

(Aus dem Institute für experimentelle Biologie. Moskau. Direktor: N. K. KOLTZOFF.)

Zur Morphologie von *Dileptus gigas* und *Loxophyllum meleagris*.

Von

Ludmilla Peschkowsky.

(Hierzu 9 Textfiguren und Tafel 14.)

Das Ziel der gegebenen Untersuchung bestand in einem Studium der fibrillären Strukturen zweier höchst verbreiteter Vertreter der Süßwasserinfusorien, *Dileptus* und *Loxophyllum*. Die Beobachtungen wurden wie an lebendigem, so auch an fixiertem Material, im letzten Falle hauptsächlich nach Serien von Schnitten veranstaltet.

Angewandt wurden die in der mikroskopischen Technik verbreitetsten Bearbeitungsmethoden. Von den Sublimatfixatoren brauchte ich Sublimat mit Essigsäure, die SCHAUDINN- und HEIDENHAIN-Mischung und die ZENKER-Mischung in verschiedenen Modifikationen, von den Osmiummischungen — die Flüssigkeit von MEVES und HERMANN. Die Färbung geschah mit dem HEIDENHAIN'schen Eisenhämatoxylin, mit der MALLORY-Mischung (hauptsächlich nach der Fixation nach ZENKER) und mit alizarin-schwefelsaurem Natrium mit Toluidinblau. Es wurden die mitochondrialen Methoden von BENDA-MEVES und CHAMPY und die Imprägnationsmethoden mit Osmium nach KOLATSCHEW und mit Silber nach RAMON-Y-CAJAL angewandt.

Die Infusorien wurden einzeln mittels einer äußerst dünnen Pipette in möglichst geringem Wasserquantum vom Uhrglas in den Fixator übertragen, die Durchspülung und die weitere Bearbeitung

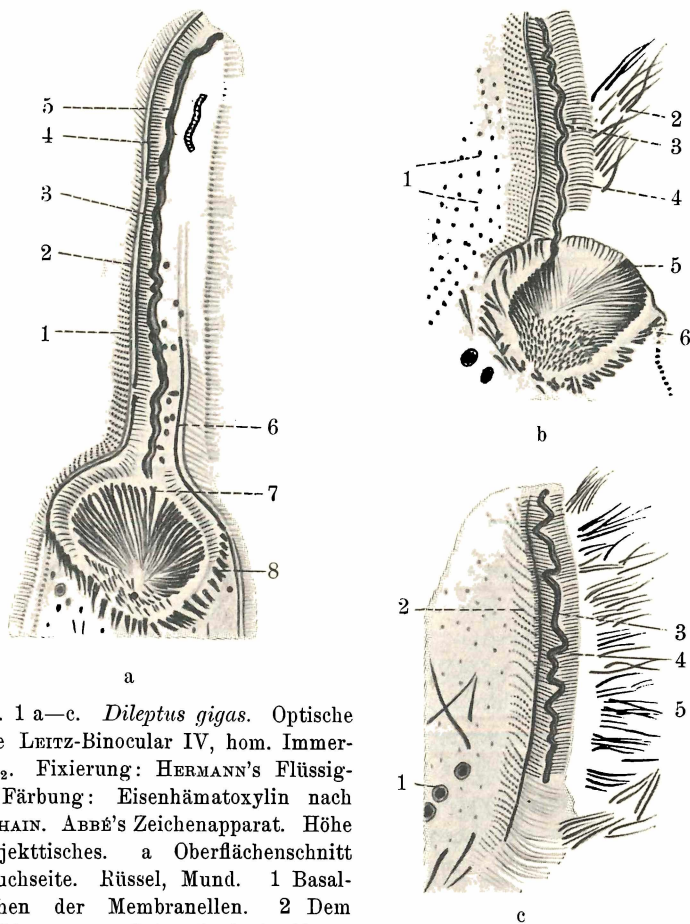
direkt bis zum erwärmten Chloroformparaffin geschah mit einer Handzentrifuge. Weiter wurden die Infusorien mit einer erwärmten Pipette in Paraffin zur Einbettung übertragen. Die Schnittserien wurden in 4—5 μ Dicke hergestellt.

Die häufigste *Dileptus*-Art war in meinen Kulturen *Dileptus gigas*, und die Beobachtungen wurden hauptsächlich an dieser Form veranstaltet.

Dileptus gigas ist wiederholt in der protistologischen Literatur beschrieben worden (BÜTSCHLI, 1889, SCHEWIAKOFF, 1896 u. a.); daher halte ich es für überflüssig, auf seine Biologie und äußere Form einzugehen, und gehe direkt zur Beschreibung der fibrillären Bildungen über.

Die Deutlichkeit und Differenziertheit der Bewegungen von *Dileptus* lassen auf den ersten Blick das Vorhandensein charakteristischer kontraktiler und stützender Strukturen annehmen. In der Tat, wenn wir den „Rüssel“ der lebendigen Form von der ventralen Seite beobachten, ist leicht ein ziemlich dicker stark lichtbrechender Strang zu erblicken, der fast auf der Mediane der ventralen Oberfläche des Rüssels dahinzieht. Bald ist der Strang völlig ausgestreckt und in solchem Falle biegt sich der Rüssel rückwärts; bald bildet er eine wellenartige Linie, bald verkürzt und verdickt er sich. Auf den fixierten und gefärbten Objekten stellt sich der Strang als eine mehr oder weniger gewundene, intensiv die Färbungen aufnehmende mächtige Fibrille dar von klar zweiphasigem Bau, die aus einer äußeren festen Hülle und flüssigem Inhalt, Kinetoplasma besteht, also ein typisches Myonem darstellt (KOLTZOFF, 1912, ROSKIN, 1917) (Textfig. 1 a, b, c und Taf. 14 Fig. a, b). Neben dem äußeren Aussehen und den Veränderungen, die an lebendigen Infusorien beobachtet werden, beweist den kontraktilen Charakter dieser Fibrille auch noch das charakteristische Bild des Zerfalls des Achsenprotoplasmasäulchens in Tropfen nach dem Absterben (Taf. 14 Fig. c); dieser Umstand ist ein unbestreitbarer Beweis der Kompliziertheit des Baues der Fibrille (KOLTZOFF, 1912). Das Myonem verläuft auf der ganzen Länge des Rüssels in der Tiefe einer Furche, die sich zwischen zwei die Ventraloberfläche des Rüssels darstellenden Wällchen befindet. Das rechte Wällchen ist bedeutend höher und fast zweimal breiter als das linke (Taf. 14 Fig. d). Ein besonderer Kanal, in dem sich das Myonem befände, wird wie an lebendigen, so auch an mit Osmium enthaltenden Flüssigkeiten fixierten Formen nicht beobachtet. An Individuen, die mit Sublimatfixatoren fixiert werden, differenziert sich um das Myonem herum so

etwas wie ein Futteral, jedoch nicht völlig klar, so daß dies Bild höchstwahrscheinlich ein Artefakt darstellt. Zur Basis des Rüssels hin wird das Myonem allmählich verdünnt, das Achsensäulchen des Kinoplasmas verschwindet allmählich, während das Myonem nach rechts biegt und 1—2 Zweige (Taf. 14 Fig. f, d) oder ein ganzes Bündel von Fibrillen bildet, die sich augenscheinlich dem inneren



Textfig. 1 a—c. *Dileptus gigas*. Optische Systeme LEITZ-Binocular IV, hom. Immersion $\frac{1}{12}$. Fixierung: HERMANN's Flüssigkeit. Färbung: Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN. ABBÉ's Zeichenapparat. Höhe des Objektisches. a Oberflächenschnitt der Bauchseite. Rüssel, Mund. 1 Basalkörperchen der Membranellen. 2 Dem rechten Myonem parallel verlaufende Cilienfurche. 3 Myonem. 4 Querfibrillen. 5 Mittleres Myonem. 6 Linkes Myonem. 7 Fibrillen der inneren Schlundwand. 8 Fibrillen der äußeren Schlundwand.

b Oberflächenschnitt des Rüssels. 1 Wimperreihen. 2 Trichocysten. 3 Mittleres Myonem. 4 Querfibrillen. 5 Fibrillen der inneren Schlundwand. 6 Fibrillen der äußeren Schlundwand. c Oberflächenschnitt des Rüssels. 1 Macronucleus. 2 Basalkörperchen der Membranellen. 3 Mittleres Myonem des Rüssels. 4 Querfibrillen. 5 Trichocysten.

fibrillären Gehäuse des Schlundes anschließen (Taf. 14 Fig. c, d, e). In etlichen Fällen biegen sich einzelne Fibrillen, die eine Fortsetzung des Myonems darstellen, ohne sich in das Plasma des Infusoriumkörpers zu vertiefen, unter rechtem Winkel zum Rüsselchen und breiten sich unter der Pellicule des den Mund umgebenden Wällchens aus.

Rechts und links von den ventralen Wällchen des Rüsselchens verlaufen bedeutend weniger mächtige Fibrillen, die ebenfalls Myoneme darstellen, obwohl ihre Kontraktilität auch bedeutend schwächer ausgeprägt ist als beim mittleren Myonem (Taf. 14 Fig. b). Die rechte Fibrille ist massiver als die linke und wird auf gefärbten Präparaten gewöhnlich in Form eines welligen Strangs beobachtet, während die linke dünner ist und fast immer einen vollständig geraden Verlauf aufweist (Taf. 14 Fig. a, b). Augenscheinlich ist die Hülle bei den Seitenmyonemen bedeutend verdickt, während das Achsensäulchen des Kinoplasmas äußerst unbedeutend ist und sich näher dem gelartigen Zustande befindet als beim typischen mittleren Myonem. Am rechten Myonem wird ab und zu ein charakteristischer mit dem Absterben verbundener Zerfall des zentralen Plasmas in Tropfen beobachtet, während das linke Myonem niemals klar ausgeprägte Bilder dieser Erscheinung gibt, nur in seltenen Fällen ist ein perlenartiger Bau des Achsensäulchens des Plasmas zu bemerken. Es ist nicht ausgeschlossen, daß das linke Myonem eine Übergangsbildung darstellt und eine gemischte Funktion, vielleicht sogar mit Übergewicht der Stützfunktion, hat. An der Wurzel des Rüsselchens erfahren die Seitenmyoneme auf dem Außenrande des Mundwällchens eine Biegung, wobei sie augenscheinlich die Mundöffnung umbiegen und vielleicht so etwas wie einen Sphinkter bilden. Man kann sie nicht in ihrem ganzen Verlauf bei dem Mundwällchen verfolgen, und es ist nicht ausgeschlossen, daß sie nach einer gewissen Strecke sich ins Plasma vertiefen und sich dem äußeren fibrillären Gehäuse des Schlundes anschließen.

Die Längsmyoneme des *Dileptus*-Rüsselchens sind von VISSCHER (1927) beobachtet worden, der sie für einen Teil des neuromotorischen Apparates hält. Das rechte Myonem des Rüsselchens liegt hinter dem rechten Wällchen, wo zwei einander eng angenäherte Wimperfurchen verlaufen. Das Myonem liegt zwischen den Furchen etwas tiefer als ihr Boden. In der Tiefe der Furchen wurzeln sich dicht gesetzte doppelte, lange und starke Wimpern ein (Taf. 14 Fig. d). Unter den Reihen der Basalkörperchen der Wimpern differenzieren sich homogene, sich stark färbende Protoplasmastreifen. Die dicht

gelagerten Basalkörperchen fließen auf Flächenschnitten oft mit den Streifen in eine kompakte Masse zusammen, so daß sie auch bei den stärksten Vergrößerungen nicht zu unterscheiden sind.

Das linke Myonem des Rüsselchens liegt hinter dem linken ventralen Wällchen und neben ihm verläuft eine Furche, von deren Grund gleichfalls eine Reihe dicht genäherter doppelter Wimpern aufsteigt (Taf. 14 Fig. d). Unmittelbar bei der Furche liegen schief gerichtete Reihen von Basalkörperchen, die augenscheinlich schwach ausgeprägte Membranellen andeuten (Taf. 14 Fig. a, b). Im Unterschiede von den wirklichen Membranellen anderer Ciliaten liegen die Basalkörperchen hier in Einzel- und nicht in Doppelreihen und sind sie einander nicht besonders dicht angenähert. Dem Rüsselchen entlang sind bis zu 50 Reihen Basalkörperchen zu zählen. Sie liegen unter mehr oder weniger spitzem Winkel zur Wimperfurche und sind von rechts nach links und von unten nach oben gerichtet. In jeder Reihe befinden sich 6—9 Basalkörperchen (Taf. 14 Fig. a). Indem sie die Basis des Rüsselchens erreichen, gehen die Reihen der Basalkörperchen auf den Rand der Mundöffnung nach außen von dem den Mund umgebenden Wällchen über. Allmählich werden die Reihen kürzer und die Membranellen verschwinden augenscheinlich allmählich (Textfig. 1 a, b).

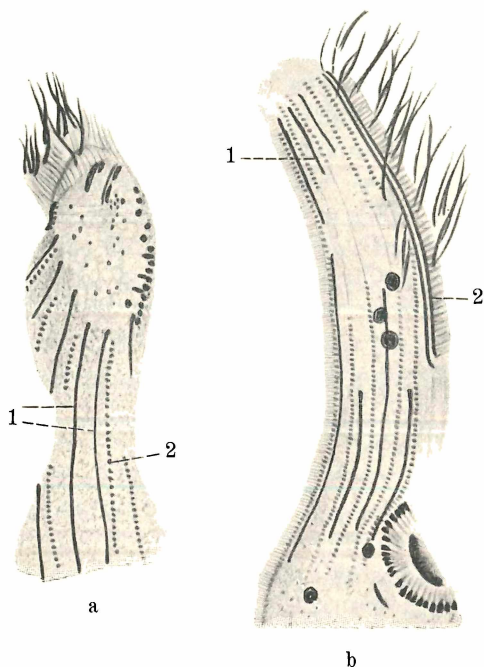
Auf der Dorsalseite des *Dileptus*-Rüsselchens liegen homogene und sich stark färbende bedeutend dünnere Fibrillen als die Myoneme, die augenscheinlich stützende elastische Elemente darstellen. Gewöhnlich werden ihrer nicht mehr als sechs beobachtet (Taf. 14 Fig. d) (Textfig. 2 a), in seltenen Fällen erreicht ihre Zahl auch neun. Die Skelettfibrillen wechseln ziemlich regelmäßig mit den Wimperfurchen ab, doch liegen sie nicht in der Tiefe der Furchen, wie dies bei den meisten Ciliaten beobachtet ist, sondern etwas abweichend und nicht streng parallel zu ihnen. Nicht selten sind solche Fälle, wo die regelmäßige Abwechslung der Fibrillen und der Wimperfurchen gestört wird und zwei Fibrillen nebeneinander, ohne durch eine Furche voneinander getrennt zu sein, und die ihnen am nächsten kommenden beiden Wimperfurchen auch nebeneinander liegen (Textfig. 2 a). Die Stützfibrillen befinden sich meistens nur auf der Dorsalseite des Rüsselchens, doch gibt es auch Fälle, wo eine Skelettfaser unmittelbar hinter der Einzelwimperfurche, die nach den beiden das rechte Myonem des Rüsselchens begleitenden Furchen folgt, beobachtet wird (Textfig. 2 b). Die Längsstützfibrillen verlieren, indem sie vom Rüsselchen auf den Körper des *Dileptus* übergehen, ihre relativ regelmäßige Anordnung und breiten sich

völlig unabhängig von den Wimperfurchen in verschiedenen Richtungen aus (Textfig. 3 a).

Die mächtigen Myoneme der ventralen Oberfläche des Rüsselchens erreichen, indem sie am Vorderende umbiegen, die Dorsalseite, in-
folgedessen die ventrale Oberfläche des Rüsselchens beim lebendigen Tier gewöhnlich konvex vorwärts hervortritt, während die Dorsal-

seite leicht konkav und die Spitze des Rüsselchens rückwärts gerichtet ist. In solcher Lage führt das Rüsselchen schwankende, Schrauben- und „suchende“ Bewegungen aus, wobei es sich an der Basis oft unter rechtem Winkel zum Körper des Infusoriums oder vollständig rückwärts biegt.

Auf peripheren Flächenschnitten der Ventraloberfläche des Rüsselchens fallen außer den Längsmyonemen zarte, homogene dicht gelagerte Querfibrillen ins Auge (Taf. 14 Fig. a, b) (Textfig. 1 a, b, c). Sie liegen unmittelbar unter der Pellicula der ventralen Wällchen des Rüsselchens entsprechend ihrer Krümmung. Die Fibrillen

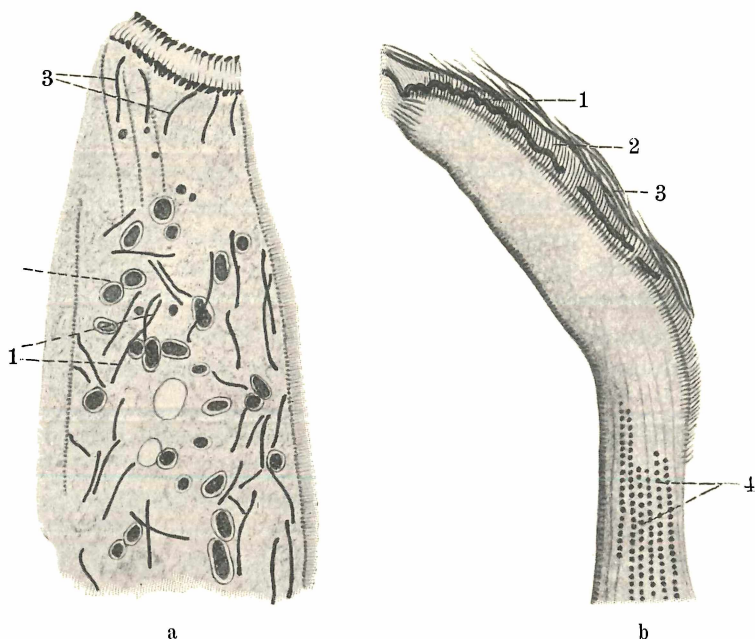


Textfig. 2 a—b. Optische Systeme, Fixierung, Färbung siehe Textfig. 1. a Schiefer Querschnitt des Rüssels. 1 Skelettfibrillen. 2 Wimperreihen. b Oberflächenschnitt des Rüssels, Seitenansicht. 1 Skelettfibrillen. 2 Querfibrillen der Bauchseite.

des rechten Wällchens steigen abschüssig vom Hohlrande in die Höhe, biegen alsdann von dem hervortretendsten Punkt ziemlich steil abwärts ab und endigen augenscheinlich beim mittleren Myonem, wobei sie mit ihren Enden unter dasselbe treten (Taf. 14 Fig. a). Rechts vom Wällchen werden die Querfibrillen zwischen zwei eng ange-näherten Wimperfurchen, die das rechte Myonem des Rüsselchens begleiten, fortgesetzt. Die Querfibrillen umbiegen dies Myonem von oben. Bei hoher Einstellung der Schraube des Mikroskops sehen

wir die Fibrillen auf der Oberfläche des Wällchens (Taf. 14 Fig. a, der obere Teil der Figur links); schrauben wir aber etwas niedriger, so sehen wir die tiefer gelegenen auf der Seitenoberfläche des Rüssels verlaufenden Wimperfurchen und die die Basalkörperchen verbindenden Querfibrillen (Taf. 14 Fig. a, der untere Teil der Figur links), — das tiefer gelegene rechte Myonem ist nicht in die Schnittfläche gekommen. Rechts von den Furchen vertiefen sich die Querfibrillen ins Plasma und ihr weiteres Schicksal kann nicht verfolgt werden. Die Fibrillen des linken Wällchens biegen, indem sie vom mittleren Myonem beginnen, abschüssig in die Höhe, werden über das linke Myonem übergeworfen und bilden eine Biegung abwärts, worauf sie wieder in die Höhe gehen und die Basalkörperchen der das linke Myonem begleitenden Wimperfurche erreichen (Taf. 14 Fig. a). Augenscheinlich stellen die links von dem mittleren Myonem des Rüsselchens gelegenen Fibrillen nicht eine Fortsetzung der rechten dar, sondern sind völlig selbständig. Auf Flächenschnitten des Rüsselchens, wo die Oberfläche der ventralen Wällchen entfernt ist, bleibt nur die mittlere Furche mit dem Myonem und die Seitenfurchen erhalten, wobei das tiefer liegende rechte und gleichfalls das linke Myonem nicht in die Schnittfläche gelangen. Auf solchen Schnitten haben die Seitenfurchen mit den Querfibrillen und den Basalkörperchen oft das Aussehen dichter Spiralen, und unwillkürlich steigt der Gedanke auf, daß dies besondere fibrilläre Gehäuse der Seitenmyoneme sind; doch wenn wir die Längsschnitte mit den Querschnitten vergleichen, zeigt es sich, daß die Spirale eine Gesichtstäuschung darstellt und die Querfibrillen die Seitenmyoneme nur von oben umbiegen. Querfibrillen werden nicht nur auf der gesamten ventralen Oberfläche des Rüsselchens beobachtet, sondern auch auf dem den Mund umgebenden Wällchen (Taf. 14 Fig. f). Diese Querfibrillen liegen unter der Pellicula entsprechend der Oberfläche des Wällchens. Wie auf den Querschnitten zu sehen ist, bildet dies Wällchen in der Mitte eine abschüssige Furche (Textfig. 4 a); daher zeigen die Querfibrillen, vom Außenrande begonnen, eine Biegung nach oben, alsdann abwärts und wieder nach oben (Taf. 14 Fig. f). Am Innenrande des genannten Wällchens biegen die Fibrillen steil abwärts (Taf. 14 Fig. f) und werden alsdann im Mundfelde fortgesetzt, ohne jedoch dessen Zentrum zu erreichen (Textfig. 4 b). BRUNO KLEIN (1930) beschreibt bei *Dileptus anser* Querfibrillen des Rüsselchens als einen Teil des „Silberliniensystems“ (eine Reihe von Maschenseiten des Gitters). Ich habe leider noch nicht die Methodik dieses Autors, wie auch die neuen Methoden GELER's (1929) ange-

wandt und kann daher nichts Bestimmtes darüber sagen, ob die von mir gesehenen Querfibrillen des Rüsselchens einen Teil des „Silberliniensystems“ oder Fasern anderer Art darstellen. Ihren homogenen Bau und das Fehlen einer Kontraktilität in vivo in Betracht ziehend, wäre ich geneigt, ihnen eine rein stützende Funktion zuzuschreiben. Das Rüsselchen des *Dileptus* übt hauptsächlich eine nesselnde Funktion aus und in seinem Plasma, und zwar haupt-



a

b

Textfig. 3 a—b. Optische Systeme, Fixierung, Färbung siehe Textfig. 2. a Tiefer Längsschnitt. 1 Skelettfibrillen. 2 Macronucleus. 3 Skelettfibrillen. b Oberflächenschnitt des Rüssels, Seitenansicht. 1 Mittleres Myonem. 2 Querfibrillen der Bauchseite. 3 Trichocysten. 4 Trichocystenreihen.

sächlich auf den ventralen Wällchen, ist eine kolossale Menge von Trichocysten konzentriert. Die bei Reizung ausgeschnellten Trichocysten bilden besonders beim rechten Wällchen eine dichte Bürste (Textfig. 1 c). Höchstwahrscheinlich festigen die dicht gelagerten Querfibrillen die Pellicula und verhüten somit Plasmadurchrisse, die beim Ausschnellen der Trichocysten entstehen könnten. Auf der linken Seite des Rüsselchens werden hinter den Membranellen ebenfalls zahlreiche Trichocysten beobachtet, wobei sie in regelmäßigen Längsreihen liegen (Textfig. 3 b). Auf mit Osmiummischungen fixierten Objekten sind die Trichocysten gewöhnlich vollständig aus-

geschnellt, während sie bei Sublimatfixationen in eingezogenem Zustande erhalten bleiben. Die Trichocysten sind stark basophil, nehmen intensiv die Färbungen auf und zeichnen sich durch eine große Verwandtschaft zum sauren Fuchsin aus.

Am äußeren und inneren Rande des den Mund umgebenden Wällchens versinken die das äußere und innere Futteral des Schlundes bildenden Stränge ins Plasma des Infusoriumkörpers. Die Stränge sind massiv und einander so eng genähert, daß sie eine kompakte Schlundwand bilden. Einen komplizierten Bau und Kontraktionserscheinungen wurden an den Schlundsträngen nicht aufgedeckt. Sie werden stark mit Kernfarben gefärbt und stellen augenscheinlich eine rein stützende Struktur dar, die dem Mundapparat eine Stabilität verleiht und beim Verschlingen von großer und fester Beute, wie bepanzierter Rädertierchen, großer Infusorien usw., Verletzungen verhütet.

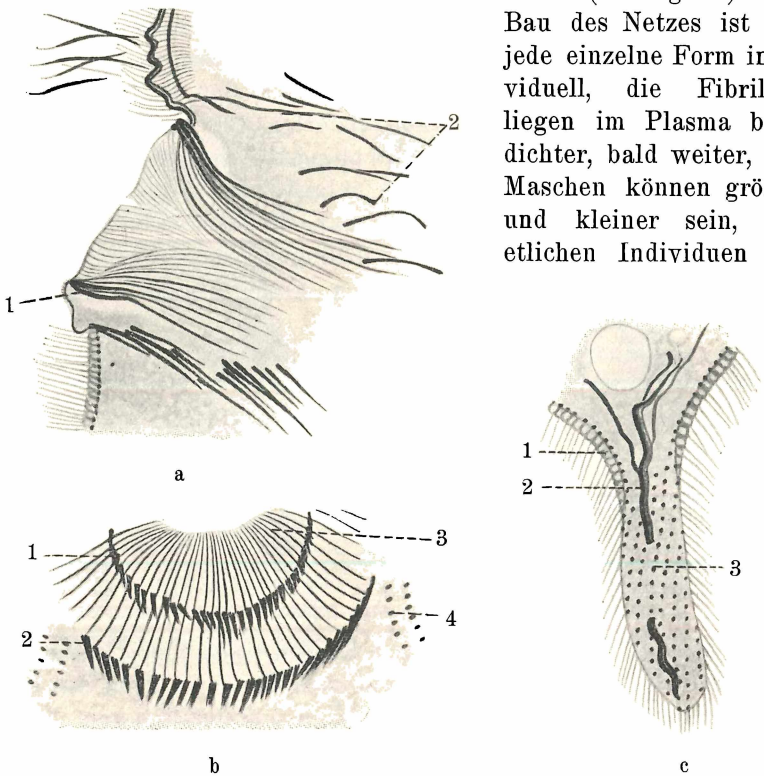
Die Schlundfibrillen sind im Ruhezustande trichterartig angeordnet, im Moment der Nahrungsaufnahme gehen ihre Distalenden auseinander. Die Mundöffnung des *Dileptus* besitzt die Fähigkeit, sich weit aufzutun und großer Beute den Durchgang zu geben, wobei das den Mund umgebende Wällchen stark konvex wird, das äußere und innere fibrilläre Futteral sich fast bis zur Berührung annähern und die Querfibrillen des Mundfeldes sich zusammen mit der Pellicula in die Mündöffnung hinein biegen.

Das Plasma der Schlundwände des *Dileptus* unterscheidet sich augenscheinlich von dem übrigen Körperplasma: bei Färbung mit der MALLORY-Mischung (bei Fixation nach ZENKER) nimmt das Plasma im Zwischenraum zwischen dem äußeren und dem inneren fibrillären Futteral und nach innen vom letzteren eine ziemlich gesättigte blaue Farbe, während das übrige Körperplasma sich blaß hellblau färbt. Alle fibrillären Bildungen des Rüsselchens und des Schlundes färben sich bei dieser Bearbeitung gelb-orange. Es ist wohl kaum möglich, alle Fibrillen auf Grund dieser einzigen Reaktion für gleichartig zu halten; die Färbung nach MALLORY zeichnet sich nicht durch eine strenge Elektivität aus, das Resultat hängt oft von dem Sättigungsgrad des sauren Fuchsin ab und bei schwächerer Differenzierung färben sich alle (oder nur die massivsten) Fibrillen rot. Als Grundlage zur Bestimmung des Charakters dieser oder jener Faser muß ihre Kontraktilität im lebendigen Zustand und ihr homogener oder komplizierter Bau dienen.

Ein Teil der Fibrillen, die an der Bildung des Außenfutterals des Schlundes teilnehmen, steigt zur Oberfläche auf und bildet zu-

sammen mit der Fortsetzung der stützenden Längsfibrillen des Rüsselchens ein undichtiges Fasernetz, das nach meiner Meinung das Körperskelett des *Dileptus* darstellt. Das Netz liegt nicht unmittelbar unter der Pellicula, sondern bedeutend tiefer und nicht in einer

Fläche (Textfig. 3 a). Der Bau des Netzes ist für jede einzelne Form individuell, die Fibrillen liegen im Plasma bald dichter, bald weiter, die Maschen können größer und kleiner sein, bei etlichen Individuen ist



Textfig. 4 a—c. Optische Systeme, Planocular IV, hom. Immersion $\frac{1}{12}$. Fixierung, Färbung siehe Textfig. 3. a. Längsschnitt durch den Schlund. 1 Fibrillen der inneren Schlundwand. 2 Skelettfibrillen. b. Oberflächenschnitt des Mundfeldes. 1 Fibrillen der inneren Schlundwand. 2 Fibrillen der äußeren Schlundwand. 3 Quersfibrillen. 4 Wimperreihen. c. Längsschnitt des Schwanzes. 1 Alveolarschicht. 2 Stütz-fibrille. 3 Wimperreihen.

das Netz äußerst schwach, bei anderen hingegen recht bedeutend ausgeprägt. Höchstwahrscheinlich hängt dies außer von individuellen Besonderheiten vom Alter des Infusoriums, von dem seit dem letzten Teilungsmoment verstrichenen Zeitabschnitt und von dem Grad der gewöhnlich auf die Teilung folgenden Regeneration der fibrillären Strukturen ab.

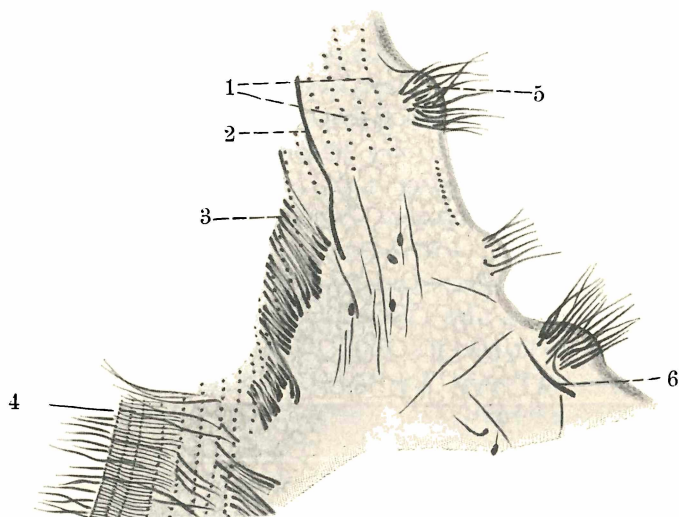
Die Fibrillen sind gleichmäßig auf dem ganzen Körper des *Dileptus* verteilt; näher zum hinteren Ende nähern sich einzelne Zweige aber gegenseitig, geben gemeinsame dickere Stämme und bilden unter der kontraktiven Vakuole durch allmähliche Verbindung einen einzigen Strang, der das Skelett des Schwanzanhangs des Infusoriums darstellt (Textfig. 4 c). Der Schwanzstrang ist seinem Aussehen nach einem Myonem ähnlich, er hat das Aussehen eines Röhrchens mit einem Achsensäulchen von Plasma mit anderem Lichtbrechungsindex, doch wurden keine Kontraktionen und auch keine Tropfenbildung des Achsenplasmas beobachtet, weshalb der Schwanzstrang richtiger für eine stützende Bildung zu halten ist.

VISSCHER (1927) hat das fibrilläre Netz des *Dileptus*-Körpers beobachtet und schreibt ihm, wie auch den Myonemen des Rüsselchens, eine neuromotorische Funktion zu.

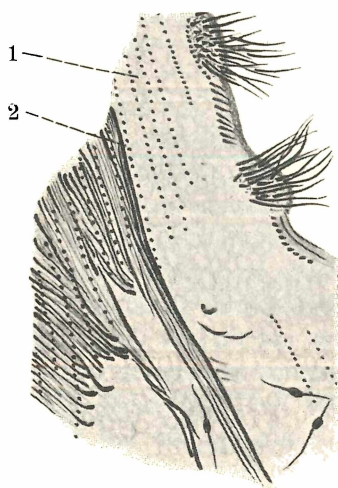
Neben den fibrillären Strukturen wurden die Plasmaeinschlüsse gleichzeitig einer Betrachtung unterworfen. Eine systematische Analyse wurde nicht durchgeführt, die Beobachtungen trugen einen ziemlich zufälligen Charakter und bedürfen einer weiteren Nachprüfung, und das um so mehr, da in einer unlängst veröffentlichten Arbeit von STUDIZKY Plasmaeinschlüsse von *Dileptus* beschrieben sind und meine Beobachtungen in vielem mit den von diesem Autor erhaltenen Resultaten auseinandergehen.

Das andere Objekt meiner Beobachtungen — *Loxophyllum* — gehört nach BÜTSCHLI (1889) zur Art *Loxophyllum meleagris*; eine genauere Bestimmung nach eingehenden Handbüchern wurde nicht vorgenommen. Dies ist ein verhältnismäßig großes Infusorium (bis zu 400 μ), dessen Körper dorsoventral abgeplattet, stark kontraktile und metabolisch ist. Die Oberfläche bildet auf Stellen Vertiefungen und Längsfalten, die eine zähere Konsistenz aufweisen und sich auf den Präparaten intensiver färben als das umliegende Plasma (Textfig. 5 c). Auf dem Körperrande verläuft der für *Loxophyllum* typische hyaline Saum, der auf der linken Seite dicht mit Trichocysten besetzt ist. Auf dem rechten Rande sind die Trichocysten in Gruppen gesammelt, die auf besonderen Hügelchen liegen (Textfig. 5 a, b). Die Zahl der Hügelchen ist unbeständig, sie schwankt von 10—15. Der spaltenartige Mund bildet eine gebogene Linie. Das Körperplasma ist fast glasartig durchsichtig. Bei ruhiger vorwärts gehender Bewegung biegt sich das Vorderende etwas rechts.

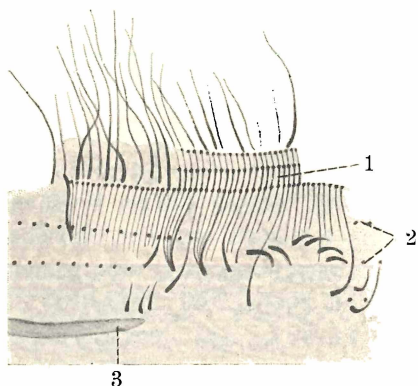
In den Aquarien hält sich *Loxophyllum* in Nähe von der Wasseroberfläche auf, auf den Wänden oder auf der Innenseite des sich in leicht angefaultem Wasser bildenden bakteriellen Häutchens kriechend.



a



b

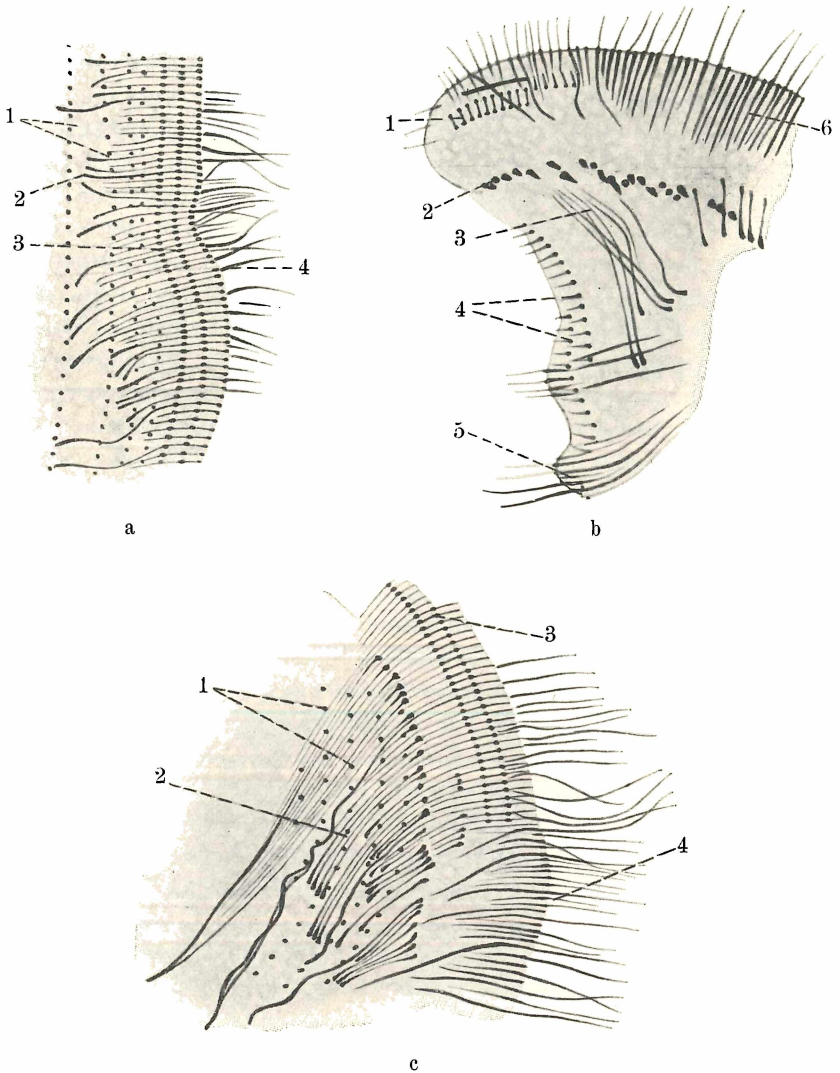


c

Textfig. 5 a—c. *Loxophyllum meleagris*. Optische Systeme, LEITZ-Binocular IV, außer c, wo Planocular V gebraucht wurde, hom. Immersion $\frac{1}{12}$. Fixierung: HERMANN's Flüssigkeit. Färbung: Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN. a Oberflächenchnitt der Bauchseite. 1 Basalkörperchen der Wimperreihen. 2 Fibrillen der Mundspalte. 3 Oberflächenfibrillen. 4 Querfibrillen des hyalinen Saumes. 5 Trichocysten. 6 Entoplasmastrang. b Benachbarter Schnitt der Bauchseite. 1 Wimperreihen. 2 Fibrillen der Mundspalte. c Oberflächenchnitt des hyalinen Saumes. 1 Basalkörperchen vereinigte Querfibrillen des Saumes. 2 Wimperreihen der Körperoberfläche. 3 Oberflächenfalte von dichterem Ectoplasma.

Das sich im Uhrglas bewegende *Loxophyllum* bleibt bei Reizung still stehen, zieht sich zusammen, eine fast runde Form annehmend, und bleibt so fest an der Oberfläche des Glases kleben, daß man einen äußerst starken Wasserstrom aus der Pipette spritzen lassen muß, um es vom Glase zu trennen. Dies ist darauf zurückzuführen, daß auf die Oberfläche des *Loxophyllums* ein klebriger Stoff ausgeschieden wird, der bei der Bewegung und beim Ergreifen der Beute eine Rolle spielt. Auf peripherischen Flächenschnitten der Ventraloberfläche des *Loxophyllums*, die den linken Rand des Körpers ergreifen, sehen wir die auf dem Randsaume gelegenen dicht angeordneten Reihen von Basalkörperchen der Wimperfurchen des Saumes, die in Dreizahl vorhanden sind (Textfig. 6 a). Die Basalkörperchen sind derart dicht gelagert, daß sie bei schwächeren Vergrößerungen in kompakte Streifen zusammenfließen; bei stärkeren Systemen sind sie aber mit großer Deutlichkeit zu sehen. Sie sind größer als die Basalkörperchen der Flimmerfurchen der übrigen Körperoberfläche, ihre Form ist ausgedehnt — oval, während die übrigen Basalkörperchen rund sind, und zudem liegt ihre Längsachse in Querrichtung (Textfig. 6 a). Gut sichtbar sind die zarten Querfibrillen, die die Basalkörperchen benachbarter Reihen miteinander verbinden (Textfig. 6 a, c). Diese Fibrillen sind genau desselben Charakters wie die peripherischen Querfibrillen des *Dileptus*-Rüsselchens, und überhaupt fällt der Bau des Randwällchens von *Loxophyllum* augenscheinlich genau mit dem Bau des *Dileptus*-Rüsselchens zusammen, nur fehlen die Längsfibrillen und die angedeuteten Membranellen.

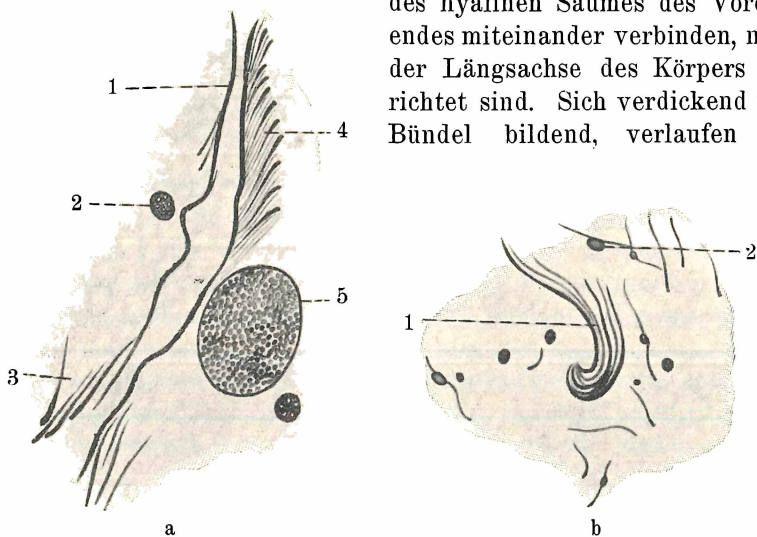
Die Querfibrillen des Randwällchens von *Loxophyllum* liegen unmittelbar unter der Pellicula und sind entsprechend der Krümmung der Wällchenoberfläche gebogen (Taf. 14 Fig. h, i). Rechts vom Wällchen, wo die Oberfläche konkav wird, biegen sich die Fibrillen leicht in Richtung zum Vorderende des Infusoriums, worauf sie eine Biegung rückwärts und wieder vorwärts (wo die Ventraloberfläche konvex wird) bilden. Es ist deutlich, daß die Fibrillen wegen der Unebenheit der Oberfläche auf den Schnitten nicht ununterbrochen, sondern stellenweise 'durchschnitten' sind, — dies besonders rechts von dem Randwällchen, wo die Oberfläche eine abschüssige Furche bildet (Taf. 14 Fig. h, i). Weiter verlaufen die Fibrillen, indem sie sich verdicken und zu Bündeln vereinigen, in schräger Richtung von links nach rechts und von oben nach unten, nähern sich der Mundspalte und bilden, sich vereinigend, einen auf dem linken Rande der Mundspalte liegenden Strang. Im Gegensatz zu dem, was wir auf dem Randwällchen beobachten, sind die Fibrillen völlig unab-



Textfig. 6 a—c. Optische Systeme, Planocular V, hom. Immersion $\frac{1}{12}$. Fixierung und Färbung siehe Textfig. 5. a Oberflächenschnitt des mittleren Teiles des hyalinen Saumes. 1 Basalkörperchenreihen. 2 Oberflächenfibrillen. 3 Basalkörperchen des hyalinen Saumes. 4 Trichocysten. b Oberflächenschnitt des vorderen Teiles. 1 Querfibrillen des Saumes. 2 Abschnitte der Oberflächenfibrillen. 3 Parallel dem rechten Rande der Mundspalte verlaufende Oberflächenfibrillen. 4 Wimperreihen. 5 Trichocysten des rechten Randes. 6 Trichocysten des linken hyalinen Saumes. c Benachbarter Schnitt. 1 Wimperreihen. 2 Oberflächenfibrillen. 3 Basalkörperchen des Saumes. 4 Trichocysten.

hängig von den Flimmerfurchen und stehen in keinerlei Beziehung zu den Basalkörperchen. Indem die Fibrillen die Flimmerfurchen durchkreuzen, passieren sie die Zwischenräume zwischen den Basalkörperchen, wobei auf einen einzelnen Zwischenraum je zwei, je drei und mehr Fibrillen kommen (Textfig. 6 a, c); nur auf der dem Randsaum nächsten Flimmerfurche wird zwischen zwei benachbarten Basalkörperchen am öftesten je eine Fibrille beobachtet.

Da das Vorderende von *Loxophyllum* schwach rechts gebogen ist, ist es deutlich, daß die Querfibrillen, die die Basalkörperchen des hyalinen Saumes des Vorderendes miteinander verbinden, nach der Längsachse des Körpers gerichtet sind. Sich verdickend und Bündel bildend, verlaufen die



Textfig. 7 a—b. Optische Systeme, Fixierung, Färbung siehe Textfig. 6. a Schnitt der Mundspalte. 1 Strang des rechten Randes. 2 Micronucleus. 3 Der Mundspalte parallel verlaufende Fibrillen. 4 Fibrillen des linken Randes der Mundspalte. 5 Macronucleus. b Schnitt des Schlundes. 1 Fibrillen des Schlundes. 2 Ovale Einschlüsse des Entoplasmas.

Fibrillen in Nähe vom rechten Körperrende rückwärts (Textfig. 6 b), nähern sich der Mundspalte und bilden teils, indem sie sich miteinander verbinden, einen Strang, der auf dem rechten Rande der Mundspalte verläuft, verlaufen aber auch teils, ohne Verbindungen zu bilden, parallel zur Mundspalte.

Die Mundspalte nimmt zusammen mit dem Schlunde bis zu $\frac{4}{5}$ der Länge des Infusoriums ein. Der Schlund ist S-artig gebogen; seine Wände werden durch die Fortsetzung der die Mundspalte umgrenzenden Fibrillen gebildet (Textfig. 7 a, b).

Diejenigen Querfibrillen, die die Basalkörperchen des Randsaumes des Hinterendes von *Loxophyllum* miteinander verbinden, verdicken sich, verlaufen in Richtung zur Mittellinie der Ventraloberfläche, biegen sich teils vorwärts in Richtung zur Mundspalte und verbinden sich augenscheinlich mit den Fibrillen, die die Mundspalte von der linken Seite umgrenzen, biegen sich teils aber auch rückwärts, und ihr weiteres Schicksal kann nicht verfolgt werden.

Die beschriebenen fibrillären Strukturen sind mit genügender Deutlichkeit an lebendigen Formen zu sehen; besonders klar sieht man die Stränge, die vom Vorderende des Infusoriums abgehen und rechts von der Mundspalte liegen. Die zarten Querfibrillen, die die Basalkörperchen des Randsaumes miteinander verbinden, sind an der lebendigen Form wegen des unbequemen Gebrauchs von starken Systemen bei lebendigen Objekten nicht zu erblicken.

An den peripherischen Fibrillen wurde im lebendigen Zustande nichts an Kontraktionen Erinnerndes beobachtet, ihr Bau ist vollständig homogen. Auf dem linken Körperende von *Loxophyllum* ist ihre Anordnung und ihre Beziehung zu den Basalkörperchen genau dieselbe, wie sie in den Arbeiten von KLEIN für das „Silberliniensystem“ beschrieben ist; auf der übrigen Strecke erfährt das Bild aber eine scharfe Veränderung und nötigt zum Gedanken, daß wir es hier nicht mit Nerven-, sondern eher mit rein stützenden Elementen zu tun haben, die der Ventraloberfläche des *Loxophyllums* (einer hauptsächlich kriechenden Form) eine gewisse Resistenz verleihen und die Mundspalte und den Schlund beim Verschlingen fester Nahrung, wie z. B. Rädertierchen, die *Loxophyllum* gerne als Nahrung gebraucht, vor Durchrissen schützen. Dies steht natürlich in keinem Gegensatz zu dem, daß bei *Loxophyllum* neben dem beschriebenen Fibrillensystem auch ein „fibrilläres Silberliniensystem“ bestehen kann, das durch entsprechende Bearbeitungsmethoden aufgedeckt werden kann.

Die peripherischen Fibrillen von *Loxophyllum* werden ausgezeichnet mit Osmiumfixatoren, etwas weniger gut mit Sublimatfixatoren erhalten. Die klarsten Bilder werden bei Fixierung mit der HERMANN'schen Flüssigkeit und bei darauffolgender Färbung mit dem Eisenhämatoxylin von HEIDENHAIN gewonnen. Günstige Resultate gibt auch die Färbung mit alizarin-schwefelsaurem Natrium mit Toluidinblau, obzwar die Fibrillen auch schwach das Blau behalten, es bei der Differenzierung fast vollständig abgeben und das Rot des Alizarins annehmen, infolgedessen sie sich nicht genügend

klar von dem umgebenden Plasma abheben. Die MALLORY-Mischung färbt sie ziemlich blaß lila-rosa.

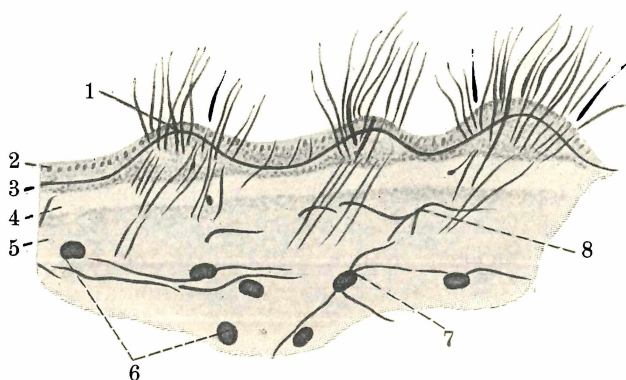
Die Trichocysten des *Loxophyllum* bleiben wie bei der Fixierung mit Osmium-, so auch bei solcher mit Sublimatmischungen gut erhalten; die Osmiummischungen fixieren sie gewöhnlich im ausgeschneitten, die Sublimatmischungen in eingezogenem Zustande. Im Gegensatz zu den Trichocysten des *Dileptus* färben sich die Trichocysten von *Loxophyllum* mit der MALLORY-Mischung nur äußerst schwach blaß-bläulich. Gut färben sie sich mit dem Eisenhämatoxylin von HEIDENHAIN, wobei sie durch starke Farbensättigung ziemlich scharf von den bedeutend schwächer gefärbten Querfibrillen des Randsaumes abgehoben werden. Besonders intensiv färben sich die Trichocysten nach IKEDA mit Alizarintoluidinblau (gesättigt dunkel-blau).

Bei der Färbung mit toluidin-alizarin-schwefelsaurem Natrium differenzieren sich in den Trichocysten tragenden Hügelchen des rechten Körperrandes von *Loxophyllum* Plasmazonen von verschiedenem Färbbarkeitsgrad. Auf Längsschnitten sehen wir die sich durch eine starke Färbbarkeit auszeichnende periphere Zone des Ectoplasmas; tiefer liegt die Zone des hyalinen sich fast nicht färbenden Plasmas, noch tiefer — das sich etwas stärker färbende Entoplasma. Das Ectoplasma wird von einem Streifen der sich intensiv mit Toluidinblau färbenden Membran durchschnitten (Textfig. 8 a). Diese Membran wird auch gut mit Eisenhämatoxylin von HEIDENHAIN gefärbt. Nach der Fixierung mit der ZENKER-Flüssigkeit und darauffolgender Färbung mit MALLORY-Mischung wird sie durch das saure Fuchsin grell-rot gefärbt.

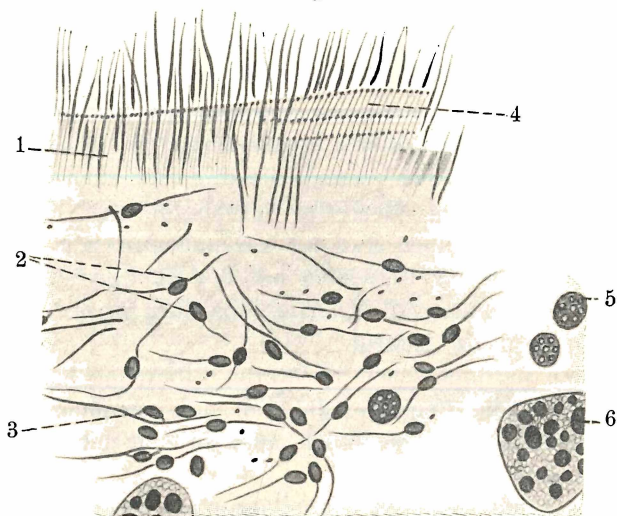
Außer den peripherischen fibrillären Bildungen existieren noch tiefe, im Entoplasma liegende, die von den peripherischen wie in morphologischer, so wahrscheinlich auch in funktionaler Beziehung völlig verschieden sind.

In erster Linie fallen im Entoplasma rundliche Einschlüsse ins Auge, die sich im Leben als stark lichtbrechende Tropfen darstellen. Solche Einschlüsse wurden von SAUERBREY (1926) an der marinen Form *Loxophyllum setigerum* beobachtet. In verschiedenen Gegenden des Entoplasmas sind sie stellenweise seltener, stellenweise dichter gelagert; auf gefärbten Präparaten ist in ihnen scharf die sich intensiv färbende Hülle und der hellere Inhalt zu unterscheiden, welcher letzterer sich bei der lebendigen Form wahrscheinlich in einem flüssigeren Aggregatzustande befindet. Die Form der Einschlüsse ist ausgedehnt — oval, in seltenen Fällen fast kugelig,

von einer Seite abgeplattet (Textfig. 8 a, b). Sie bleiben gleich gut wie bei Osmium-, so auch bei Sublimatfixatoren erhalten und färben sich grell wie nach MALLORY mit saurem Fuchsin, so auch mit Eisen-



a



b

Textfig. 8 a—b. Optische Systeme siehe Textfig. 6. Fixierung: MEVES'sche Flüssigkeit. Färbung: Alizarinschwefelsaures Natron und Toluidinblau. a Schnitt des rechten Körperendes. 1 Trichocysten. 2 Alveolarschicht. 3 Membran. 4 Hyaline Plasmaschicht. 5 Entoplasma. 6 Ovale Entoplasmaeinschlüsse. (Drüsenartige Körperchen?) 7 Mit einigen Fibrillen verbundenes Körperchen. 8 Sich verzweigende Entoplasmafibrillen. b Schnitt des linken Körperendes. 1 Trichocysten. 2 Ovale Entoplasmaeinschlüsse. 3 Durch zwei kurze Zweige mit ihm anliegender Fibrille verbundenes ovales Körperchen. 4 Quere Oberflächenfibrillen des Saumes. 5 Micronucleus. 6 Macronucleus.

hämatoxylin nach HEIDENHAIN, während nach IKEDA sich die Hülle intensiv mit Toluidinblau und der Inhalt mit alizarin-schwefelsaurem Natrium färbt.

Was die funktionelle Bedeutung dieser Körperchen betrifft, so sind vorläufig wegen Mangel an erschöpfenden Beobachtungen hauptsächlich an lebendigem Material nur Annahmen gestattet. Wenn wir in Betracht ziehen, daß im Körper des *Loxophyllum* ein klebriger, vielleicht giftige Eigenschaften besitzender Stoff hergestellt wird, der beim Fangen der Beute eine Rolle spielt, so ist es ganz natürlich, das Vorhandensein eines gesonderten Drüsensystems anzunehmen, das diesen Stoff ausarbeitet. Möglicherweise stellen die ovalen Körperchen Reservoirs mit diesem Stoff dar.

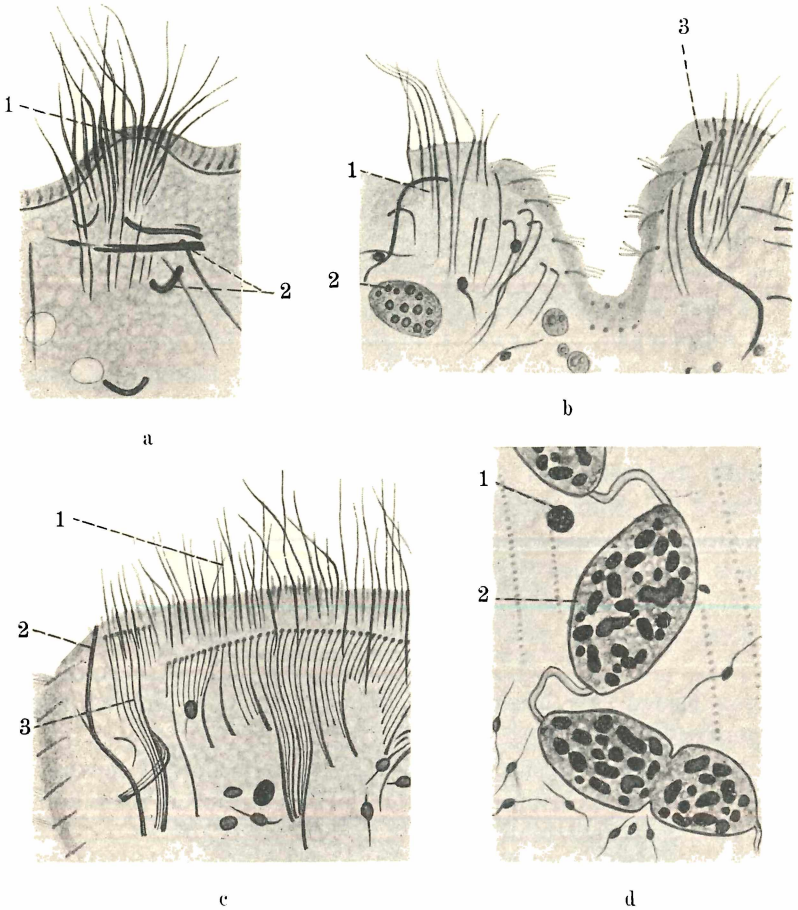
In der überwiegenden Mehrzahl von Fällen zeigt es sich, daß jedes Körperchen mit zwei Fibrillen verbunden ist, die auf der Längsachse des Ovals liegen und dessen Fortsetzung darstellen. Mit wachsender Entfernung vom Körperchen verdünnen sich die Fibrillen und verschwinden allmählich. Die Länge der Fibrillen übertrifft diejenige des ovalen Körperchens ungefähr um 4—5 mal (Textfig. 8 b). Solches Bild wird bei Flächenlage beobachtet; bei Beobachtung im Profil verändert es sich: zuweilen sind zwei Fibrillen zu sehen, die von der Mitte des ovalen Körperchens abgehen, öfters stellt sich aber nur eine Fibrille dar, wobei das ovale Körperchen der Mitte derselben mit der abgeplatteten Seite undicht anliegt. Außerdem sind nicht selten zwei kurze Zweiglein zu bemerken, die von den Enden des ovalen Körperchens abgehen und es mit der anliegenden Fibrille verbinden (Textfig. 8 b).

Die Fibrillen durchschneiden das Entoplasma mit gewundenen Linien in allen Richtungen, wobei sie sich kreuzen, aber kein ununterbrochenes Netz bilden.

Höchstwahrscheinlich stellen diese kurzen sich den Enden zu verdünnenden und frei endigenden Stränge Trichocysten auf verschiedenen Entwicklungsstadien dar. Sie sind zeitlich mit den ovalen Körperchen verbunden, wandern später aber zur Oberfläche hin und schleppen somit Tropfen der Giftsubstanz mit, die beim Ausstoßen die Beute paralisiert. PENARD (1922) beschreibt bei *Legendrea bellerophon* auf den Distalenden der Trichocysten klebrige Tröpfchen, die er für eine giftige Ausscheidung hält.

Vielleicht sind die ovalen Körperchen wirkliche Erzeuger der Trichocysten, obzwar sie auch nicht solche Evolution durchmachen, wie sie von TÖNNIGES (1914) für die Trichocysten von *Frontonia leucas* beschrieben ist, die sich nach den Beobachtungen dieses

Autors aus „Chromidien“ entwickeln, denen er eine Herkunft aus dem Kern zuschreibt. Wegen Mangel an erschöpfenden Beobachtungen bleibt die Frage vorläufig offen.



Textfig. 9 a—d. Optische Systeme siehe Textfig. 6. Fixierung: HERMANN'S Flüssigkeit. Färbung: Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN. a Schnitt des rechten Körperendes. 1 Trichocysten. 2 Entoplasmastränge. b Schnitt durch eine Einsenkung des linken Körperendes. 1 Entoplasmastrang. 2 Macronucleus. 3 Entoplasmastrang. c wie b. 1 Trichocysten. 2 Entoplasmastrang. 3 Oberflächenfibrillen. d Schnitt durch die Kerngegend. 1 Micronucleus. 2 Rosenkranzförmiger Macronucleus.

Es kommt vor, daß ein einzelnes ovales Körperchen mit mehreren Fibrillen in Kontakt steht (Textfig. 8 a). Etliche Fibrillen sind bedeutend verdickt und bilden Abzweigungen (Textfig. 8 a). Oft sehen wir, daß einzelne verhältnismäßig dicke Stränge senkrecht zur Ober-

fläche hin verlaufen und unmittelbar unter der Pellicula endigen (Textfig. 9 a, b, c). Diese Tatsachen führen zum Gedanken, daß diese Stränge eine gewisse Funktion in Zusammenhang mit der Funktion der ovalen Körperchen ausüben; vielleicht sind sie Drüsenausführgänge.

Andererseits läßt die Metabolität des Körpers von *Loxophyllum* und die Unebenheit seiner Oberfläche das Vorhandensein kontraktile Elemente annehmen. Auf Grund von Textfig. 9 b, c, kann man denken, daß die Höhlung in der Oberfläche durchaus durch das Zusammenziehen der zu beiden Seiten gelegenen Stränge hat zustandekommen können.

Doch sind Kontraktionen einzelner Stränge an lebendigen Formen nicht beobachtet worden und ist ihr Bau an fixiertem Material nicht genügend vollständig untersucht, um auf Grund morphologischer Merkmale irgendwelche Schlußfolgerungen betreffs ihrer Funktion ziehen zu können. Es ist durchaus möglich, daß ein Teil der Stränge kontraktionsfähig ist, der andere Teil hingegen Ausscheidungen hinausführt, so daß das entoplasmatische Fibrillennetz beide Funktionen, die Kontraktions- und die Drüsensfunktion, vereinigt. Die Lösung dieser Frage ist nur auf Grund weiterer Untersuchungen möglich.

Eine eingehende Analyse der Plasmaeinschlüsse wurde nicht durchgeführt. Der Kernapparat von *Loxophyllum* besteht aus 12—20 Gliedern des Macronucleus, die bald frei liegen, bald perlenartig durch enge Zwischenstücke miteinander verbunden sind, und aus einer unbeständigen Anzahl von Micronucleen (Textfig. 9 d).

Schlußfolgerungen.

1. Auf der Ventralseite des Rüssels von *Dileptus* befinden sich drei Myoneme. Das größte von ihnen ist das mittlere.

2. Das mittlere Myonem schließt sich den das innere Schlundfutteral und die Seitenmyonemen den das äußere Futteral bildenden Fibrillen an.

3. Außer den Längsmyonemen bestehen auf dem Rüsselchen noch zarte Querfibrillen, die sich auch auf das den Mund umgebende Wällchen ausbreiten.

4. Auf der Dorsalseite des Rüsselchens befinden sich stützende feste Fibrillen.

5. Im Plasma des *Dileptus*-Körpers befindet sich ein Fibrillennetz, das mit den stützenden Fibrillen des Rüsselchens und dem

äußeren Futteral des Schlundes verbunden ist. Die Funktion des Netzes ist augenscheinlich eine stützende.

6. Bei *Loxophyllum* wird ein peripherisches System von Fibrillen beobachtet, die auf dem Körperande die benachbarten Reihen von Basalkörperchen verbinden, im übrigen Verlauf aber unabhängig von diesen sind.

7. Die peripherischen Fibrillen verlaufen in Richtung zur Mundspalte und bilden, sich vereinigend, Stränge am Rande der letzteren, als auch die Schlundwand.

8. Im Entoplasma werden ovale Einschlüsse beobachtet, die höchstwahrscheinlich einen Drüsencharakter haben und in Beziehung zu den Trichocysten stehen.

9. Es bestehen entoplasmatische Fibrillen, die mit den ovalen Körperchen zusammenhängen; vermutlich üben diese Fibrillen teils die Funktion von Ausführgängen, teils eine Kontraktionsfunktion aus.

Literaturverzeichnis.

- BELAR, K. (1921): Protozoenstudien. III. Arch. f. Protistenk. Bd. 43.
 — (1922): Untersuchungen an Actinophris sol. Ibid. Bd. 64.
 — (1929): Beiträge zur Kausalanalyse der Mitose. Untersuchungen an den Spermato-cysten von Chortripping (Stenobothrus) lineatus. Roux Arch. Bd. 118.
 BÜTSCHLI, O. (1889): BRONN's Klassen u. Ordn. d. Tierreichs Bd. 3.
 CALKINS (1926): Biology of the Protozoa.
 DALRY McDONALD (1922): On Balanthidium coli and Balanthidium tuis with an account of their neuromotor apparatus. Univ. of Calif. Publ. in Zool. Vol. 20.
 DIERKS, K. (1926): Untersuchungen über die Morphologie und Physiologie des Stentor coeruleus. Arch. f. Protistenk. Bd. 54.
 DOFLEIN, F. (1927): Handbuch der Protozoenkunde, neubearbeitet von REICHENOW.
 GELEI, H. (1926): Cilienstruktur und Cilienbewegung. Zool. Anz. Suppl.
 — (1928): Nochmals über den Nephridialapparat bei den Protozoen. Arch. f. Protistenk. Bd. 64 H. 3.
 — (1929): Sensorischer Basalapparat der Tastborsten und der Syncilien bei Hypotrichen. Zool. Anz. Bd. 83.
 — (1929): Über das Nervensystem der Protozoen. Allatam Közlemenyek.
 HAMBURGER, C. (1903): Beiträge zur Kenntnis von Trachelius ovum. Arch. f. Protistenk. Bd. 2.
 HARTMANN, M. (1924): Allgemeine Biologie.
 JOHNSON, N. P. (1893): A contribution to morphology and Biologie of the Stentor. Journ. of Morphol. Vol. 8.

- KATE, C. G. B. TEN. (1927): Über das Silberliniensystem der Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 57.
- (1928): Über das Fibrillensystem der Ciliaten. Ibid. Bd. 62.
- KLEIN, BRUNO, M. (1926): Über eine neue Eigentümlichkeit der Pellicula von Chilodon uncinatus EHRBG. Zool. Anz. Bd. 67 H. 5—6.
- (1926): Ergebnisse mit einer Silbermethode bei Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 56.
- (1927): Die Silberliniensysteme der Ciliaten. Ihr Verhalten während Teilung und Conjugation, neue Silberb., Nachträge. Ibid. Bd. 58.
- (1928): Die Silberliniensysteme der Ciliaten. Weitere Resultate. Ibid. Bd. 62.
- (1929): Weitere Beiträge zur Kenntnis des Silberliniensystems der Ciliaten. Ibid. Bd. 65 H. 1—2.
- (1930): Das Silberliniensystem der Ciliaten. Ibid. Bd. 69 H. 2.
- KOLTZOFF, N. K. (1906): Die Spermien der Decapoden. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 67.
- (1911): Untersuchungen über die Kontraktilität des Stiels v. Zoothamnium alternans (russisch). Biol. Zeitschr.
- (1923): Über formbestimmende elastische Gebilde in der Zelle. Biol. Zentralbl. Bd. 23.
- LEBEDEW, W. (1909): Über Trachelocerca phoenicopterus COHN. Arch. f. Protistenk. Bd. 13.
- MAIER, L. N. (1903): Über den feineren Bau der Wimperapparate der Infusorien. Arch. f. Protistenk.
- NERESHEIMER, E. B. (1903): Über die Höhe histologischer Differenzierung bei heterotrichen Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 2.
- PESCHKOWSKY, S. (1923): Biological and Structural Features of Trichodina. Arch. d. l. Soc. russe de Protistologie Vol. 2.
- (1928): On the biology and the morphology of Climacostomum virens. Ibid. Vol. 7 H. 3—4.
- ROSKIN, G. (1918): Bau einiger kontraktile Elemente der Zellen. Russisches Arch. f. Anat., Hist. u. Embryol. Bd. 2.
- (1923): Die Cytologie der Kontraktion der glatten Muskelzellen. Arch. f. Zellforschung Bd. 17.
- REES, CH. W. (1922): The neur. apparat of Paramaec. Univ. of Calif. Publ. in Zool.
- SAUERBREY, ERNESTINE (1928): Beobachtungen über einige neue oder wenig bekannte Marine Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 62 Nr. 2—3.
- SCHRÖDER, O. (1907): Beiträge zur Kenntnis des Stentor coerulesus und Stentor roeselii. Arch. f. Protistenk. Bd. 8.
- SHARP, B. G. (1914): Diplodinium ecaudatum wilk an account of its neuromotor apparatus. Univ. of Calif. Publ. in Zool. Vol. 13.
- SCHEWIAKOFF, W. (1896): Infusoria Aspirotricha. Mem. d. l'Acad. d. Sciences d. Petersbourg T. 4 u. 8.
- (1889): Beiträge zur Kenntnis der holotricha Ciliata. Bibliotheca Zoologica Bd. 1 Nr. 5.
- STUDITSKY, A. (1930): Morphologie des Dileptus gigas. Arch. f. Protistenk. Bd. 70.
- THON, KAREL (1905): Über den feineren Bau des Didinium nasutum. Arch. f. Protistenk. Bd. 4.
- TÖNNIGES, C. (1914): Die Trichocysten der Irontonia leucas und ihr chromidialer Ursprung. Arch. f. Protistenk. Bd. 32.

- VISSCHER, J. PAUL (1927): A neuromotor apparatus in the ciliate *Dileptus gigas*. Journ. of Morph. Bd. 44 No. 3.
- WETZEL, ARNO (1925): Vergleichend cytologische Untersuchungen an Ciliaten. Arch. f. Protistenk. Bd. 51.
- YOCOM, K. B. (1918): The neuromotor apparatus of *Euplotes patella*. Univ. f. Calif. Publ. in Zool. Vol. 18.

Tafelerklärung.

Tafel 14.

Optische Systeme: Planocular V, hom. Immersion $\frac{1}{12}$. Fixierung: HERMANN'S Flüssigkeit. Färbung: Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN.

Fig. a—g. *Dileptus gigas*. Fig. h—i. *Loxophyllum meleagris*. Alle Zeichnungen wurden mit Hilfe des ABBE'schen Zeichenapparates in der Höhe des Objektisches ausgeführt.

Fig. a. Oberflächenschnitt des Rüssels. Bauchseite. 1. Mittleres Myonem der Bauchseite des Rüssels. 2. Lange Cilien des Rüssels. 3. Querfibrillen des Rüssels. 4. Ausgeschnellte Trichocysten. 5. Linkes Myonem des Rüssels. 6. Basalkörperchen der Membranellen.

Fig. b. Oberflächenschnitt des Rüssels. 1. Querfibrillen. 2. Rechtes Myonem. 3. Cilien. 4. Fibrillen der äußeren Schlundwand. 5. Fibrillen der inneren Schlundwand. 6. Linkes Myonem. 7. Basalkörperchen.

Fig. c. Mittleres Myonem des Rüssels. Das Säulchen von kontraktilen Protoplasma zeigt eine charakteristische Tropfenbildung. 1. Myonem. 2. Verzweigung des Myonems. 3. Linkes Myonem.

Fig. d. Schiefer Querschnitt des Rüssels. 1. Mittleres Myonem. 2. Rechte Leiste des Rüssels. 3. Doppelte Furche mit langen Wimpern. 4. Stützfibrillen. 5. Schwach ausgebildete Membranellen. 6. Linkes Myonem. 7. Trichocysten.

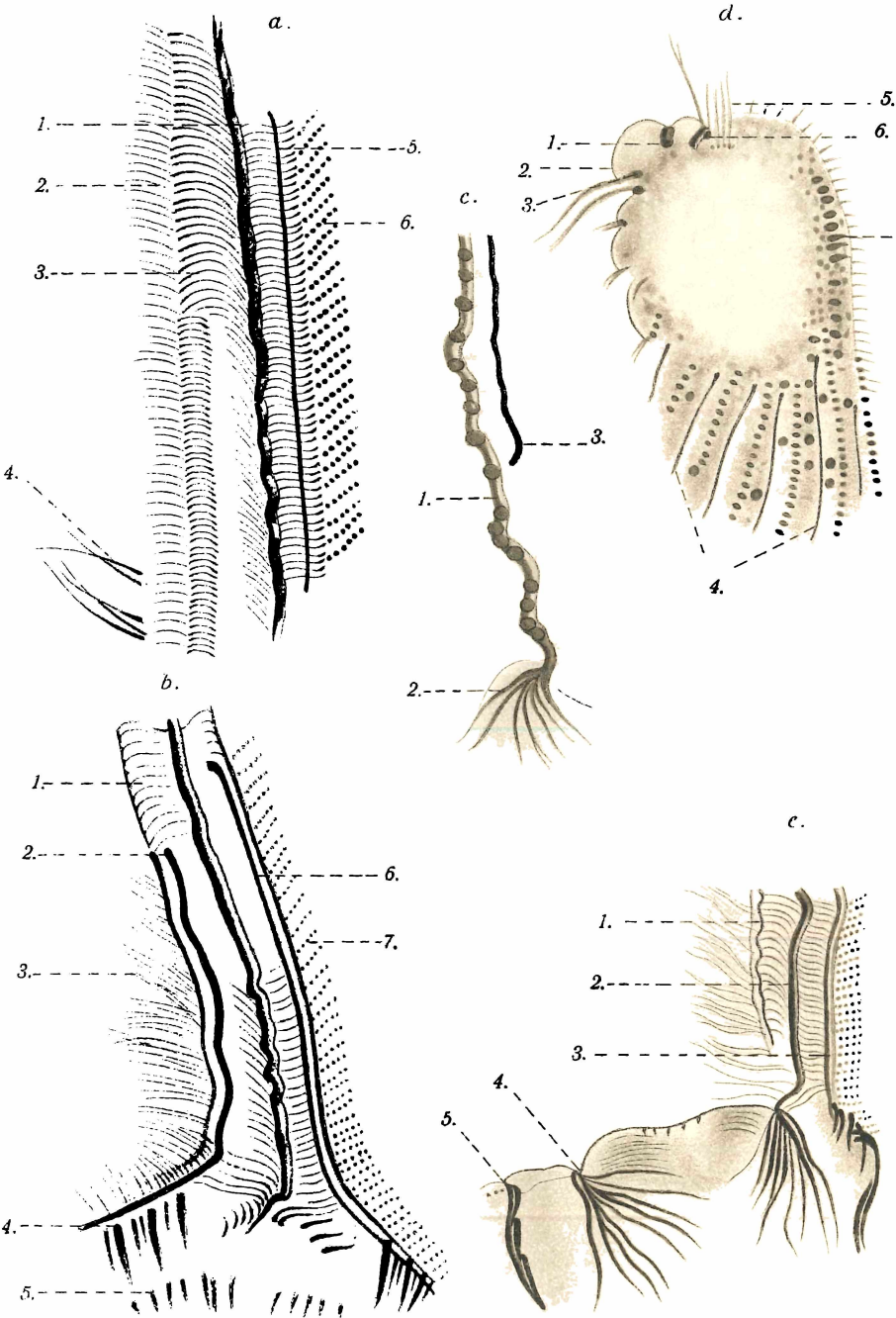
Fig. e. Längsschnitt durch den Schlund. 1. Rechtes Myonem. 2. Mittleres Myonem. 3. Linkes Myonem. 4. Fibrillen der inneren Schlundwand. 5. Fibrillen der äußeren Schlundwand.

Fig. f. Oberflächenschnitt der Mundleiste. 1. Mittleres Myonem. 2. Rechtes Myonem. 3. Querfibrillen der Mundleiste. 4. Fibrillen der inneren Schlundwand.

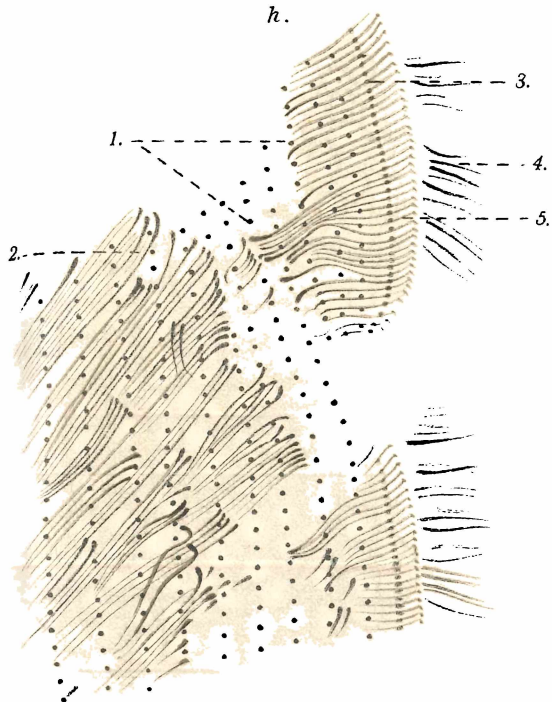
Fig. g. Schnitt des Rüssels. 1. Rechtes Myonem. 2. Trichocysten. 3. Zwei Zweige des mittleren Myonems.

Fig. h. Oberflächenschnitt. 1. Wimperreihen. 2. Oberflächenfibrillen. 3. Basalkörperchen des Saumes. 4. Trichocysten. 5. Querfibrillen des Saumes.

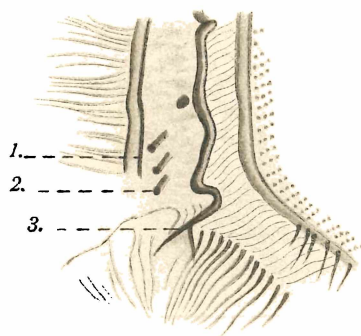
Fig. i. Oberflächenschnitt. 1. Wimperreihen. 2. Der Mundspalte parallel verlaufende Fibrillen. 3. Basalkörperchen des Saumes. 4. Querfibrillen. 5. Trichocysten.



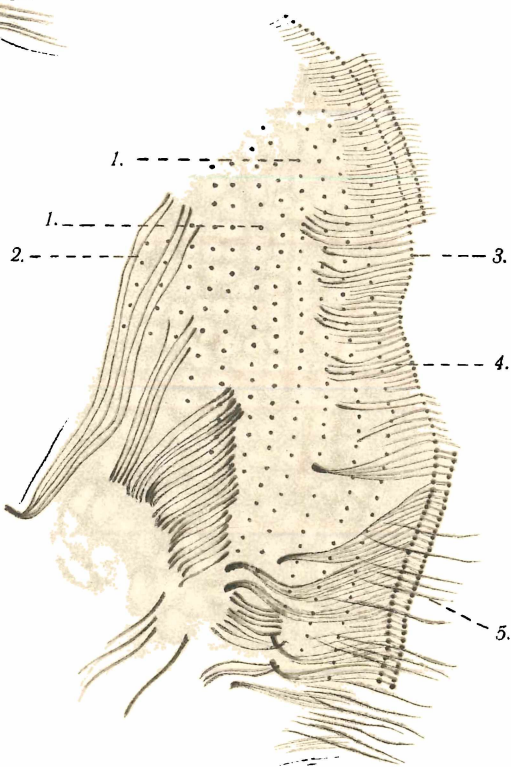
h.



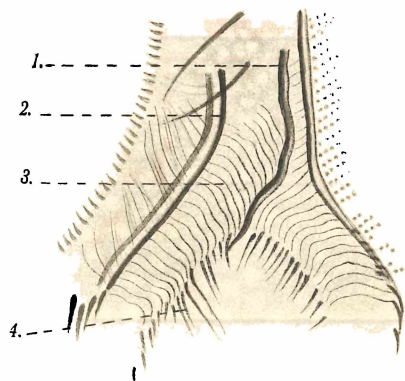
g.



i.



f.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1931

Band/Volume: [73_1931](#)

Autor(en)/Author(s): Peschkowsky L.

Artikel/Article: [Zur Morphologie von Dileptus gigas und Loxophyllum meleagris. 179-202](#)