3; 1891.
- DA CUNHA & PINTO: *Trichodina fariasi*, Cilié péritriche endoparasite de poisson marin ...; in: C. R. Soc. Biol. Paris, 98; 1928.
- DE FARIA, DA CUNHA & DA FONSECA: Protozoa parasitical on *Polydora socialis*; in: Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 10; 1918.
- DE MORGAN, W.: *Foettingeria actinarium*; in: Quart. Jl. Mic. Sci., 68; 1924.
- Some marine Ciliates ...; in: Jl. Mar. Biol. Assoc., 13; 1925.
- DI MAURO, G.: Sopra un nuovo infusorio (*Anophrys echini*); in: Boll. Acad. Gioenia Sci. Nat. (ns), 81; 1904.
- DUSTIN, A. P.: Sur une variété nouvelle de *Licnophora* ...; in: Bull. Soc. Biol., 40; 1915.
- FABRE-DOMERGUE, P.: Étude sur l'organisation des Urcéolaires; in: Jl. de l'Anat. et Physiol., 24; 1888.
- FEDELE, M.: Su di un nuovo Holotrica parasita dei ciechi epato-pancreatici di *Caliphylla mediterranea* A. Costa (*Cryptostoma caliphyllae* n. g., n. sp.); in: Boll. Soc. nat. Napoli. 38; 1927.
- FLORENTIN, R.: Sur un nouveau Infusoire holotriche, parasite des Phascolosomes, *Cryptochilum cuenoti*; in: Bull. Sci. France et Belg., 31; 1898.
- FOETTINGER: Recherches sur quelques infusoires nouveaux parasites; in: Archs. de Biol., 2; 1881.
- GONDER, A.: Beiträge zur Kenntnis der Kernverhältnisse bei den in Cephalopoden schmarotzenden Infusorien; in: Arch. f. Protistenkde., 5; 1905.
- GRUBER, A.: Die Protozoen des Hafens von Genua; in: Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. Nat. Cur., 46; 1884.
- HENTSCHEL, C.: On a new Ciliate, *Cryptochilum boreale* ...; in: Parasitology, 16; 1924.
- On a new Ciliate, *Ptyssostoma thalassemae*; in: Jl. Mar. Biol. Ass., 14; 1927.
- Notes on *Hoplitophrya* (*Anopl.*) *brasili*; in: Parasitology, 17; 1925.
- IKEDA & OSAKI: Notes on a new *Boveria* ...; in: Jl. Coll. Sci. Tokyo, 40; 1918.
- ISSEL, R.: Ancistridi del Golfo di Napoli; in: Mitth. Zool. Stat. Neapel, 16; 1907.
- Ancistridi commensali
- JAROCKI, J., & L. RAABE: Über drei neue Infusorien-Genera der Fam. *Hypocomidae*; in: Bull. Acad. Pol. Sci., Série B, II, 1932.
- KAHL, A.: Wimpertiere ...; in: FR. DAHL'S Die Tierwelt Deutschlands. — Jena 1930 bis 1933.
- KIDDER, G. W.: Studies on *Conchophthirus mytili*, I, II; in: Arch. f. Protistenkde., 79; 1933.
- *Conchophthirus caryoclada* spec. n.; in: Biol. Bull., Woods Hole, 65; 1933.
- KOFOID, C. A.: On the structure of *Protophrya ovicola*; in: Mark Annivers., 1903. 5; 1903.
- LEGER, L., & O. DUBOSCQ: Notes sur les Infusoires endoparasites II; in: Archs. de Zool. exp., (4), 2; 1904.
- LICHTENSTEIN, J. L.: *Hypocoma patellarum* ...; in: C. R. Soc. Biol. Paris, 85; 1921.

- LYNCH, J.: Studies on the Ciliates from the intestine of *Strongylocentrotus*, I, II; in: Univ. Californ. Publ., Zool. 33; 1929, 1930.
- MACKINNON & RAY: Notes on the Ciliate *Boveria stevensi* ...; in: Jl. Mar. Biol. Assoc., 17; 1931.
- A new Protozoan, *Hyperidion thalassaeae*; in: Quart. Jl. Micr. Sci., 74; 1931.
- MACLENNAN & CONNELL: The Morphology of *Eupoterion pernix* ...; in: Univ. Californ. Publ., Zool. 36; 1931.
- MAISEN, H.: Bemerkungen über entozoische und freilebende marine Infusorien ...; in: Zool. Anz., 46; 1931.
- MATTES, O.: *Anoplophrya ctenodrilii* n. sp. ...; in: Zool. Anz., 70; 1927.
- MAUPAS, E.: Contributions à l'étude morphologique et anatomique des Infusoires ciliés; in: Arch. de Zool. exp., (2), 1; 1883.
- MJASNIKOWA, M.: *Sphenophrya sphaerii* ...; in: Arch. f. Protistenkde., 71; 1930.
- Über einen neuen Vertreter der Familie *Sphenophryidae*; in: Ebenda, 72; 1930.
- MERESCHKOWSKY, C.: Studien über die Protozoen des nördlichen Rußlands; in: Arch. f. mikr. Anat., 16; 1879.
- MINKIEWICZ, R.: Ciliata Chromatophora; in: C. R. Acad. Sci. Paris, 155; 1912.
- Un cas de reproduction extraordinaire chez *Polyspira delagei*; in: Ebenda, 155; 1912.
- Etudes sur les Infusoires syndesmogames; in: Bull. intern. Acad. Sci. Cracovie, (8); 1913.
- NELSON, T.: On *Boveria teredinidi*; in: Anat. Rec., 26; 1923.
- PICKARD, E.: The neuromotor apparatus of *Boveria teredinidi* ...; in: Univ. Californ. Publ., Zool. 29; 1927.
- PIERANTONI, U.: Struttura, biologia et sistematica di *Anoplophrya paranaidis*; in: Arch. f. Protistenkde., 16; 1909.
- PLATE, L.: The genus *Actinoides* gen. n. ... (*Hypocoma*); in: Ann. Mag. Nat. Hist., (6), 2; 1888.
- POLLARD, E. C.: A new Sporozoon in *Amphioxus*; in: Quart. Jl. micr. Sci., 34; 1893.
- POISSON, R.: Observations sur *Anophrys sarcophaga* ...; in: Bull. biol. France Belg., 64; 1930.
- Sur un Infusoire du genre *Balantidium*, parasite du tube digestif d'*Orchestia littorea*; in: C. R. Soc. Biol. Paris, 84; 1921.
- A propos de l'*Anophrys magii* Cattaneo ...; in: C. R. Soc. Biol. Paris, 102; 1929.
- POWERS, PH. R. A.: Studies on the Ciliates from Sea Urchins, I, II; in: Biol. Bull., Woods Hole, 65; 1933.
- [DOPLEIN, F. &] E. REICHENOW: Lehrbuch der Protozoenkunde; V. Aufl. — Jena: G. Fischer 1929.
- RAABE, Z.: *Protoanoplophrya bythiniae* ...; in: Ann. Mus. Zool. Polon., 9; 1933.
- ROBIN, CH.: Mémoire sur la structure et la reproduction de quelques Infusoires; in: Jl. de l'Anat., 15; 1879.
- ROSSOLIMO, L.: Über einige neue und wenig bekannte Infusoria Astomata aus Anneliden des russischen Nordens; in: Zool. Anz., 68; 1926.
- Parasitische Infusorien aus dem Baikalsee; in: Arch. f. Protistenkde., 54; 1926.
- RUSSO, A.: Specie di ciliata viventi nell'intestino dello *Strongylocentrotus lividus*; in: Boll. Acad. Gioenia, (2), c. 32; 1914.
- Arbeiten über *Cryptochilum echini*; in: Ebenda, 59, 60; 1929/30.
- SIEBLECKI, M.: L'*Herpetophrya astoma* ...; in: Krakow. Rozpr. Akad. (B), 42; 1902.
- SHUMWAY, W.: *Scyphidia clymenellae* ...; in: Jl. of Parasit., 12; 1926.
- STEVENS, N. M.: Studies on ciliate Infusorians; in: Proc. Californ. Acad. Sci., Zool. 3; 1901.
- Further studies on the ciliate Infusoria *Licnophora* and *Boveria*; in: Arch. f. Protistenkde., 3; 1904.
- TREGOUBOFF, G.: Sur quelques Protistes parasitaires rencontrés à Villefranche-sur-Mer; in: Arch. de Zool. exp., 55 (Not. Rev.); 1916.
- VAYSSIÈRE, A.: Note sur un Infusoire parasite de la *Truncatella* ...; in: Jl. de Conchyliol., 33; 1885.
- WALLENGREN, H.: Studier öfver ciliata Infusoria III. Bidrag till Kännedomen om Fam. *Urceolarina* Stein; in: Acta Univ. Lund., 33. II; 1897.
- WATSON, M. E.: A new infusorian Parasite in Sand Fleas; in: Jl. of Parasitology, 2; 1916.
- WERMEL, E. M.: Untersuchungen über *Chromidina elegans*; in: Arch. f. Protistenkde., 64; 1928.
- WOODCOCK & LODGE: Parasitic Protozoa; in: „Terra Nova“-Expedition, 6; 1920.
- ZICK, K.: *Urceolaria korscheltii* n. sp., eine neue marine Urceolarine, nebst einem Überblick über die Urceolarinen; in: Zs. f. wiss. Zool., 132; 1928.