

II. e₁

Parasitische Flagellata

(ausschließlich *Peridinea*)

von EDUARD REICHENOW, Hamburg

Mit 10 Abbildungen

32846

Charakteristik Nach Ausschluß der *Peridinea* sind die parasitischen Flagellaten, die wir teils im Darm, teils im Blute ihrer Wirte antreffen, durchweg farblose Formen, die keine verwandtschaftlichen Beziehungen zu chlorophyllführenden Gruppen mehr erkennen lassen. Zum Teil gehören sie Familien an, die auch freilebende Vertreter haben, wie die *Bodonidae*, *Tetramitidae* und *Distomatidae*. Die artenreiche Familie der *Trypanosomidae* enthält dagegen nur Parasiten, die keine nähere Beziehung zu freilebenden Formen zeigen. Ebenso wie die freilebenden Flagellaten sind auch die parasitischen durch den Besitz von Geißeln gekennzeichnet. Eine Anpassung an den Parasitismus kommt darin zum Ausdruck, daß vielfach der Bewegungsapparat verstärkt erscheint. Während die meisten freilebenden Flagellaten nur eine oder zwei Geißeln besitzen, begegnen uns unter den Parasiten sehr häufig Formen mit einer größeren Geißelzahl. In anderer Weise als durch die vermehrte Zahl wird die Bewegungsenergie der Geißeln gesteigert durch die Ausbildung einer undulierenden Membran, d. h. einer Membran, die zwischen Geißel und Körperoberfläche ausgespannt ist und die durch die Geißelbewegung gleichfalls in Schwingungen versetzt wird. Es ist dies eine Einrichtung, die bei freilebenden Flagellaten nur ganz ausnahmsweise vorkommt, bei den blutbewohnenden aber durchweg (*Trypanosoma*) und auch bei Darmbewohnern nicht selten (*Trichomonas*, *Cryptobia*) vorhanden ist.

Die in Wirten unseres Gebiets schmarotzenden Flagellaten gehören zu den Familien: *Trypanosomidae*, *Bodonidae*, *Embadomonadidae*, *Tetramitidae*, *Distomatidae*.

Technik Bei den blutbewohnenden Flagellaten (Trypanosomen) sind die wesentlichen Organisationsmerkmale schon gut kenntlich in den allgemein für die Untersuchung von Blutparasiten üblichen, einfachen Blutaussstrichen, die lufttrocken mit absolutem Alkohol fixiert und nach erneutem Trocknen mit Giemsa-Lösung gefärbt werden. Gute Ausstriche erhält man jedoch nur, wenn das Blut den lebenden oder wenigstens ganz frischen Fischen entnommen wird. Auch bei den Darmflagellaten kann man sich durch diese Methode über die Begeißelung unterrichten. Zu dicker Darminhalt wird mit etwas Kochsalzlösung (0.6%) verdünnt. Die Darmflagellaten bewahren ihre Form im trockenen Ausstrich besser,

wenn man den auf einen Objektträger verbrachten Tropfen Darminhalt vor dem Ausstreichen einige Sekunden lang Osmiumsäuredämpfen aussetzt.

Für alle feineren zytologischen Untersuchungen ist aber bei Blut- wie Darmflagellaten feuchte Fixierung des ausgestrichenen Materials in Sublimat-Alkohol oder Osmiumgemischen (nach Hermann oder Flemming) und dauernd feuchte Weiterbehandlung erforderlich. Von den Färbungen gibt Hämatoxylin nach Heidenhain die klarsten Bilder.

Zum Studium des Entwicklungsganges der Trypanosomen im Überträger bedient man sich zweckmäßig junger Egel, die zum ersten Male Blut saugen, am besten solcher, die im Laboratorium gezüchtet wurden. Für die experimentelle Übertragung der Parasiten entweder durch unmittelbare Blutüberimpfung oder durch den Saugakt infizierter Egel sind nach Möglichkeit Versuchstiere von solchen Fundorten zu verwenden, wo keine Exemplare der betreffenden Art infiziert gefunden werden.

Ein reichliches Material für Untersuchungszwecke kann man sich durch Züchtung der Parasiten auf künstlichen Nährböden verschaffen. Darmflagellaten von Meerestieren scheinen bisher nicht gezüchtet zu sein; für Versuche in dieser Richtung kommen die bei verwandten Arten aus anderen Wirten erprobten Nährböden in Betracht. Bezüglich der Trypanosomen der Seefische liegen Angaben über die Züchtung von *Trypanosoma scyllii*, *T. rajae*, *T. flesi* und *T. granulosum* vor. Die Kulturmethode lassen sich nicht in Kürze darstellen; eine ausführliche Behandlung derselben findet man bei NÖLLER (1928).

1. Familie: *Trypanosomidae*

Morphologie

Die *Trypanosomidae* sind eingeißelige Flagellaten von schlanker Körperform, die außer dem Kern noch ein zweites sich chromatisch färbendes Gebilde, den Blepharoplast, besitzen. Dieser ist ein stets dicht an der Ursprungsstelle der Geißel gelegenes rundes, ovales

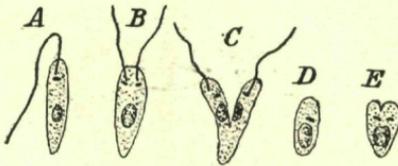


Fig. 1. *Leptomonas patellae*;
A begeißelte Form; B, C Teilung derselben;
D geißellose Form; E Teilung derselben;
2400:1. — Nach PORTER.

oder stäbchenförmiges Körperchen, das sich nicht nur mit den Kernfarbstoffen wie das Kernchromatin färbt, sondern auch in dem positiven Ausfall der Nuklealreaktion nach FEULGEN eine chemische Übereinstimmung mit demselben zeigt. Dieses färberische Verhalten unterscheidet den Blepharoplast von den Parabasalapparaten anderer Flagellaten,

mit denen er vielfach homologisiert wird. Seine Bedeutung ist noch ungewiß, um so mehr, als er ohne ersichtlichen Schaden für den Organismus ausnahmsweise auch fehlen kann (bei *Trypanosoma equinum* Voges).

Für uns kommen 2 Gattungen der Familie in Betracht: *Leptomonas* und *Trypanosoma*. Bei *Leptomonas* (Fig. 1) liegt der Blepharoplast vor dem Kerne, dem Vorderende genähert, als ein quergestelltes kurzes Stäbchen. Vor dem Blepharoplast entspringt die Geißel von einem Basalkorn und zieht durch das Plasma bis zum Vorderende, wo sie frei zutage tritt.

Bei *Trypanosoma* (Fig. 2) liegt der Blepharoplast hinter dem Kern; die Geißel entspringt auch hier in seiner unmittelbaren Nachbarschaft. Sie tritt nach kurzem intrazellulären Verlauf seitlich zutage und läuft an dem Körper entlang, mit der Oberfläche durch ein feines Häutchen, die undulierende Membran, verbunden, bis zu dem zugespitzten Vorderende, wo sie frei hervortritt. Da die Geißel nicht geradegestreckt, sondern in einer Schlangenlinie verläuft, ist die Membran am Rande länger als an der Basis und bildet Falten, die nach dem Rande zu tiefer werden. Je stärker die Geißel gewunden ist, um so breiter ist auch im allgemeinen die Membran. Der schlanke, sehr biegsame Trypanosomenkörper ist \pm abgeflacht und stets nach einer Seite umgebogen. Die undulierende Membran verläuft an der konvexen Seite, und der Stärke ihrer Ausbildung pflegt auch der Grad der Körperkrümmung zu entsprechen. Bei den großen Arten ist manchmal eine Längsstreifung zu erkennen, die auf das Vorhandensein fibrillärer Strukturen an der Oberfläche hinweist. Von den bei Wirbeltieren aller Klassen vorkommenden Trypanosomen sind für uns nur die im Blute der Meeresfische auftretenden Arten von Bedeutung. Sie gehören zu meist zu den größeren Vertretern der Gattung, zeigen aber im übrigen keine Besonderheiten, die nicht auch bei Arten aus anderen Wirten wiederkehren.

Der Kern der *Trypanosomidae*, dessen Struktur nur in feucht fixierten Präparaten richtig zu erkennen ist, enthält in der Mitte einen meist umfangreichen Binnenkörper und in der diesen umgebenden Zone gewöhnlich nur spärliches, fein verteiltes Chromatin. Im Protoplasma sind häufig kleine, chromatisch färbare Körnchen in sehr wechselnder Menge vorhanden; dabei handelt es sich um den unter dem Namen Volutin bekannten Reservestoff.



Fig. 2.
Trypanosoma rajae
aus dem Blut einer
Rochenart; 1200:1.
Nach M. ROBERTSON.

Bewegung Während die Leptomonaden in der Bewegungsweise keine Besonderheiten zeigen, bringt es bei den Trypanosomen das Vorhandensein der undulierenden Membran mit sich, daß bei den schwingenden Bewegungen der Geißel der ganze Körper in Mitleidenschaft gezogen wird, indem er ständig Verbiegungen erfährt. Dazu treten noch lebhaftere Krümmungen nach allen Richtungen, die offenbar auf Myonemkontraktionen beruhen. Diese schnellen Körperbewegungen sind kräftig genug, um die benachbarten Blutkörperchen beiseite zu schieben, und in der Schaffung eines kleinen freien Raumes in der von Zellen dicht erfüllten Blutflüssigkeit liegt wohl größtenteils die Bedeutung dieser Bewegungsweise; denn trotz äußerst lebhafter Beweglichkeit begeben sich viele Trypanosomen kaum merklich von der Stelle. Verhältnismäßig wenige Arten zeigen im Blute eine schnelle Ortsveränderung. Von den Trypanosomen der Meeresfische gehören hierzu *Trypanosoma limandae* und *T. delagei*.

Ernährung Alle Trypanosomiden ernähren sich ausschließlich von gelösten Stoffen, die von dem umgebenden Medium geboten und durch die

Zelloberfläche aufgenommen werden. Es sind daher weder Einrichtungen zur Nahrungsaufnahme vorhanden, noch enthält das Protoplasma Nahrungsvakuolen. Bezüglich der Art der Nährstoffe ist nur festgestellt, daß die Arten der Gattung *Trypanosoma* einen starken Zuckerbedarf haben. Ferner ist Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureproduktion nachgewiesen.

Vermehrung Die Vermehrung der *Trypanosomidae* erfolgt durch Zweiteilung, bei manchen für uns nicht in Betracht kommenden Vertretern auch durch multiple Teilung. Teilungsstadien der Trypanosomen findet man im Blute der Fische selten, meist nur bei frischen Infektionen, die man in der Regel nur bei experimentell infizierten Fischen zu Gesicht bekommt; in dem Überträger ist die Vermehrung lebhafter.

Die Teilung beginnt gewöhnlich mit der hantelförmigen Durchschnürung des Basalkorns und des Blepharoplasten (Fig. 3 B, F); darauf folgt die Kernteilung, die eine Mitose ist (Fig. 3 C). Es treten Chromosomen auf, die sich spalten; der Binnenkörper wird hantelförmig durchschnürt. Die Einzelheiten des Vorgangs sind auch bei den größeren Arten sehr schwierig zu beobachten und werden von den Autoren verschieden dargestellt (ROBERTSON 1927). Die alte Geißel fällt im Zusammenhang mit einem Basalkorn und Blepharoplast dem einen der Tochtertiere zu; von dem anderen Basalkorn aus sproßt eine neue Geißel in die Länge. Die Körperteilung erfolgt durch Längsspaltung, die am Vorderende beginnt und sich nach hinten fortsetzt (Fig. 1 B, C).

Beziehungen zu den Wirten Die Trypanosomen der Fische sind wie fast alle Blutparasiten wirtwechselnde Organismen. Der zweite Wirt ist zwar nur von wenigen Arten bekannt, dürfte aber in allen Fällen ein Blutegel sein. Nachgewiesen als Wirte sind die Egel

Trachelobdella (Callobdella) punctata für *Trypanosoma soleae* und *T. cotti*,
Pontobdella muricata für *T. rajae*, *T. giganteum* und *T. scyllii*.

Trypanosoma granulorum, der Parasit des im Meere wie im Süßwasser vorkommenden Aals, scheint nur in dem Süßwasseregel *Hemiclepsis marginata* zu gedeihen; wenigstens gehen die Flagellaten in *Trachelobdella punctata* nach den Erfahrungen von BRUMPT bald zugrunde. In den Egel sind die Trypanosomen Darmparasiten. Sie werden dort sehr zahlreich, während sie im Blute der Fische gewöhnlich spärlich sind. Eine Schädigung der Wirte durch die Parasiten wird nicht beobachtet.

Entwicklung Bei den Leptomonaden kommen neben den schlanken begeißelten Formen auch unbegeißelte vor, die von ovoider Gestalt sind (sog. *Leishmania*-formen; Fig. 1 D). Auch diese Formen vermehren sich durch Längsteilung (Fig. 1 E). Sie können durch Ausbildung einer Geißel wieder in die typische Form übergehen, können sich aber auch mit einer Zystenhülle umgeben. Solche enzystierten Formen findet man vorwiegend im Enddarm. Sie werden mit dem Kot des Wirtes ausgeschieden und vermitteln die Infektion neuer Wirte.

Bei den Trypanosomen bestehen die einzigen morphologischen Verschiedenheiten, die man im Fischblut beobachtet, in sehr starken Größenunterschieden bei einzelnen Arten. Diese beruhen darauf, daß nach

längerer Infektionsdauer keine Teilungen mehr erfolgen und die Individuen infolgedessen zu Riesenformen heranwachsen. Jedoch treten morphologische Veränderungen in Zusammenhang mit dem Wirtswechsel auf; diese sind der Ausdruck der Anpassung an die Lebensbedingungen in dem zweiten Wirt. Die Arten verhalten sich dabei etwas verschieden (BRUMPT, ROBERTSON, NEUMANN); am eingehendsten

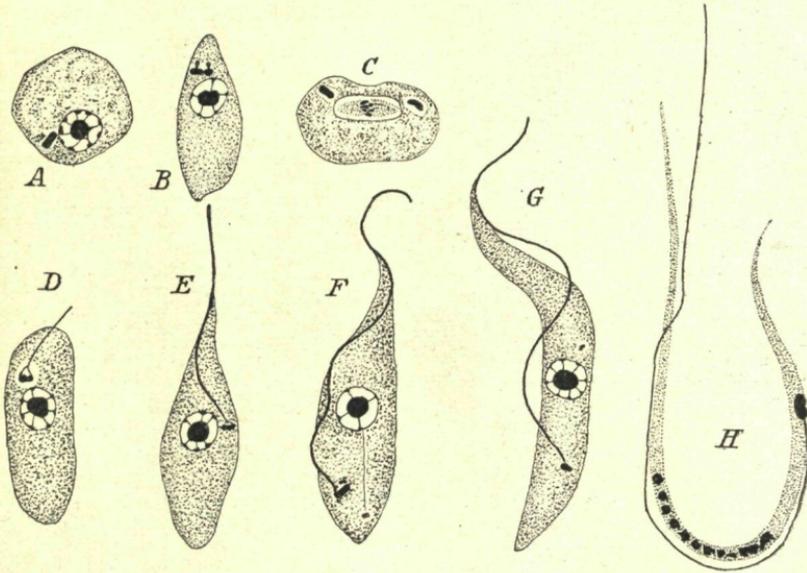


Fig. 3. *Trypanosoma rajae*, Entwicklungsstadien aus *Pontobdella muricata*; 3400:1.
Nach M. ROBERTSON.

untersucht ist die Entwicklung von *Trypanosoma rajae* in *Pontobdella muricata* (s. Teil VI. c₂).

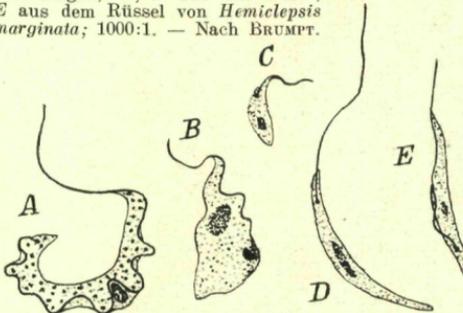
Die mit dem gesogenen Blut in den Magen des Egels aufgenommenen Trypanosomen verlieren dort sehr bald die Geißel und erscheinen als ovale Körper, in denen der Blepharoplast dicht neben dem Kern liegt (Fig. 3 A). In diesem Zustande vermehren sie sich durch Zweiteilungen und nehmen dabei erheblich an Größe ab (Fig. 3 B, C). Nach 2 bis 3 Tagen werden wieder Geißeln ausgebildet, die zunächst kurz sind und frei hervortreten, wie bei *Leptomonas* (D). Auch diese *Leptomonas*formen vermehren sich durch Zweiteilungen, und aus ihnen entstehen später Formen mit einer kurzen undulierenden Membran, die etwa in der Körpermitte endet, wo der Blepharoplast neben dem Kern liegt (E). Diese Formen entsprechen morphologisch der Gattung *Crithidia*, die im Darm einiger Arthropoden vorkommt. Die *Crithidia*formen vermehren sich weiter, und dadurch, daß bei den Nachkommen der Blepharoplast und mit ihm die Geißelbasis mehr an das Hinterende des schlanker werdenden Körpers rückt, entstehen wieder typische Trypanosomen (Fig. 3 F, G). Diese Entwicklungsstadien finden sich jetzt vorwiegend im Mitteldarm. Da die Um-

wandlungen nicht bei allen Individuen gleichzeitig erfolgen, trifft man die verschiedensten Formen nebeneinander an. Auch in der Trypanosomen-gestalt erfolgen weitere Teilungen, und wenn das Blut ganz verdaut ist, findet man lauter sehr schlanke Trypanosomen (Fig. 3 H), die wieder darmaufwärts wandern und sich schließlich in dem Rüssel ansammeln, von wo sie bei einem neuen Saugakt des Egels in das Blut des Fisches übertragen werden können.

Die Entwicklung von *Trypanosoma scyllii* scheint in *Pontobdella* in der gleichen Weise zu verlaufen. Bei *T. cotti* und *T. soleae* bleiben nach BRUMPT die Flagellaten in *Trachelobdella punctata* auf den Magen beschränkt und treten niemals in den Mitteldarm über. Auch bei diesen Arten entstehen zunächst geißellose Formen, deren Nachkommen später wieder eine Geißel ausbilden.

Die Entwicklungsstadien von *Trypanosoma grandosum* in *Hemiclepsis marginata* bleiben dagegen stets begeißelt. Einige Stunden nach der Aufnahme in den Magen des Egels werden die Trypanosomen kürzer und breiter, der Blepharoplast rückt in die Nähe des Kerns, es erfolgt also die Umwandlung in die *Crithidia*form (Fig. 4 B). Eine lebhaftete Teilung dieser Formen führt zur Entstehung einer großen

Fig. 4. *Trypanosoma grandosum*; A aus dem Blut des Aals; B aus dem Magen, C, D aus dem Darm, E aus dem Rüssel von *Hemiclepsis marginata*; 1000:1. — Nach BRUMPT.



Menge sehr kleiner Parasiten, die nach etwa 48 Stunden in den Mitteldarm übertreten (Fig. 4 C). Hier werden sie zu schlanken Formen mit frei entspringender Geißel (Fig. 4 D), nehmen also die *Leptomonas*form an, in der sie sich monatelang weiter vermehren können. Ein Teil von ihnen wandelt sich früher oder später wieder

in typische *Trypanosoma*formen um (Fig. 4 E). Diese beginnen schon nach 3 Tagen aufzutreten; sie wandern darmaufwärts bis in den Rüssel, wo sie vom 5. Tage an nachzuweisen sind. Befruchtungsvorgänge sind bei keiner dieser Arten beobachtet, wie sich auch die früheren Angaben über solche Vorgänge bei Säugetiertrypanosomen nicht bestätigt haben.

Vorkommen und Verbreitung

Die Arten der Gattung *Leptomonas* sind hauptsächlich als Darmparasiten von Insekten verbreitet. In Meeresorganismen sind sie nur vereinzelt beobachtet worden. Was unser Gebiet betrifft, so sind nur 2 einschlägige Befunde anzuführen; *L. patellae* Porter kommt im Darm und in der Leber bei *Patella vulgata* vor, wurde aber bisher nur bei Port Erin auf der Insel Man bei 8% der untersuchten Napfschnecken nachgewiesen. Eine andere, nicht benannte Art hat CHATTON im Darm eines nicht näher bestimmten Nematoden bei Roscoff gefunden.

Auch die Gattung *Trypanosoma* ist im Blute von Meeresfischen nicht sonderlich häufig vertreten; sie ist dort weit weniger verbreitet als bei Süßwasserfischen. Aus dem Umstand, daß die Infektion der Fische durch Blutegel erfolgt, erklärt es sich, daß wir vorwiegend am Boden und in seichten Gewässern lebende Arten mit Trypanosomen infiziert finden, da solche Arten viel leichter von Egel n befallen werden als Hochseefische. Von der Verbreitung der Parasiten bei den Fischen unseres Gebiets haben wir noch keine rechte Vorstellung, da an den deutschen Küsten bisher keine systematischen Untersuchungen der Fische in dieser Richtung ausgeführt worden sind. Einige solche Untersuchungen liegen aus englischen und französischen Küstengebietern, sowie aus dem Mittelmeer vor. Wenn also bei einer Anzahl in unserem Gebiet vorkommender Fische Trypanosomenbefunde bisher nur an Fundorten außerhalb des Gebietes erhoben worden sind, so bedarf es noch der Feststellung, ob diese Parasiten nicht auch bei uns zu finden sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind daher alle als Trypanosomenträger bekanntgewordenen Arten (in alphabetischer Reihenfolge; Nomenklatur der Fische nach Teil XII. e/h dieses Werkes) aufgenommen, soweit sie auch in unseren Meeren heimisch sind.

Elasmobranchii

Wirt	Name des <i>Trypanosoma</i>	Fundorte
<i>Raja batis</i>	} <i>T. rajae</i>	Im Kanal, bei Bournemouth
<i>R. clavata</i>		} Im Kanal, bei Roscoff
<i>R. macrorhynchus</i>	} <i>T. giganteum</i>	Millport; im Kanal, bei Roscoff
<i>R. maculata (asterias)</i>		} Neapel
<i>R. oxyrhynchus</i>	} <i>T. rajae</i>	Im Kanal, bei Roscoff
<i>R. undulata (mosaica)</i>		} Shetland-Inseln (2 von 24 Fischen)
<i>R. sp.</i>	} <i>T. scyllii</i>	Roscoff (16 von 38 Fischen); Isle of Man (1 von 14 Fischen)
<i>Scyllium canicula</i>		} Im Kanal, bei Bournemouth
<i>S. catulus</i>		Roscoff (1 von 3 Fischen)
<i>S. stellaris</i>		

Teleostei

Wirt	Name des <i>Trypanosoma</i>	Fundorte
<i>Agonus cataphractus</i>	<i>T. cataphracti</i>	Plymouth (1 von 6 Fischen)
<i>Anguilla vulgaris</i>	<i>T. granulatum</i>	Im Kanal, bei Roscoff (1 von 9 Fischen), Luc, Grandcamp und Bournemouth (100%)
<i>Arnoglossus laterna</i>	<i>T. laternae</i>	Im Kanal, bei Luc (1 von 20 Fischen), Shetland-Inseln (2 von 28 Fischen)
<i>Blennius pholis</i>	<i>T. detagei</i>	Im Kanal, bei Luc (1 von 24 Fischen)
<i>Bothus rhombus</i>	<i>T. bothi</i>	Luc (1 von 3 Fischen)
<i>Callionymus lyra</i>	<i>T. callionymi</i>	Im Kanal, bei Roscoff und Luc (1 von 5 Fischen); Isle of Man (6 von 15 Fischen)
<i>Cottus bubalis</i>	<i>T. cotti</i>	Im Kanal, bei Roscoff und Luc (3 von 4 Fischen)
<i>Drepanopsetta platesoides</i>	<i>T. limandae</i>	Roscoff und Luc (1 von 15 Fischen)
<i>Gadus aeglefinus</i>	<i>T. aeglefini</i>	Shetland-Inseln (1 von 53 Fischen)
<i>Gobius niger</i>	<i>T. gobii</i>	Roscoff und Luc (50%)
<i>Pleuronectes flesus</i>	<i>T. flesii</i>	Im Kanal, bei Luc (1 von 5 Fischen), Millport

Wirt	Name des Trypanosoma	Fundorte
<i>Pleuronectes platessa</i>	<i>T. platessae</i>	Luc (5 von 30 Fischen); Millport; Isle of Man (8 von 25 Fischen)
<i>Solea vulgaris</i>	<i>T. soleae</i>	Im Kanal, bei Roscoff, Cap de la Hague (1 von 4 Fischen), Luc (1 von 4 Fischen) und Bournemouth; Isle of Man (2 von 5 Fischen)
<i>Syngnathus acus</i>	<i>T. yakimovi</i>	Neapel
<i>Trigla gurnardus</i>	<i>T. triglae</i>	Shetland-Inseln (2 von 67 Fischen)
<i>T. lineata</i>	<i>T. triglae</i>	Rovigno (Istrien)
<i>Zeugopterus punctatus</i>	<i>T. zeugopteri</i>	Isle of Man (1 von 5 Fischen)

Systematik

1. Gattung: *Leptomonas* Kent 1880.

Geißel entspringt frei am Vorderende; auch geißellose Formen kommen vor. Nicht wirtwechselnd; meist Darmparasiten.

1. *L. patellae* Porter 1914 (Fig. 1). — 5 bis 7 μ lang, 2 μ breit, Geißel etwa körperlang oder länger; geißellose Formen 2 bis 3 μ lang, 1 bis 1.5 μ breit; in *Patella vulgata*.

2. *L. sp.* Chatton 1924. — 20 μ lang, Geißel von Körperlänge; nur lebend beobachtet, in einem Nematoden bei Roscoff.

2. Gattung: *Trypanosoma* Gruby 1843.

Geißel entspringt seitlich und bildet, soweit sie am Körper entlangläuft, den Randfaden einer undulierenden Membran. Wirtwechselnd; Blutform im Wirbeltier: Geißel entspringt hinter dem Kern; Darmform im Wirbellosen: Geißel entspringt neben dem Kern; auch Formen mit freier Geißel und geißellose kommen vor.

Die für die Artunterscheidung der Trypanosomen in Betracht kommenden Merkmale sind Körpergröße und -form, Geißellänge, Breite der Membran und Schlingelung des Randfadens, Lage des Kerns, Lage und Gestalt des Blepharoplasts sowie die Bewegungsweise. Doch sind die Arten auf Grund dieser Merkmale nicht durchweg sicher unterscheidbar. Im allgemeinen betrachtet man jedes in einem anderen Wirt vorkommende Trypanosom als besondere Art, da experimentelle Übertragungen von einer Wirtsart auf eine andere bisher nicht gelungen sind. Der negative Ausfall ist aber nicht beweisend, da die betreffenden Fische durch frühere Infektionen eine Resistenz erworben haben können.

Die Arten sind nachstehend in derselben Reihenfolge wie in der Tabelle auf S. II e 7 und 8 (dort auch Angabe der Wirtsfische und Fundorte) aufgeführt. Bei der Angabe der Körperlänge ist die Gesamtlänge bis zur Geißelspitze in Klammern beigefügt.

1. *T. rajae* Laveran & Mesnil 1902 (Fig. 2). — Länge 55 bis 60 μ (75 bis 80 μ), Breite 6 μ ; Körper in Trockenausstrichen meist spiral eingerollt; Kern am Ende des vorderen Körperdrittels, Blepharoplast klein; Hinterende in der Regel sehr lang und spitz. Übertragen durch *Pontobdella muricata*.

2. *T. giganteum* Neumann 1909. — Länge 100 μ (125 bis 130 μ), Breite 8 μ ; von *T. rajae* außer durch die Größe durch eine breitere und stärker gewellte Membran unterschieden. Übertragen durch *Pontobdella muricata*.

3. *T. scyllii* Laveran & Mesnil 1902. — Länge 56 bis 61 μ (70 bis 75 μ), Breite 5 bis 6 μ ; von *T. rajae* durch breitere und stärker gewellte Membran und durch stumpfes Hinterende unterschieden; diese Form des Hinterendes kommt jedoch manchmal auch bei *T. rajae* vor. Übertragen durch *Pontobdella muricata*.

4. *T. cataphracti* Henry 1913. — Keine Merkmale angegeben.

5. *T. granulorum* Laveran & Mesnil 1902 (Fig. 4 A). — Länge 24 bis 55 μ (37 bis 80 μ), Breite 2 bis 3 μ ; Blepharoplast groß; Hinterende kurz. LEBAILLY unterscheidet die großen und kleinen Formen als var. *magna* und var. *parva*; erstere mit tiefen Windungen des Randfadens und Kern am Ende des vorderen Körperdrittels, letztere mit flachen Windungen des Randfadens und Kern in der Körpermitte. Doch scheinen alle Übergänge vorzukommen. Übertragen durch den Süßwasseregul *Hemiclepsis marginata*.

6. *T. laternae* Lebailly 1904. — Länge 44 μ (55 μ), Breite 4 bis 5 μ ; Kern in Körpermitte, Blepharoplast groß.

7. *T. delagei* Brumpt & Lebailly 1904. — Länge 21 μ (33 μ), Breite 2.5 μ ; Membran schmal, Randfaden schwach gewellt; Kern langgestreckt, am Ende des mittleren Körperdrittels; Hinterende lang und zugespitzt; lebhaft Ortsveränderung bei der Bewegung.

8. *T. bothi* Lebailly 1905. — Länge 29 μ (42 μ), Breite 3 μ ; Kern am Ende des vorderen Körperdrittels.

9. *T. callionymi* Brumpt & Lebailly 1904 (Fig. 5 A). — Länge 65 μ (70 μ ; freies Geißelende also sehr kurz), Breite 5 μ ; Kern in Körper-

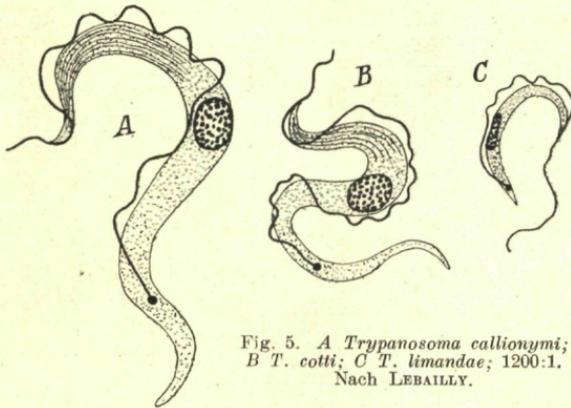


Fig. 5. A *Trypanosoma callionymi*;
B *T. cotti*; C *T. limandae*; 1200:1.
Nach LEBAILLY.

mitte, Blepharoplast ziemlich entfernt vom Hinterende; in der vorderen Körperhälfte erkennt man im gefärbten Präparat eine Längsstreifung (Myoneme), die etwa bis zum Kern reicht.

10. *T. cotti* Brumpt & Lebailly 1904 (Fig. 5 B). — Länge 55 μ (63 μ), Breite 5 μ ; Kern am Ende des vorderen, Blepharoplast am Ende des mittleren Körperdrittels; Hinterende sehr schlank. Übertragen durch *Tracheobdella punctata*.

11. *T. limandae* Brumpt & Lebailly 1904 (Fig. 5 C). — Länge 23 μ (38 μ ; freies Geißelende also sehr lang), Breite 2 bis 2.5 μ ; Kern lang-

gestreckt, am Ende des mittleren Körperdrittels; lebhafte Ortsveränderung bei der Bewegung.

12. *T. aeglefini* Henry 1913. — Keine Merkmale angegeben.

13. *T. gobi* Brumpt & Lebailly 1904. — Länge 36 μ (43 μ), Breite 4 μ ; Kern am Ende des vorderen Körperdrittels, Blepharoplast groß.

14. *T. flesi* Lebailly 1904. — Länge 38 μ (47 μ), Breite 4 μ ; Kern am Ende des vorderen Körperdrittels, Blepharoplast groß, nahe dem Körperende.

15. *T. platessae* Lebailly 1904. — Länge 32 μ (42 μ), Breite 3 bis 3.5 μ ; im übrigen sehr ähnlich *T. flesi*. — M. ROBERTSON, die beide für identisch hält, gibt größere Längenmaße an (50 bis 60 μ) und findet deutliche Längsstreifung des Körpers.

16. *T. soleae* Laveran & Mesnil 1901. — Länge 32 bis 42 μ (40 bis 47 μ), Breite 3.8 μ ; Kern in Körpermitte, Blepharoplast groß. Übertragen durch *Trachelobdella punctata*.

17. *T. yakimovi* Wladimiroff 1910. — Länge 31 bis 36 μ (37 bis 44 μ), Breite 2.8 μ ; Kern vor der Körpermitte, Blepharoplast groß und oval.

18. *T. triglae* Neumann 1909. — Bei dieser Art liegen nur von den Befunden im Mittelmeer Angaben über die Morphologie vor. NEUMANN, der sie bei *Trigla corax* in Neapel entdeckte, beschreibt sie als breit und gedungen, mit abgerundetem Hinterende, Länge 45 μ (60 μ), Breite 8 μ . MINCHIN & WOODCOCK fanden dagegen in Rovigno in *Trigla lineata* eine sehr schlanke Form mit spitzem Hinterende, Länge 51 μ (59 μ), Breite (einschließlich der Membran) 4.5 μ . Ob es sich um 2 Formen derselben Art oder um verschiedene Arten handelt, bleibt noch festzustellen.

19. *T. zeugopteri* Henry 1913. — Keine Merkmale angegeben.

2. Familie: *Bodonidae*

Die *Bodonidae* besitzen 2 am Vorderende entspringende Geißeln, von denen die eine nach vorn gerichtet, die andere eine längs des Körpers nach hinten verlaufende Schleppeiße ist. Die Geißeln entspringen im Körper von je einem Basalkorn. Dahinter liegt ein Blepharoplast, der dasselbe färberische Verhalten wie bei den *Trypanosomidae* zeigt, aber wesentlich umfangreicher als bei letzteren ist. Er ist rundlich oder in der Längsachse des Körpers gestreckt, manchmal auch in 2 Stücke getrennt. Der bläschenförmige Kern enthält einen großen Binnenkörper und in der diesen umgebenden Zone spärliche Chromatinkörnchen. Bei der Kernteilung (Fig. 6 B) sind die Chromosomen meist nicht deutlich nachweisbar (Kryptomitose); der Teilung des Außenkerns folgt die Durchschnürung des Binnenkörpers. Der Blepharoplast teilt sich gewöhnlich erst nach dem Kern, indem er sich in der Mitte durchschnürt.

Während bei den freilebenden Vertretern der Familie (*Bodo*) die Schleppeiße frei ist, finden wir sie bei den meisten Parasiten, den Gattungen *Cryptobia* und *Trypanoplasma*, mit der Körperoberfläche verklebt. Bei den Kryptobien hebt sie sich kaum vom Körper ab, bei den Trypanoplasmen ist dagegen stets eine wohlausgebildete undulierende Membran vorhanden. Die letzteren sind außerdem wirtwechselnd; sie kommen bei Fischen als Blutparasiten vor und werden durch Egel über-

tragen. Doch sind sie bisher nur bei Süßwasserfischen nachgewiesen, mit einziger Ausnahme eines Befundes bei einem australischen Seefisch (*Parma microlepis*). Wir haben es daher nur mit der Gattung *Cryptobia* zu tun.

Gattung: *Cryptobia* Leidy 1846.

Die Kryptobien finden sich als Darmparasiten bei Fischen, sowie als Parasiten bei Gastropoden und Würmern. Aus unserem Gebiet sind nur Fischparasiten bekannt. Meeresbewohner unter den Wirbellosen, die

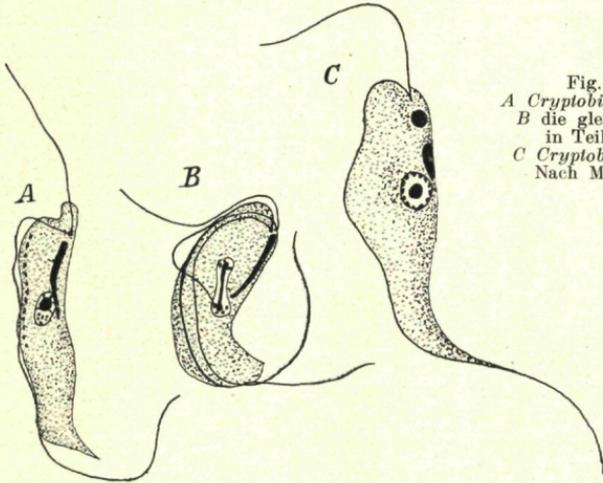


Fig. 6.
A *Cryptobia congeri*;
B die gleiche Art
in Teilung;
C *Cryptobia dahli*.
Nach MARTIN.

Kryptobien beherbergen, kennen wir nur aus dem Mittelmeer: eine Art wurde von COLLIN (1914) im Receptaculum seminis von *Carinaria mediterranea*, eine andere von HOVASSE (1924) im Mitteldarm einer *Sagitta* gefunden. Auch die im Gastralraum verschiedener Siphonophoren des Mittelmeeres schmarotzenden Flagellaten [*Trypanophis grobbeni* (Poche) und *T. major* Duboscq & Rose] sind wohl zu den Kryptobien zu stellen.

Die Schleppeißel liegt der Körperoberfläche meist dicht an, so daß keine deutliche undulierende Membran vorhanden ist. Eine Membran tritt dann vorübergehend während der Bewegung nur streckenweise auf, indem durch die Geißelschwingungen die Pellicula hochgezogen wird. Der stark metabolische Körper ist in der Bewegung sehr formveränderlich. Längs der Anheftungsstelle der Schleppeißel beobachtet man im Leben eine Reihe glänzender Körnchen. Die Nahrung besteht meist aus gelösten Stoffen, seltener werden geformte Bestandteile aufgenommen.

Außer der Vermehrung durch Zweiteilung sind keine Entwicklungsvorgänge bekannt. Zysten sind bisher bei keiner Art beobachtet. Bei einigen, die in den Geschlechtsorganen vorkommen (bei Planarien, Hirudineen, Gastropoden), erfolgt die Übertragung bei der Kopulation der Wirte. Wie sie bei den Darmparasiten der Fische vor sich geht, darüber wissen wir nichts.

1. *C. dahl* (Möbius) (*Trypanoplasma ventriculi* Keysselitz) (Fig. 6 C) ist die einzige in unserem Gebiet nachgewiesene Art. Sie ist ein regelmäßiger Parasit von *Cyclopterus lumpus*, bei dem sie ausschließlich den Magen bewohnt. APSTEIN fand sie unter 101 untersuchten Fischen 98mal. Die Fundorte verteilen sich auf Ostsee, Beltsee, Kattegat, Skagerak und Nordsee. Die Art besitzt ein kleines spaltförmiges Zytostom, das an der Basis der Geißeln liegt. Der Körper enthält einige große Nahrungsvakuolen am hinteren Ende. Der langgestreckte Blepharoplast zeigt meist nahe seinem Vorderende eine halsartige Einschnürung, manchmal ist er auch in 2 Stücke zerteilt.

2. *C. congeri* (Elmhirst & Martin 1910) (Fig. 6 A, B), in *Conger niger*, bisher nur bei Millport (Firth of Clyde) nachgewiesen, kommt vielleicht auch in unserem Gebiet vor. Der Parasit wurde bei 10 von 47 Exemplaren, und zwar nur im Magen gefunden. Er sitzt an der Oberfläche der Schleimhaut, nicht in den Drüenschläuchen. Länge 18 μ , Breite 2.7 μ . Die Schleppeißel bildet eine schmale undulierende Membran. Der langgestreckte Blepharoplast ist vorn breiter, hinten schlanker, rübenförmig; Zytostom fehlt. Neben den gewöhnlichen Formen finden sich im Magen auch abgekugelte geißellose Individuen; ob diese Degenerationsformen sind oder Übergänge zu einer Zystenbildung, ist nicht bekannt.

3. Familie: *Embadomonadidae*

Die *Embadomonadidae* sind ausgezeichnet durch ein großes, breit geöffnetes Zytostom, das sich seitlich vom Vorderende aus \pm weit nach hinten erstreckt, dessen Ränder von Fibrillen eingefasst sind und in dessen Höhlung eine Schleppeißel verläuft. Die Zahl der nach vorn gerichteten Geißeln beträgt entweder eine (Gattung *Embadomonas*) oder drei (Gattung *Chilomastix*). Die Vertreter der Familie sind Darmflagellaten, deren Übertragung durch Zysten erfolgt. Diese sind oval oder an einem Pol mit kappenförmigem Aufsatz versehen; im gefärbten Präparat sind in ihnen außer dem Kern auch die Randfibrillen des Zytostoms nachzuweisen.

Die Gattung *Embadomonas* Mackinnon 1911, die aus einigen Insekten und Wirbeltieren [*E. intestinalis* (Wenyon & O'Connor), ein seltener Darmparasit des Menschen] bekannt ist, wurde bisher in Meeresbewohnern nicht beobachtet. Es kommt hier nur die Gattung *Chilomastix* in Betracht.

Gattung: *Chilomastix* Alexeieff 1911.

Ausgezeichnet durch den Besitz von 4 Geißeln, die je von einem Basalkorn entspringen. Infolge ihrer dichten Lagerung sind die 4 Basalkörner nicht immer alle unterscheidbar. Drei der Geißeln sind nach vorn gerichtet, die vierte ist eine Schleppeißel, die gewöhnlich wesentlich kürzer als die anderen ist und in ihrer ganzen Länge innerhalb des großen langgestreckten Zytostoms verläuft. Die Ränder des Zytostoms, besonders der linke, sind lippenartig vorgewölbt. Sie sind jeder von einer Fibrille eingefasst, die im gefärbten Präparat (HEIDENHAIN) deutlich sichtbar ist. Die rechte umfaßt bogenförmig den Hinterrand des Zytostoms, die linke ist kürzer. Neben den Basalkörnern liegt dicht am Vorderende der

kugelige Kern. Die Arten ernähren sich von Bakterien, die man in zahlreichen Nahrungsvakuolen im Protoplasma verteilt findet.

Die Vermehrung erfolgt durch Zweiteilung. Der Kernteilungsvorgang ist am genauesten bei der größten Art, *Ch. aulastomi* (aus dem Enddarm von *Aulastomum gulo*), durch BELAŘ untersucht. Die Teilung ist eine Mitose, wobei das sich teilende Zentrosom 2 extranukleäre Halbspindeln bildet, zwischen denen sich die Chromosomen, 20 bis 24 an Zahl, in einer Äquatorialplatte anordnen.

Abgesehen von den Befunden in Blutegeln, sind die Arten nur aus Wirbeltieren bekannt, bei denen sie sehr verbreitete Darmparasiten sind. Sie finden sich bei Säugetieren [*Chilomastix mesnili* (Wenyon), ein häufiger Dickdarmparasit des Menschen], Vögeln, Reptilien, Amphibien und Fischen. Aus Fischen sind die folgenden Formen bekannt:

1. *Ch. motellae* Alexeieff 1912 (Fig. 7 A). — Länge 12 bis 18 μ , Breite 5 bis 8 μ . Schlanke Körperform, vorn breit gerundet, hinten stark zugespitzt. Der Kern enthält einen kleinen, runden, exzentrisch gelegenen

Binnenkörper, der von einem hellen Hof umgeben ist; Zysten nicht bekannt. Im Darm von *Motella tricirrata*, seltener von *M. mustela*, bei Roscoff (Kanal) gefunden.

2. *Ch. sp.* Martin & Robertson 1911, häufig im Darm von *Gadus virens* bei Millport (Firth of Clyde) gefunden, besitzt gleichfalls ein lang zugespitztes Hinterende; weitere Angaben über die Morphologie fehlen. Vielleicht ist dieser Parasit mit *Ch. motellae* identisch.

3. *Ch. bocis* (Brumpt 1912) (Fig. 7 B). — Länge 20 bis 25 μ , Breite 18 bis 20 μ ; doch kommen daneben (wie dies auch bei *Ch. mesnili* beobachtet wird) sehr winzige, nur 6 bis 7 μ große Formen mit undeutlichem Zytostom vor. Der Körper ist breit-oval, selten mit einer kleinen Spitze am Hinterende versehen. Die Zytostombucht erscheint in der hinteren Hälfte stark verbreitert; Zysten (Fig. 7 C) oval, 15 bis 17 μ lang, 10 bis 12 μ breit. Im Darm von *Box salpa* bei Banyuls (Mittelmeer) gefunden.

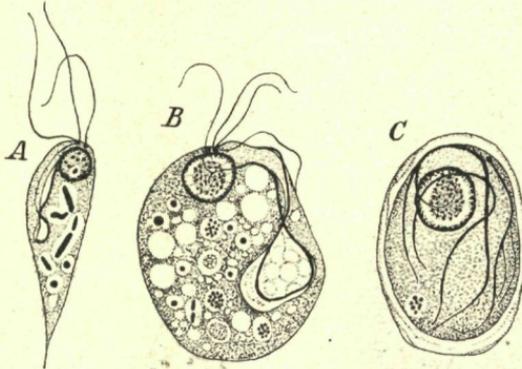


Fig. 7. A *Chilomastix motellae*; B *Ch. bocis* (die Schleppeiße ist im Präparat aus dem Cytostom herausgetreten); C Zyste von *Ch. bocis*; 1100:1. — Nach ALEXEIEFF.

4. Familie: **Tetramitidae**

Die *Tetramitidae* besitzen 4, selten mehr am Vorderende entspringende Geißeln, von denen eine als Schleppeiße nach hinten gerichtet ist. Die meisten Vertreter sind mit einem spaltförmigen Zytostom versehen und ernähren sich von Bakterien. Der Kern liegt gewöhnlich nahe dem Vorderende. Die Familie enthält wenige freilebende Arten (Gattung

Tetramitus) und sehr zahlreiche Parasiten, die hauptsächlich im Darm bei Vertretern aller Wirbeltierklassen sowie bei Insekten vorkommen. Unter den Wirbeltieren beherbergen die Fische am seltensten diese Flagellaten; es kommen hier die Gattungen *Eutrichomastix* und *Trichomonas* in Betracht.

Beide Gattungen sind durch den Besitz eines Achsenstabes ausgezeichnet, eines elastischen Stabes, der mit seinem breiten Vorderende den Basalkörnern der Geißel zur Stütze dient, während er mit seinem zugespitzten Hinterende \pm weit hinten aus dem Zellkörper hervorragt. Die Schleppegeißel ist bei *Eutrichomastix* frei, bei *Trichomonas* bildet sie eine undulierende Membran. Doch kommen bei manchen *Trichomonas*-Arten auch Stadien mit freier Schleppegeißel vor, so daß es bei gleichzeitigem Vorhandensein von *Trichomonas* und *Eutrichomastix* in einem

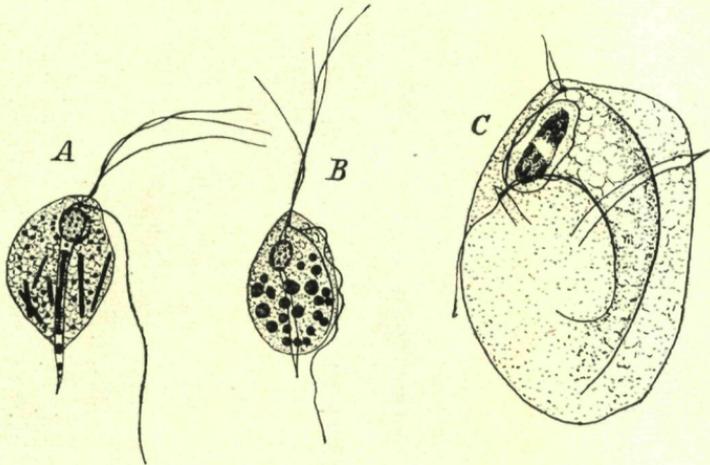


Fig. 8. A *Eutrichomastix motellae*; 1200:1; B *Trichomonas* aus *Box salpa*; 1800:1; C Teilung von *Trichomonas caviae*. — A, B nach ALEXEIEFF, C nach KUCZYNSKI.

Wirte fraglich ist, ob es sich nicht um 2 Formen derselben Art handelt, wenn keine sonstigen morphologischen Unterschiede zwischen den beiden Typen vorhanden sind.

Ferner sind bei zahlreichen Trichomonaden Stadien beobachtet worden, die der Gattung *Trichomitus* ähneln. Sie sind von viel geringerer Größe und dadurch ausgezeichnet, daß die Schleppegeißel keine undulierende Membran bildet, sondern nur eine Strecke weit mit dem Körper verklebt ist. Manchmal zeigen solche Formen auch statt 3 nur 2 nach vorn gerichtete Geißeln. Welche Bedeutung dieser *Trichomitus*-form, die anscheinend selbst vermehrungsfähig ist, im Entwicklungsgange der Trichomonaden zukommt, ist nicht bekannt. Von dieser Form der Gattung *Trichomonas* unterscheidet sich die typische Gattung *Trichomitus* durch das Fehlen des Achsenstabes. Diese Gattung sei hier anhangsweise mit aufgeführt.

Die Vermehrung der *Tetramitidae* erfolgt durch Zweiteilung, selten kommt daneben auch multiple Teilung vor. Die mitotische Kernteilung verläuft in charakteristischer Weise (GRASSI'scher Teilungstypus). Durch die Teilung eines neben dem Kern gelegenen Zentrosoms entsteht ein stabförmiges Gebilde (Paradesmose), dem sich die intranukleäre Teilungsspindel anlegt (Fig. 8 C). Die Geißeln werden auf die beiden Tochtertiere verteilt und die fehlenden von jedem neugebildet. Der Achsenstab wird resorbiert und entsteht gleichfalls in jedem Individuum neu.

Zystenbildung fehlt bei *Eutrichomastix* und *Trichomonas* meist, vielleicht bei allen Arten. Diese Parasiten zeigen sich aber, wenn sie aus dem Darm herausbefördert werden, eine Zeit lang in der Außenwelt lebensfähig, so daß bei ihnen die Übertragung im beweglichen Stadium erfolgen kann.

1. Gattung: *Eutrichomastix* Kofoid & Swezy 1915.

Körper vorn breit gerundet, hinten zugespitzt, mit Achsenstab; Zytostom vorhanden; 3 nach vorn gerichtete und eine freie Schleppeiße. MARTIN (1913) erwähnt den Befund einer sehr kleinen Art in der Gallenblase von *Cyclopterus lumpus* bei Aberdeen, macht über diese aber keine weiteren Angaben. Als Darmparasiten von Fischen sind nur 2 Arten beschrieben:

1. *E. motellae* (Alexeieff 1910). — Länge 21 μ , Breite 11 μ ; besitzt einen sehr kräftigen Achsenstab, der im Innern eine Reihe stark färbbarer Körnchen enthält (Fig. 8 A). Im Enddarm von *Motella tricurata* im Kanal bei Roscoff.

2. *E. salpae* (Alexeieff 1910), mit schwächer entwickeltem Achsenstab. In *Box salpa* im Mittelmeer bei Banyuls.

2. Gattung: *Trichomonas* Donné 1837.

Körper ovoid oder birnförmig, mit Achsenstab; Zytostom meist vorhanden; 3 bis 5 nach vorn gerichtete Geißeln, sowie eine Schleppeiße, die den Randfaden einer undulierenden Membran bildet und sich am Körperende gewöhnlich noch als freie Geißel fortsetzt. Die undulierende Membran wird gestützt durch eine starke Fibrille, die entlang ihrer Basis an der Körperoberfläche verläuft. Aus unserem Gebiet sind noch keine *Trichomonas*-Infektionen beschrieben worden. FANTHAM beobachtete eine nicht benannte Art in *Mugil capito*, aber an der südafrikanischen Küste. Ferner fand ALEXEIEFF bei Banyuls im Enddarm von *Box salpa* eine Art, die er mit der von ihm aus dem Enddarm von Batrachiern beschriebenen *T. prowazeki* identifiziert. Sie ist 12 bis 13 μ lang, 5 bis 6 μ breit und besitzt 4 Vordergeißeln von verschiedener Länge (Fig. 8 B).

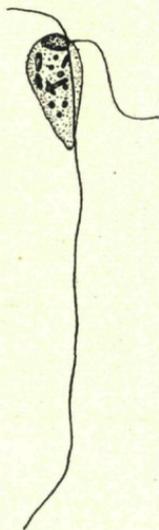


Fig. 9.
Trimitus motellae;
1700:1.
Nach ALEXEIEFF.

3. Gattung: *Trimitus* Alexeieff 1910.

Körper birnförmig, ohne Achsenstab; Zytostom nicht beobachtet, Nah-

zung Bakterien; 2 nach vorn gerichtete Geißeln und eine an der Basis mit der Körperoberfläche verklebte Schleppgeißel. — Hierher:

T. motellae Alexeieff 1910 (Fig. 9). — Länge 6 bis 8 μ , Breite 3 μ ; Vordergeißeln von verschiedener Länge, Schleppgeißel kräftig und von 4-facher Körperlänge. Im Enddarm von *Motella tricirrata* bei Roscoff (Kanal).

5. Familie: *Distomatidae*

Die *Distomatidae* sind bilateralsymmetrische Flagellaten mit zwei Kernen und einem doppelten Geißelapparat. Die freilebenden Vertreter besitzen auch 2 Mundöffnungen, die an den Körperseiten einander gegenüberliegen; bei den Parasiten fehlen die Zytostome, und die Nahrung besteht aus gelösten Stoffen. Während bei den freilebenden Formen 4, 6 oder 8 Geißeln vorkommen, besitzen die parasitischen (die Gattungen *Octomitus* und *Lamblia*) sämtlich 8 Geißeln, die in 2 symmetrischen Gruppen von je 4 angeordnet sind. Bei *Octomitus* läßt die Anordnung erkennen, daß sich jede Gruppe aus 3 nach vorn gerichteten und einer Schleppgeißel zusammensetzt. Bei *Lamblia* ist diese Anordnung dadurch verwischt, daß am Vorderende ein großer Saugnapf entwickelt ist, mit dem diese Flagellaten gewöhnlich an der Darmwand festsitzen. Dadurch sind die Vordergeißeln von ihrer Ursprungsstelle abgedrängt. Sie verlaufen zuerst als Fibrillen durch den Körper, um erst jenseits des Saugnapfrandes an verschiedenen Stellen seitlich hervorzutreten.

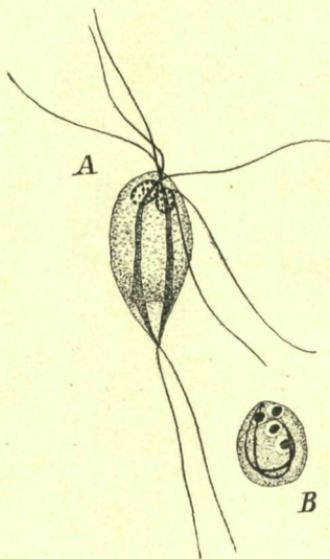


Fig. 10. *Octomitus motellae*;
A bewegliche Form, B Zyste; 1700:1.
Nach ALEXEIEFF.

Die Vermehrung von *Octomitus* und *Lamblia* erfolgt durch Zweiteilung sowohl im freien Zustande als auch innerhalb ovaler Dauerzysten, die aus dem Wirtskörper mit dem Kot ausgeschieden werden und die Übertragung vermitteln. Da in der Zyste frühzeitig eine Teilung der beiden Kerne einsetzt, so findet man sie regelmäßig vierkernig. Die Kernteilung geht nach demselben Typus vor sich, wie bei den *Tetramitidae* (GRASSISCHER Teilungstypus).

Octomitus und *Lamblia* kommen mit wenigen Ausnahmen nur bei Wirbeltieren vor. Sie sind Darmparasiten, die aber gelegentlich auch in das Blutgefäßsystem übertreten. Von der Gattung *Lamblia* Blanchard 1888, die hauptsächlich bei Säugetieren verbreitet ist [*L. intestinalis* (Lambl 1859), ein häufiger Dünndarmparasit des Menschen], kennen wir bisher nur eine Art aus einem Fisch, der in unserem Gebiet nicht vorkommt:

Lamblia denticis (Fantham 1919) aus *Dentex argyrozona*.

Gattung: *Octomitus* v. Prowazek 1904.

Körper schlank, am Hinterende zugespitzt. Nahe dem Vorderende liegen nebeneinander die beiden meist ovalen Kerne. Vor ihnen befinden sich, einander genähert, 2 Gruppen verklumpfter Basalkörner, von denen je 4 Geißeln ihren Ursprung nehmen. Die 3 Vordergeißeln treten nebeneinander vorn unmittelbar hervor, während die Schleppegeißel den ganzen Körper durchzieht, um am Hinterende als Schwanzgeißel frei zu werden. Alle Geißeln sind länger als der Körper. Aus Fischen sind 3 Arten bekannt, *O. truttiae* Schmidt in Darm und Gallenblase und *O. salmonis* (Moore) in Darm und Blut bei Forellen, sowie eine aus Meeresfischen:

O. motellae Alexeieff 1917 (Fig. 10). — Länge 12 bis 13 μ , Breite 5.5 bis 6 μ . Die ovalen Zysten sind 6 μ lang und 4 bis 5 μ breit; sie enthalten 4 Kerne, sowie 2 umgebogene Fibrillen, welche die basalen, intrazellulär verlaufenden Stücke der Schwanzgeißeln darstellen. Im Enddarm von *Motella tricirrata* und *M. mustela*, bei Roscoff (Kanal) regelmäßig gefunden.

Literatur

- ALEXEIEFF, A.: Sur les flagellés intestinaux des poissons marins; in: Arch. de Zool. exp. gén., (5), **6**, Not. et Rev., p. 1; 1910.
— Mitochondries et corps parabasal des Flagellés; in: C. R. Soc. Biol. Paris, **80**, p. 358, 499; 1917.
- APSTEIN, C.: *Cyclopterus lumpus*; in: Mitt. Deutsch. Seefisch.-Ver., **26**, p. 450; 1910.
- BĚLAŘ, K.: Protozoenstudien III. *Chilomastix aulastomi*; in: Arch. f. Prot., **43**, p. 439; 1921.
- BRUMPT, E.: Sur quelques espèces nouvelles de Trypanosomes parasites des Poissons d'eau douce; leur mode d'évolution; in: C. R. Soc. Biol. Paris, **60**, p. 160; 1906.
— Mode de transmission et évolution des Trypanosomes des Poissons; in: Ebenda, p. 162.
- CHATTON, E.: Sur un *Leptomonas* d'un Nématode marin et la question de l'origine des Trypanosomides; in: C. R. Soc. Biol. Paris, **90**, p. 780; 1924.
- COLES, A. C.: Blood parasites found in Mammals, Birds and Fishes in England; in: Parasitology, **7**, p. 17; 1914.
- COLLIN, B.: Notes protistologiques; in: Arch. de Zool. exp. gén., **54**, Not. et Rev., p. 85; 1914.
- *DOFLEIN-REICHENOW: Lehrbuch der Protozoenkunde. 5. Aufl. — Jena: G. Fischer 1929.
- DUBOSCQ, O. & M. ROSE: Les stades grégariens et les kystes de *Trypanophis major*; in: Bull. Soc. Hist. Nat. de l'Afrique du Nord, **18**, p. 94; 1927.
- HENRY, H.: A summary of the Blood parasites of British sea-fish; in: Jl. of Pathol. Bacteriol., **18** p. 218; 1913/14.
- HOVASSE, R.: *Trypanoplasma sagittae* sp. nov.; in: C. R. Soc. Biol. Paris, **91**, p. 1254; 1924.
- *LAVERAN, A. & F. MESNIL: Trypanosomes et trypanosomiasés. 2. Aufl. — Paris 1912.

- LEBAILLY, CH.: Recherches sur les Hématozoaires des Téléostéens marins; in: Arch. de Parasitol., **10**, p. 348; 1905.
- MARTIN, C. H.: Observations on *Trypanoplasma congeri*; in: Quart. Jl. of micr. Sci., **55**, p. 435; 1910.
- Further observations on the intestinal Trypanoplasmas of Fishes; in: Ebenda, **59**, p. 175; 1913.
- MINCHIN, E. A. & H. M. WOODCOCK: Observations on certain blood-parasites of Fishes occurring at Rovigno; in: Quart. Jl. of micr. Sci., **55**, p. 113; 1910.
- NEUMANN, R. O.: Studien über protozoische Parasiten im Blute von Meeresfischen; in: Zs. f. Hyg. u. Infektkrankh., **64**, p. 1; 1909.
- NÖLLER, W.: Die Züchtung der parasitischen Protozoen; in: PROWAZEK-NÖLLER, Handb. d. pathog. Protozoen, **3**, p. 1815; 1928.
- PORTER, A.: The morphology and biology of *Herpetomonas patellae* n. sp.; in: Parasitology, **7**, p. 322; 1914.
- ROBERTSON, M.: Notes on certain blood-inhabiting Protozoa; in: Proc. Roy. Phys. Soc. Edinburgh, **16**, p. 232; 1906.
- Studies on a Trypanosome found in the alimentary canal of *Pontobdella muricata*; in: Ebenda, **17**, p. 83; 1907.
- Further notes on a Trypanosome found in the alimentary tract of *Pontobdella muricata*; in: Quart. Jl. of micr. Sci., **54**, p. 119; 1909.
- Notes on certain points in the cytology of *Trypanosoma raiae* and *Bodo caudatus*; in: Parasitology, **19**, p. 375; 1927.
- YAKIMOFF, W. L.: Trypanosomes parasites du sang des Poissons marins; in: Arch. f. Protistenk., **27**, p. 1; 1912.