

Nachdruck verboten.

Übersetzungsrecht vorbehalten.

Parasitische Infusorien aus dem Baikalsee.¹⁾

(Baikal-Expedition des Zoologischen Museums der Universität Moskau 1917.)

Von

L. L. Rossolimo (Moskau).

(Hierzu 1 Textfigur und Tafel 26 u. 27.)

Zurzeit besitzen wir eine Anzahl von zoologischen Arbeiten, die den Baikalsee betreffen und die insgesamt eine Charakteristik der Fauna dieses Beckens geben. Man kann nicht sagen, daß wir über alle Klassen des Tierreichs hinreichende Kenntnisse besitzen, im Gegenteil, über einige darunter wissen wir recht wenig, und eine Gruppe — die der parasitischen Organismen — blieb bis jetzt gänzlich unerforscht. Der Umstand, daß gerade die Parasitenfauna des Baikalsees bis jetzt ihren Forscher nicht gefunden hat, beruht allerdings nicht auf einem Zufall, im Gegenteil ist selbstverständlich und begreiflich, wenn man die Aufgaben und Ziele, die sich die Erforscher des Baikalsees stellten, in Betracht stellt. Wie bekannt, hatte man erst vor kurzem mit dem Studium dieses Beckens begonnen, wobei schon die ersten Arbeiten von ДЫБОВСКИЙ eine Anzahl von solch interessanten und wichtigen Problemen, wie der Ursprung der Fauna des Baikalsees, deren Alter, Entwicklung usw. in den Vorder-

¹⁾ Diese Arbeit wurde bereits 1918 gänzlich abgeschlossen, konnte aber bis jetzt nicht gedruckt werden, da Oligochäten, die von der Expedition gesammelt wurden, noch nicht bearbeitet wurden, folglich konnte man auch Wirtstiere der Parasiten nicht kennen. Erst vor kurzem wurden diese Materialien an Prof. Dr. MICHAELSEN abgeschickt, der in liebenswürdiger Weise sich bereit erklärte, dieselben zu bestimmen. Ich ergreife an dieser Stelle die Gelegenheit, um ihm nochmals zu danken.

grund schoben. Alle späteren Forscher des Baikals waren bestrebt, etwas Neues zur Lösung dieser rätselhaften faunistischen Fragen beizutragen und wandten sich selbstverständlich den Gruppen der Organismen, welche in dieser Hinsicht das Größte geben konnten, zu. Es ist klar, daß zu solchen Zwecken Parasiten am wenigsten tauglich sind, da ihre zoogeographische Bedeutung der der freilebenden Organismen bei weitem nachsteht. Augenscheinlich hatten sich die Hoffnungen, die man für freilebende Gruppen gelegt hat, auch glänzend bestätigt, und jede Untersuchung auf diesem Gebiete bot reichhaltiges Material für Schlußfolgerungen zoogeographischer Art und brachte viele neue endemische Arten an den Tag, ja sogar ganze Gruppen von Organismen. Es schien, daß unter den Parasiten, die doch als Kosmopoliten gelten, bei weitem nicht soviel Neues und Wertvolles wie bei den freilebenden Formen zu entdecken sei, und daß das Studium der Parasiten keine Grundlagen für die Aufstellung der Hypothesen über den Ursprung und die Entwicklung der Baikalfauna geben konnte. Indem wir diese Behauptungen nicht widerlegen wollen, wollen wir aber darauf hinweisen, daß doch das Studium der Parasitenfauna des Baikals viel Interessantes und Neues bringen kann, und daß jedenfalls keine Gründe dafür vorliegen, daß man a priori das Studium der Parasiten im Stich läßt, indem man die Bedeutung allgemein-zoologischer Art, welche jede neu entdeckte Form mit sich bringen kann, stets im Auge behält. Die Baikalsee-Expedition, ausgerüstet vom Zoologischen Museum der Universität Moskau, hatte neben den allgemein-faunistischen Arbeiten auch die über die Parasitenfauna unternommen, wobei es sich schon von Anfang an herausstellte, daß Parasiten der Baikaltiere in mancher Hinsicht nicht weniger Interesse darbieten können als die freilebenden Formen.

Was mich persönlich anlangt, so habe ich Untersuchungen an parasitischen Protozoen, speziell Infusorien, vorgenommen. Man mußte sich auf Infusorien darum beschränken, da Untersuchung anderer Formen in den Verhältnissen unseres Expeditionslaboratoriums nicht möglich war. So wurden z. B. im Darm einiger Gammaridenarten viele eigenartige Gregarinenarten gefunden. Man hat Gründe anzunehmen, daß alle oder fast alle zahlreiche Gammaridenarten durch spezielle Gregarinenarten infiziert sind. Es ist klar, daß dieses reichhaltige Material ein Thema an und für sich für spezielle monographische Untersuchungen sein kann; das Material konnte aber in keinem Falle binnen des kurzen Aufenthaltes der Expedition auf dem Baikalsee bearbeitet werden.

Um parasitische Infusorien zu gewinnen, untersuchte ich eine Anzahl von Formen; das zusammengebrachte Material erwies sich reichhaltiger, als es zu erwarten war. Es wurden mehr als zehn Oligochätenarten untersucht, wobei bei den meisten parasitische Infusorien gefunden wurden. Fünf *Turbellaria*-Arten gaben zwei Parasitenarten aus der Gattung *Ophryoglena*. Bei einigen Molluskenarten wurden Infusorien überhaupt nicht gefunden, desgleichen bei einigen untersuchten Gammariden. Untersuchungen an gefundenen Parasiten wurden hauptsächlich an Ort und Stelle in vivo in einem Tropfen physiologischer Lösung ausgeführt; in solcher Lösung fühlen sich die Infusorien wohl, was dem Beobachter erlaubt, sie binnen mehr oder wenig langer Zeit beobachten zu können. Es sei bemerkt, daß parasitische Infusorien-Astomata ein besonders günstiges Objekt für Beobachtungen in vivo dank der bewunderungswürdigen Durchsichtigkeit des Plasmas und dem Fehlen etwaiger Plasmaeinschlüsse bieten. Darum erlaubten mir meine Beobachtungen in vivo genau den Bau des Kernapparates, des Skelettes, der Bewimperung und andere Details der Organisation der gefundenen Parasiten zu untersuchen. Beim Studium meines Materials an Ort und Stelle bediente ich mich neben den Beobachtungen in vivo auch der Methode der Färbung mit Methylgrün + Essigsäure ohne vorherige Fixation. Diese Methode erwies sich als sehr nützlich, da man dieselbe leicht im Expeditionslaboratorium anwenden konnte. Bei der Herstellung von Präparaten gebrauchte ich als Fixationsflüssigkeiten das Gemisch nach BOUIN, sowie gesättigte Sublimatlösung mit Essigsäure; um kleine Objekte zu fixieren, wurde die Methode der Ausstriche verwendet. Als Farblösung wurde DELA FIELD'S Hämatoxylin und Eisenhämatoxylin (Ausstriche und Schnitte) angewandt. Die letzte Farbe erwies sich als besonders günstig für die Differenzierung der Skeletteile. Bei meinen Untersuchungen habe ich mich hauptsächlich auf die Morphologie der parasitischen Infusorien beschränkt. Eine Anzahl von interessanten Fragen, wie die über den Lebenscyclus, über den Geschlechtsprozeß und über die Art der Infizierung neuer Individuen der Wirtstiere mußte ich beiseite lassen, da es mir an günstigen Arbeitsmöglichkeiten mangelte.

Ich habe im ganzen elf Arten von parasitischen Infusorien, darunter alle für die Wissenschaft neu, gefunden und untersucht. Einige darunter wiesen sogar solch eigenartige Organisationszüge auf, daß ich mich genötigt fühlte, neue höhere taxonomische Einheiten einzuführen.

Dem Auseinanderlegen einiger Fragen der Systematik der parasitischen Infusorien werden später einige Zeilen gewidmet; jetzt aber gehe ich zur Beschreibung der von mir gefundenen Formen über.

Anoplophrya parva n. sp.

(Taf. 26 Fig. 1.)

Dies kleine Infusorium wurde im Darm einer Oligochäte, die im feuchten Sande unter Steinen am Wasser lebt, gefunden. Der Parasit kommt selten vor, man muß etwa einige Zehner von Würmern öffnen, ehe man einen infizierten zu sehen bekommt; infizierte Exemplare enthalten für gewöhnlich eine nur unbedeutende Anzahl von Parasiten. Man muß demnach *A. parva* zu den seltenen Formen rechnen. Der Körper von *A. parva* ist länglich, am vorderen Teil etwas verbreitert. Der hintere Teil ist abgerundet, der vordere konisch und etwas zugespitzt. Der ganze Körper ist gleichmäßig von langen dünnen Wimpern bedeckt. Die oberflächliche ectoplasmatische Schicht ist homogen¹⁾ und etwas heller als das übrige Plasma. Am vorderen Körperteil ist die Ectoplasmaschicht etwas verdickt. Das Entoplasma entbehrt jeglicher Einschließungen. Der Kernapparat erscheint als typisch für die Fam. Anoplophryidae — er besteht aus einem bandförmigen Macronucleus und einem kleinen Micronucleus. Der Macronucleus erreicht nicht das Körperende, wie es bei vielen anderen Anoplophryidae der Fall ist; er ist bedeutend kürzer als der Körper. Seine Struktur ist eine gleichmäßig körnige. Der Micronucleus erscheint als ein beständiger Bestandteil des Kernapparates, er hat die Form eines runden, etwas ausgezogenen Körperchens, das gewöhnlich im hinteren Körperteile gelagert ist. 3—5 kontraktile Vakuolen sind in einer Reihe auf einer Seite des Macronucleus gelagert.

Die Vermehrung von *A. parva* geschieht auf dem Wege der Querteilung in gleiche Teile.

Dimensionen sind ziemlich beständig: Länge 60—80 μ , Breite 17 μ . Die Bewegungen von *A. parva* sind verhältnismäßig langsam, wobei die Vorwärtsbewegung von einer Drehung um die Längsachse begleitet wird. Das Infusorium erscheint oft etwas gekrümmt, im allgemeinen ist aber die Form des Körpers sehr beständig und erleidet keine Deformationen von mechanischen Einwirkungen bei der

¹⁾ Der Ausdruck „homogen“ deutet nicht im geringsten auf die cytologische Charakteristik des Ectoplasmas, sondern vielmehr auf sein Gesamtaussehen bei kleinen Vergrößerungen.

Bewegung. Von anderen Arten der Gattung unterscheidet sich *A. parva* erstens durch ihre winzige Größe — nur *A. minima* LÉGER et DUBOSCQ, die ein wahrer Zwerg unter den übrigen Anoplophryen ist, und *A. alluri* CEPÉDE übertreffen nicht an Länge *A. parva*, alle übrigen Arten dieser Gattung haben dagegen größere Dimensionen. Als weitere Unterscheidungsmerkmale von *A. parva* dienen der konisch zugespitzte vordere Körperteil und die Anordnung der kontraktiven Vakuolen in einer Reihe.

Als Wirt erscheint *Mesenchitraeus bungei* MICH.

Die Gesamtheit aller dieser Merkmale unterscheidet *A. parva* von allen bekannten *Anoplophrya* und gibt Anlaß, sie für eine selbständige Art zu betrachten.

Anoplophrya baikalensis n. sp.

(Taf. 26 Fig. 2.)

A. baikalensis wurde im Darm einer großen Oligochäte, welche den schwarzen Schlamm der Buchten der Tschiwyrkuisky-Bai auf der Tiefe von 10—20 m bewohnt, gefunden.

Das Infusorium wird sehr oft gefunden, fast jeder Wurm ist von einer beträchtlichen Anzahl von Parasiten infiziert. Es ist interessant, daß Parasiten sich gewöhnlich in einem bestimmten Körperteile anhäufen — in vorderer Hälfte des Darmkanals. Indem man den Wurm zwischen zwei Objektträger drückt, kann man im angegebenen Darmteile beträchtliche Anhäufungen von sich wurmartig bewegenden Parasiten beobachten.

Die allgemeine Körperform von *A. baikalensis* ist länglich und zum vorderen Teil etwas verbreitert. Beide Körperenden sind abgerundet, wobei das vordere Ende etwas stumpfer und breiter ist. Die Bewimperung ist gleichmäßig auf der ganzen Oberfläche und besteht aus langen dünnen Wimpern. Die Ectoplasmaschicht ist in Form einer hellen Randschicht von gleicher Dicke längs des ganzen Körpers. Das Entoplasma enthält, wie bei den übrigen parasitischen Infusorien-Astomata, keine Plasmaeinschlüsse und ist sehr durchsichtig. Der Macronucleus ist bandförmig und feinkörnig. Der Micronucleus befindet sich im hinteren Körperteile des Infusoriums und hat die Form eines kleinen abgerundeten oder spindelartigen Körpers. Er ist leicht wie auf lebendigen Objekten, so auch auf gefärbten Präparaten zu sehen. Kontraktile Vakuolen (4—8) sind von verschiedener Größe und in eine Reihe angeordnet.

Das Infusorium vermehrt sich durch Querteilung in gleiche Teile. Dimensionen von *A. baikalensis*: Länge 110—160 μ , Breite 28—35 μ . Das Infusorium bewegt sich ziemlich schnell, indem es Kurven durchläuft; die Vorwärtsbewegung wird von einer Drehung um die Längsachse begleitet. Zum Unterschied von *A. parva* deformiert sich *A. baikalensis* leicht, wenn das Tier auf seinem Wege Hindernisse in Form von harten Partikelchen des Darminhaltes des Wurmes trifft. Beim Beobachten des Wurmes unter natürlichen Bedingungen, indem man ihn zwischen die Objektträger drückt, kann man sehen, wie er sich den Weg zwischen dem Darminhalt, sich wurmartig schlängelnd, einschlägt.

Der Wirt ist *Lamprodrilus satyriscus* MICH. f. *ditheca*.

Mesnilella rostrata n. sp.

(Taf. 26 Fig. 3—6.)

M. rostrata gilt wohl als einer der verbreitetsten Parasiten der Baikal-Oligochäten, da die Form von mir im Darne einiger Oligochätenarten, die an verschiedenen Stellen der Tschiwyrkuisky-Bai, dabei hauptsächlich auf steinigem Boden und auf verschiedenen Tiefen, gefunden wurde. Einige Oligochätenarten sind nicht besonders stark infiziert, andere dagegen sind so stark infiziert, daß der Darm eines jeden Wurmexemplares von Parasiten überfallen ist. Der Körper von *M. rostrata* ist länglich, nach vorn verjüngt und zugespitzt, nach hinten abgerundet. Der vordere Körperteil ist nach einer Seite hin schnabelartig gebogen, und der ganze Körper ist etwas abgeflacht, infolgedessen eine bilateral-symmetrische Form entsteht.

Die Bewimperung ist gleichmäßig und besteht aus langen, dünnen Wimpern, die in längliche dichte Reihen eingeordnet sind. Das Ectoplasma ist heller als das Entoplasma und verdickt sich etwas am vorderen zugespitzten Körperende. Das Entoplasma besitzt eine Maschenstruktur und enthält keine Plasmaeinschlüsse.

Die für das Genus *Mesnilella* charakteristische Skelettspicula beginnt bei *M. rostrata* am vorderen Teil und geht längs des konkaven Körperteiles, ungefähr auf $\frac{2}{3}$ der Körperlänge. Diese Spicula ist längs ihrer ganzen Ausdehnung wellenartig gekrümmt und verjüngt sich allmählich von vorn nach hinten. Es war für mich für systematische und morphologische Zwecke von Wichtigkeit exakt zu bestimmen, ob die Skelettspicula im Ecto- oder im Entoplasma liegt. Indem ich Spicula am lebenden Material aufmerksam durchmusterte, wurde ich gewahr, daß sie im Entoplasma liegt. Um den

endgültigen Entscheid darüber zu fassen, wurden Schnitte, die mit Eisenhämatoxylin gefärbt wurden, durch das Infusorium in verschiedenen Richtungen angefertigt. Auf diesen Schnitten gelang es endgültig zu entscheiden, daß die Skelettspicula von *M. rostrata* längs ihrer ganzen Ausdehnung im Entoplasma liegt.

Der Macronucleus von *M. rostrata* bildet keine Charaktereigentümlichkeiten, ungeachtet seiner verhältnismäßig geringen Länge, die kaum $\frac{2}{3}$ der Körperlänge erreicht.

Die Frage nach dem Vorhandensein des Micronucleus bei den Arten der Gattung *Mesnillella* als eines selbständigen Elementes des Kernapparates kann bis jetzt noch nicht als endgültig entschieden gelten. Bis jetzt findet man bei Beschreibung einiger Arten dieser Gattung Hinweise auf das Fehlen von Micronucleen. So z. B. spricht ANDRÉ in einer der neuen Arbeiten über Infusorien-Astomata (1911) bei Beschreibung einer neuen Art von *Mesnillella Cépèdei* folgendes: „Micronucleus fehlt scheinbar ebenso wie bei den anderen *Mesnillella*-Arten.“ Was vier Arten aus der Gattung *Mesnillella*, die von mir gefunden wurden, betrifft, so wird bei ihnen das Vorhandensein des Micronucleus leicht konstatiert, besonders an lebenden Objekten. Indem ich mich auf meine eigenen Beobachtungen stütze, schließe ich mich vollständig CÉPÈDE (1910) an, nach dem bei den Formen, bei denen der Micronucleus wenn noch nicht gefunden, dennoch bei sorgfältigem Suchen gefunden wird.

Bei *M. rostrata* ist der Micronucleus ungefähr in der Mitte des Infusoriumkörpers gelagert, er besitzt die Form des ovalen Körperchens. Ich habe oft die mitotische Teilung der Micronucleus an lebenden Objekten beobachtet. Einige Stadien dieses Prozesses nach gefärbten Präparaten sind auf Fig. 4—6 dargestellt. Ich bemerke, daß die Bilder der Mitose, die in vivo beobachtet werden, ganz mit denen, die man an Präparaten beobachtet, zusammengefallen. Kontraktile Vakuolen (4—10) sind in einer Reihe längs der konvexen Körperseite angeordnet.

Die Vermehrung von *M. rostrata* vollzieht sich durch Querteilung in zwei gleiche Teile.

Die Dimensionen des Infusoriums schwanken beträchtlich. Es werden kleinere Individuen — 75 μ lang — zusammen mit größeren, die 280 μ erreichen, gefunden. Die Breite ist beständiger — von 25—28 μ . Die Infusorien bewegen sich langsam, indem sie eine Kurve beschreiben, eine Drehung wird dabei nicht beobachtet. Infusorien, ins Uhrgläschen mit physiologischer Lösung gebracht, gleiten am Boden des Gläschens auf die flache Körperseite.

M. rostrata wurde bei folgenden Oligochäten gefunden: *Lamprodrilis stigmatias* MICH., *Teleuscolex Korotneffi* MICH., *T. baikalensis* MICH. und *Styloscolex baikalensis* MICH.

Indem ich die Beschreibung dieser Form zu Ende führe, will ich noch auf eine Tatsache hinweisen, die für mich nicht ganz verständlich ist. Im Darm der Oligochäte *Teleuscolex Korotneffi* MICH. wurden außer den gewöhnlichen Exemplaren von *M. rostrata* auch Formen gefunden, die in allen Merkmalen mit ihnen identisch, sich aber nur durch ihre gigantischen Dimensionen — ihre Länge betrug 700 μ bei verhältnismäßig geringer Breite — auszeichneten. Übergangsformen, was Größe zwischen den normalen *M. rostrata* und den rätselhaften gigantischen Individuen betrifft, habe ich nicht gefunden. Diese Formen sind wenig beweglich und behalten lange die von ihnen angenommene gebogene Form. Auch die Art der Vermehrung gilt als Unterscheidungsmerkmal dieser Formen; hier hat man Knospung anstatt der Teilung, der für normale *M. rostrata* charakteristisch ist. Ob man es hier mit einer selbständigen Art zu tun hat oder nicht, ist für mich noch unklar. Das Zusammenfinden beider Formen im Darm eines und desselben Wirtes und das völlige Zusammenfallen morphologischer Merkmale spricht dafür, daß eine gewisse Verbindung zwischen den beiden Formen besteht.

Mesnilella depressa n. sp.

(Taf. 26 Fig. 7 u. 8.)

M. depressa wurde im Darm einer kleinen Oligochäte, welche geringe Tiefen, ca. 15 m, im schwarzen Schlamme der Ongokonsky Bucht der Tschiwyrkuisky-Bai bewohnt, gefunden.

Infizierte Würmer werden ziemlich oft gefunden, jedoch in jedem Individuum wird eine verhältnismäßig geringe Anzahl Parasiten gefunden.

Die Körperform von *M. depressa* ist länglich und etwas gekrümmt. Das hintere Körperende ist einfach abgerundet, das vordere ist ziemlich kompliziert. Dieses Ende weist eine bilaterale Symmetrie auf, so daß, um bequem beschreiben zu können, man bedingungsweise eine ventrale, eine dorsale und zwei seitwärts gelegene Seiten unterscheiden kann. Die dorsale Seite ist konvex, die ventrale flach und schräg abgeschnitten. Von der ventralen Seite gesehen erscheint der vordere Teil des Parasiten etwas keulenartig angeschwollen und zugespitzt (Fig. 8 Taf. 26). Bei der Durchmusterung der ventralen, schräg abgeschnittenen Oberfläche am lebenden Material bekam ich

die Überzeugung, daß sich hier zwei Vertiefungen befinden, längs den Seiten der konvexen Walze gelagert, die von der Spitze des Körpers geht. Die Bedeutung der besonderen Organisation des vorderen Endes des Parasiten wird aus dem Weiteren klar, wo einige biologische Angaben angeführt werden. Der Wimperüberzug ist gleichmäßig längs des ganzen Körpers, am vorderen Ende kommen längliche Wimperreihen etwas eigenartig zur länglichen Walze zusammen.

Ecto- und Entoplasma von *M. depressa* weisen keine besonderen Eigentümlichkeiten auf.

Äußerst charakteristisch für *M. depressa* erscheint der Bau ihres Skelettes, das aus vier Spikulen besteht. Die Skelettspikulen beginnen mit einem allgemeinen Bündel an der vorderen Körper Spitze und ziehen längs der Bauchseite, indem sie etwas auseinander gehen, auf $\frac{1}{4}$ der Körperlänge des Infusoriums. Mit besonderer Aufmerksamkeit habe ich verfolgt, wo Skelettspikulen liegen, — im Ecto- oder im Entoplasma. Dabei habe ich festgestellt, daß an der Spitze Spikulen im Entoplasma liegen, darauf nähern sie sich etwas der Oberfläche des Körpers und gehen längs der Grenze des Ecto- und des Entoplasmas. Von der Bauchseite scheinen die Spikulen ganz gerade zu sein, von der Seite beobachtet sind sie in ihrem vorderen Teile gekrümmt.

Der Macronucleus nimmt fast die ganze Körperlänge in Form eines engen Bandes ein. Der Micronucleus, ein kleines ovales Körperchen, ist stets leicht im hinteren Körperteile des Infusoriums zu finden.

Kontraktile Vakuolen von verschiedener Größe sind in eine Reihe gelagert, dabei etwas näher zur Bauchseite. Ihre Anzahl ist unbeständig und wahrscheinlich nicht charakteristisch.

Die Vermehrung der Infusorien geschieht in Form einer einfachen Knospung, niemals bilden sich Ketten von Satelliten.

Dimensionen von *M. depressa*: Länge ca. 430 μ und Breite 30 μ .

Die Bewegung dieses Infusoriums ist langsam und fließend, Drehung um die Längsachse wird nicht beobachtet. Als charakteristische Eigentümlichkeit erscheint die Fähigkeit sich mit Hilfe von zwei Vertiefungen am vorderen Körperende, welche die Rolle eines Saugnapfes spielen, zu befestigen. Beim vorsichtigen Aufmachen des Wurmdarmes kann man Parasiten sehen, die sich an seinen Wänden befestigt haben. Wenn man einen Darmabschnitt, der Parasiten enthält, in ein Uhrgläschen mit physiologischer Lösung hineinbringt, scheiden sich die Parasiten allmählich von ihrer Befestigungsstelle und beginnen frei zu schwimmen. Nach einiger

Zeit senken die Infusorien auf den Boden des Gefäßes und befestigen sich an der Oberfläche des Glases. Die Fähigkeit von *M. depressa* sich zu befestigen, ist unbestritten sehr wichtig, da dadurch dem Parasiten die Möglichkeit gegeben wird, sich im Darm des Wirtes festzuhalten.

M. depressa unterscheidet sich von allen Arten der Gattung durch sehr charakteristische Merkmale — das Skelett aus vier Spikulen und die Fähigkeit sich zu befestigen, die im Zusammenhang mit einer speziellen Organisation des vorderen Körperteiles steht. Es sei bemerkt, daß bei den Arten der Gattung *Mesnillella* eine besondere Differenzierung des vorderen Teiles zu notieren ist. So erinnern *Mesnillella clavata* LEIDY, *M. fastigata* MÖBIUS und *M. Cépèdei* ANDRÉ dem vorderen Körperteile nach an *M. depressa*, jedoch die Fähigkeit sich anzuhaften ist bei keiner der angeführten Arten vorhanden. Es kann auch sein, daß dies mit ungenügender Beobachtung im Zusammenhang steht, und daß diese Fähigkeit weiterhin konstatiert wird, vielleicht aber können sich diese Arten überhaupt nicht befestigen. In diesem letzteren Falle deutet der eigentümliche Bau des vorderen Endes dieser Infusorien auf die ersten Stufen einer speziellen Differenzierung. *M. depressa* parasitiert im Darm von *Styloscolex baikalensis* MICH.

Mesnillella bispiculata n. sp.

(Taf. 26 Fig. 9 u. 10.)

Dieses große Infusorium wurde im Darm einer großen Oligochäte, die in einer Tiefe von 30—40 m auf grobkörnigem Sande in der Tschirykuisky-Bai vorkommt, gefunden. Von 4—5 Würmern ist nur ein Exemplar infiziert.

Die Körperform ist im allgemeinen eine regelmäßig cylindrische und längliche. Gewöhnlich ist der Körper mehr oder weniger gebogen. Das hintere Ende ist abgerundet, das vordere in Form eines stumpfen Konus mit abgerundeter Spitze. Der Bequemlichkeit wegen bezeichne ich bedingungsweise als Bauchseite die, zu der das Skelett näher liegt, als Rückenseite die ihr entgegengesetzte. Bei Durchmusterung des vorderen Endes des Infusoriums im Profil (Fig. 10 Taf. 26) erwies sich ein Unterschied in der Konfiguration der Bauch- und der Rückenseite; die Bauchseite ist fast ganz flach, die Rückenseite ist stark konvex, so daß die Körperspitze nach der Bauchseite versetzt ist.

Die Bewimperung erweist keine besondere Differenzierung. Die Wimperreihen kommen gegen die Körperspitze zusammen. Infolge

der Versetzung des vorderen Endes näher zur Bauchseite krümmen sich hier die Wimperreihen der Rücken- und der beiden Seitenflächen stark (Fig. 10 Taf. 26).

Das Ectoplasma bildet die äußere hellere Schicht, gleich dick längs der ganzen Körperfläche. Das Entoplasma weist keine Eigentümlichkeiten der Struktur auf, enthält jedoch Einschlüsse in Form von wenigen kleineren und rundlichen Körperchen, die eine stark lichtbrechende Fähigkeit besitzen. Gewöhnlich bilden diese Körperchen kleinere Anhäufungen, die in zentralen Körperteilen gelagert sind. Über die Natur dieser Plasmaeinschlüsse wage ich nicht mich auszusprechen, da genügende Angaben fehlen.

Das Skelett von *M. bispiculata* besteht aus zwei Spikulen, die im Entoplasma liegen. Beide Spikulen, indem sie an der Spitze vorn anfangen, erreichen die Körpermitte. In ihren vorderen Teilen liegen die Skelettspikulen dicht aneinander, indem sie in der oberflächlichen Entoplasmaschicht gelegen sind — und gehen allmählich in der Richtung nach hinten, wobei sie im Entoplasma tiefer liegen. Sehr oft ist eine der Spikulen bedeutend gebogen, so daß die Spitzen der Spikulen stark auseinander gehen können. Ich bemerke, daß Exemplare mit gebogenen und stark auseinandergehenden Spikulen öfters beobachtet werden, als die mit geraden und fast parallel verlaufenden. Eine gewisse Eigentümlichkeit zeigt das Skelett bei seiner Durchmusterung von der Seite: die Spikulen gehen längs dem Bauchrande, ihr Apex ist zugespitzt, aber in gewissem Abstand von der Spitze wird ein zugespitzter Vorsprung, der zur Bauchfläche gerichtet ist, beobachtet. Im allgemeinen ähnelt dieser Teil der Skelettspikulen sehr an die Hälfte der Zwinge einer Lanze, die länglich geteilt ist (Fig. 10 Taf. 26).

In der Organisation des Kernapparates von *M. bispiculata* wird nichts Bemerkenswertes beobachtet. Der Macronucleus von gewöhnlicher Struktur nimmt in Form eines engen Bandes fast die ganze Länge des Körpers ein. Der kleine, ovale oder rundliche Micronucleus liegt dem hinteren Körperende nahe und ist leicht zu finden, wie in vivo, so auch am Präparate.

Kontraktile Vakuolen groß und zirka von der gleichen Größe; sie sind in eine Reihe eingeordnet. Ihre Anzahl ist unbeständig. Bei der Vermehrung teilt sich *M. bispiculata* in zwei gleiche Teile. Die Dimensionen des Tieres sind unbeständig, besonders die Länge, die 560 μ erreichen kann; Breite ist beständiger und erreicht 38 μ . Bewegungen sind nicht besonders schnell und fließend und werden durch langsame Drehungen um die Längsachse begleitet.

M. bispiculata ist eine sehr zarte Form und lebt nur kurze Zeit außerhalb des Darmes des Wirtstieres.

Als besonders eigentümliche Merkmale der Art gelten das Skelett, das aus zwei langen Spikulen besteht, eine besondere Form der vorderen Teile dieser Spikulen und ihre Biegung sowie ihr Auseinandergehen im hinteren Teile.

Als Wirtstier von *M. bispiculata* erscheint *Rhynchelmis brachicephala* MICH. f. *typica*.

Mesnilella variabilis n. sp.

(Taf. 26 Fig. 11.)

M. variabilis wurde im Darm einer großen Oligochäte, die im grobkernigen Sande in mittleren Teilen der Tschiwyrkuisky-Bai auf 40—60 m Tiefe lebt, gefunden. Dieser Parasit wurde im Darm noch einer anderen Oligochäte, die den schlammigen Boden der Buchten der Tschiwyrkuisky-Bai auf 10—15 m Tiefe bewohnt, gefunden. Diese Art unterscheidet sich durch die äußere Regelmäßigkeit ihres cylindrischen und ausgedehnten Körpers. Beide Enden sind gleichmäßig abgerundet. Oft ist der Körper mehr oder weniger gebogen, was aber nicht als beständiges und charakteristisches Merkmal erscheint.

Die Bewimperung ist ganz gleichmäßig; die Wimperreihen kommen regelmäßig an den beiden Spitzen des Körpers zusammen. Ecto- und Entoplasma bilden keine interessante Eigentümlichkeiten. Das Entoplasma enthält Einschlüsse in Form von kleinen Körnern, die stark lichtbrechend sind. Diese Plasmaeinschlüsse sind scheinbar derselben Art, wie bei der vorherigen Art. Das Skelett besteht aus entoplasmatischen Spikulen. Größtenteils gibt es drei solcher Spikulen, manchmal aber werden abweichende Exemplare mit zwei oder vier Spikulen angetroffen. Auf diese Eigentümlichkeit der Form deutet auch der Speziesname hin. Die Skelettspikulen beginnen zusammen in einem Punkte der Körperspitze. Darauf gehen sie etwas auseinander und verlaufen beinahe parallel, indem sie $\frac{1}{3}$ der Körperlänge erreichen. Im vorderen Teile sind die Spikulen gebogen, indem sie selber der Biegung des vorderen Körperteiles folgen; hier liegen sie längs der Grenze des Ecto- und Entoplasmas.

Der Kernapparat von *M. variabilis* besteht aus dem Macronucleus in Form eines engen Bandes von feinkerniger Struktur; er nimmt fast die ganze Länge des Körpers ein. Der Micronucleus bildet einen beständigen selbständigen Teil des Kernapparates, und besteht

aus einem kleinen runden Körperchen, das näher zum hinteren Ende des Infusoriums gelegen ist.

Kontraktile Vakuolen sind zahlreich und von verschiedener Größe; sie sind längs einer Seite des Macronucleus gelegen, bilden jedoch keine direkte Reihe, sondern sind zerstreut. Die Dimensionen von *M. variabilis* sind starken Schwankungen unterworfen. Die größten Exemplare erreichen 435 μ , die kleinsten dagegen etwa 60 μ . Solche winzigen Exemplare entstehen zweifelsohne infolge einer Reihe von Teilungen, die schnell nacheinander folgen. Man kann darüber daraus schließen, daß das Skelett dieser jungen Exemplare noch nicht ganz entwickelt ist — normale Dimensionen sind noch nicht erreicht. Breite des Tieres 30 μ .

Die Vermehrung der *M. variabilis* ist eine Zweiteilung. In der Teilung kann man Exemplare von verschiedener Größe beobachten.

Die Bewegungen des Infusoriums sind langsam und fließend; kleinere Exemplare schwimmen schneller. Die Vorwärtsbewegung wird durch Drehung um die Längsachse begleitet.

Das Wirtstier ist *Pelosclex inflatus* МИХН., *Lumbriculidae* (juv. indet.).

Radiophrya prolifera n. gen. n. sp.

(Taf. 26 Fig. 12, 13.)

Der Parasit wurde im Darm einer kleinen Oligochäte, die den schlammigen Grund der Buchten der Tschiwyrkuisky-Bai auf 10—15 m Tiefe bewohnt, gefunden.

Die Körperform von *R. prolifera* ist cylindrisch und sehr gestreckt. Beide Körperenden sind abgerundet, wobei das vordere etwas keulenartig aufgeblasen ist. Gewöhnlich ist der Körper mehr oder weniger gebogen.

Die Bewimperung ist gleichmäßig; eine besondere Anordnung der Wimperreihen wird an dem vorderen Körperende konstatiert. Da diese Eigentümlichkeiten im Zusammenhange mit dem Bau der Skelettbildungen stehen, so wird darüber noch bei der Beschreibung der letzteren gesprochen.

Ecto- und Entoplasma weisen keine Eigentümlichkeiten auf und sind völlig identisch mit dem bei den beschriebenen Astomata.

Der Macronucleus in Form eines engen Bandes beginnt etwas entfernt vom vorderen Ende des Infusoriums und nimmt die ganze Länge des Körpers ein; er endet unmittelbar am hinteren Ende. Das vordere Ende des Macronucleus ist etwas keulenartig angeschwollen.

Der Micronucleus, ein kleines ovales Körperchen, liegt direkt am hinteren Körperende. Bei den Satelliten nimmt er gewöhnlich eine Mittelstellung ein.

Eine große Anzahl von kleinen kontraktile Vakuolen nimmt einen engen Streifen längs der ganzen Länge des Körpers auf einer Seite des Macronucleus ein. Satelliten besitzen gewöhnlich 3—4 Vakuolen.

Besonders bemerkenswert und charakteristisch in der Organisation von *R. prolifera* erscheint das Skelett, das sehr eigenartig gebaut ist, und wohl als ein neuer Typus des Skelettes der mundlosen Infusorien zu betrachten ist.

Zahlreiche Skelettelemente bilden in ihrer Gesamtheit ein kompliziertes Organ, das am vorderen Ende des Infusoriums in oberflächlicher ectoplasmatischer Schicht gelegen ist.

Das Skelett besteht aus einem kleinen quergelegenen Stäbchen, das die Spitze des Körpers einnimmt, und vielen Strahlen, die fächerartig vom quergelegenen Stäbchen ausgehen (Fig. 13 Taf. 26).

Wie gesagt wurde, liegt das Skelett unmittelbar unter der Oberfläche des Körpers und darum sind alle seine Elemente, wie das quergelegene Stäbchen so auch die Strahlen, gebogen nach der Krümmung des vorderen Endes des Infusoriums.

Die Länge der Skelettstrahlen ist verschieden, die längeren liegen in der Mitte und gegen die Ränder hin sind kürzere gelegen. Die größeren Strahlen haben eine Länge von 15 μ , die kleineren ca. 8 μ . Die Bedeutung dieses komplizierten Skelettes besteht darin, daß dem vorderen Teile des Infusoriums eine gewisse Widerstandsfähigkeit gegen äußere mechanische Einflüsse bei der Bewegung des Parasiten zwischen dem Darminhalt des Wurmes gewährt wird. Das Material des Skelettes hat ein stark ausgeprägtes Lichtbrechungsvermögen und unterscheidet sich scharf vom umgebenden Plasma am lebenden Tiere; dies erlaubt alle Details des Baues zu unterscheiden. Wie auf Totalpräparaten so auch an Schnitten tritt der Bau des Skelettes besonders klar bei Färbung mit Eisenhämatoxylin hervor. Die Eigentümlichkeit der Bewimperung, worüber oben schon erwähnt wurde, besteht darin, daß an der vorderen Körperspitze die Wimperreihen nicht aus einem Punkte auseinandergehen, wie bei vielen anderen Astomata, sondern vom quergelegenen Stäbchen nach beiden Seiten hin. Die Wimperreihen gehen über die Skelettstrahlen und fallen mit ihnen optisch zusammen. *R. prolifera* vermehrt sich durch katenule Knospung, d. h. die gebildeten Knospen teilen sich nicht auf einmal vom mütterlichen Organismus, und die

darauffolgenden Knospen erscheinen, ehe die vorhergehenden sich loslösen. Gewöhnlich kann man den mütterlichen Organismus mit zwei, drei Knospensatelliten beobachten. Die Dimensionen dieser Satelliten sind sehr beständig, ihre Länge schwankt zwischen 60—70 μ .

Die Dimensionen der ausgewachsenen Exemplare von *R. prolifera* verändern sich sehr wenig; die Tiere sind ca. 550 μ lang und 30—40 μ breit. Diese parasitische Form wird ziemlich selten gefunden, ich mußte einige Zehner von Exemplaren des Wirtstieres öffnen, ehe ich auf einen infizierten Wurm stieß. In einem infizierten Wurme findet man dabei nur eine geringe Anzahl von Parasiten.

Die Bewegungen von *R. prolifera* wie auch anderer großen mundlosen Formen sind langsam und fließend, was scheinbar durch die schwache Ausbildung der Bewimperungen zu erklären ist.

Radiophrya prolifera wurde im Darm der Oligochäte *Styloscolex baikalensis* MICH. gefunden.

***Radiophrya hoplites* n. sp.**

(Taf. 26 u. 27 Fig. 14—19 und Fig. A im Text.)

Diese große und äußerst schöne Form wurde im Darm dreier Oligochäten, die den schlammigen Boden der Buchten der Tschiwyrkuisky-Bai auf 10—15 m bewohnen, gefunden.

Die Dimensionen von *R. hoplites* sind so groß, daß sie auch mit unbewaffnetem Auge inmitten des Darminhaltes des geöffneten Wurmes in Form von weißen Fäden, die man eher für parasitische Würmer als für Infusorien annehmen könnte, zu sehen sind. Der Körper von *R. hoplites* ist sehr ausgedehnt, cylindrisch und gewöhnlich wurmartig gekrümmt. Besonders eigenartig und ziemlich kompliziert ist der vordere Körperteil des Infusoriums gebaut; in der Organisation desselben kann man deutlich die Züge der Anpassung an die parasitische Lebensweise erblicken.

Der vordere Teil ist keulenartig angeschwollen und hat von einer Seite eine große Einpressung. Die Seite, wo sich diese Einpressung befindet, kann man bedingungsweise als Bauchseite betrachten. Bei Durchmusterung des vorderen Endes des Infusoriums von dieser Seite, d. h. von der Bauchseite, erweist sich dasselbe als keulenartig (Fig. 15 Taf. 26). Von der Seite dagegen ist dieses Ende konvex-konkav und kann mit einem Löffel verglichen werden (Fig. 16 Taf. 27).

Bei Untersuchung der Konkavität des vorderen Endes in verschiedenen optischen Flächen von der Bauchseite und seitwärts, ist

es nicht schwer, eine Vorstellung über dessen Bau zu gewinnen. Von vorn ist diese Konkavität von einem scharfen bogenartigen Rande, von unten und seitwärts von einer flachen hufeisenförmigen Walze, die keine scharfen Grenzen besitzt und die mit der cylindrischen Oberfläche des mittleren Teiles des Infusoriums zusammenfließt, abgegrenzt. Der hintere Körperteil ist nur in Ausnahmefällen richtig abgerundet, für gewöhnlich besitzt er eine unregelmäßige Form und ist oft etwas hineingepreßt, was als Folge der Abscheidung der Knospen zu betrachten ist.

Das Ectoplasma bildet eine dicke hyaline Oberflächenschicht. Das Entoplasma ist auch durchsichtig und hat eine etwas gelbliche Farbenabstufung. Kleine Plasmaeinschlüsse in Form von stark lichtbrechenden Körnern sind ähnlich mit denen, die oben bei einigen *Mesnilella*-Arten beschrieben wurden; sie verteilen sich in mittleren Körperteilen.

Die Bewimperung besteht aus kleineren Wimpern, die in dichten länglichen Reihen angeordnet sind. Im vorderen Körperteile kommen diese Reihen zu einer bogenartigen Grenze, die vorn die Konkavität der Bauchseite markiert, zusammen.

Das Skelett von *R. hoplites* ist ein höchstorganisiertes und kompliziertes Gebilde. Das Skelett ist zum Teil als inneres und liegt ausschließlich in der ectoplasmatischen Schicht, zum Teil als äußeres zu betrachten, indem es sich über die Oberfläche des Körpers erhebt und dem Parasiten als Fixationsorgan dient. Im ganzen wird dieses Organ aus einigen Elementen, die zusammen sind, gebildet; man kann sie einzeln betrachten. Der erste Bestandteil ist eine ziemlich massive Bildung in Form einer „Pfeilspitze“ mit stark auseinandergehenden seitlichen Zweigen und etwas abgesonderter und zugespitzter Spitze (Fig. 17 u. 18 Taf. 27). Dieser Skeletteil liegt im Ectoplasma an der oberen Grenze der vorderen Baueinpressung; auf diese Weise wird diese letzte vorn vom pfeilspitzartigen Skeletteile abgegrenzt. An der Mitte dieses Skeletteiles befestigt sich ein gekrümmter und scharfer Zahn, der mit der Spitze nach unten und nach hinten gerichtet ist; er befindet sich auf diese Weise über der Einpressung des vorderen Teiles. Einige Präparate geben mir das Recht anzunehmen, daß dieser Zahn an die „Pfeilspitze“ beweglich angegliedert ist, so wie wir es an den analogen Bildungen bei *Schuzellina mucronata* CÉPÈDE und *Maupasella nova* CÉPÈDE¹⁾ sehen können. Die Angaben sind aber nicht hinreichend

¹⁾ Zwar ist die Analogie hier nicht vollständig, da bei den erwähnten Formen das Fixierungsorgan mit dem Plasma selbst beweglich verbunden ist.

genug, um dies endgültig zu behaupten. Die „Pfeilspitze“ liegt ganz im Ectoplasma mit Ausnahme von einem kleinen Endchen der zugeschärften Spitze, die über der Körperoberfläche emporragt und nach vorn gerichtet ist. Über der Körperoberfläche ragt auch der Zahn, der in das Plasma nur mit seiner Basis versenkt ist, empor. Über alle diese Verhältnisse wird man klar, wenn man das vordere Ende des Infusoriums von der Seite betrachtet. Als letzten Bestandteil des Skelettes kann man wohl eine Reihe von Strahlen, die ebenfalls im Ectoplasma liegen und in ihren Hauptzügen den ähnlichen Bildungen bei *Radiophrya prolifera* ganz ähnlich sind, betrachten. Hier nehmen diese Strahlen die ventrale Fläche des vorderen Endes des Infusoriums ein, sie belegen auch die ganze Oberfläche der hier befindlichen Einpressung und gehen auf die Walze über, die die Einpressung von hinten und von der Seite abgrenzt. Die Gesamtheit der Skelettstrahlen befindet sich in Verbindung mit dem oben beschriebenen Teile in Form einer „Pfeilspitze“; alle Strahlen gehen fächerartig vom unteren Rande der letzteren. Skelettstrahlen, indem sie im Gebiet der Konkavität und der hufeisenförmigen Walze gelegen sind, zeigen auch die entsprechende Krümmung.

Was die Bedeutung von solch einem komplizierten Skelette für das Infusorium betrifft, so wird man darüber aus der Struktur selbst klar. Der zugespitzte, gekrümmte und nach außen emporragende Zahn ist das Fixationsorgan des Parasiten an der Darmwand des Wirtes; in dieser Hinsicht würde seine Beweglichkeit, über die ich mich in Form von Voraussetzung aussprach, vom Vorteil sein. Ein Teil des Skelettes in Form der „Pfeilspitze“, der in das Ectoplasma dicht eingeschlossen ist, dient dem Zahne als feste Stütze. Zahlreiche Skelettstrahlen befinden sich alle in dem Teile der Körperoberfläche, der eine besonders charakteristische und sehr beständige Konkavität aufweist. Wenn man gerade diese Eigentümlichkeit in der Anordnung der Skelettstrahlen in Betracht zieht, so wird uns klar, daß sie das Gerüst für die ventrale Oberfläche des Kopfteiles, der die Krümmung der hier befindlichen Einpressung bedingt und stützt, bilden.

Eine große Anzahl von kontraktiven Vakuolen nimmt einen Streifen der ganzen Länge nach längs der einen Seite des Macronucleus ein, wobei doch keine regelmäßige Reihe gebildet wird.

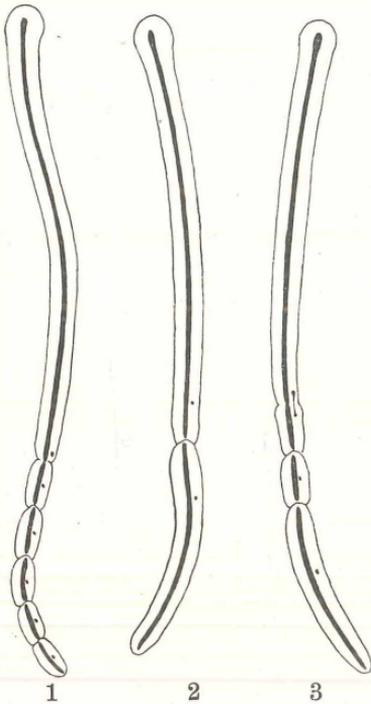
Der Macronucleus von *R. hoplites* nimmt in Form eines langen engen Bandes fast die ganze Körperlänge ein. In seinem vorderen Teile ist er keulenartig erweitert (Fig. 19 Taf. 27). Wenn man diesen Kernteil am lebenden Exemplare beobachtet, so ist seine Oberfläche

ganz glatt, auf gefärbten Präparaten dagegen bekommt die Macronucleusoberfläche pseudopodienartige Umrisse. Beim Vergleich der Beobachtungen in vivo und an Präparaten wird es klar, daß dieses Bild ein Artefakt darstellt und als Resultat der Kontraktion des Caryoplasmas unter dem Einfluß der Fixationsflüssigkeit erscheint. Etwas ähnliches findet man dargestellt auf der Tabelle, beigelegt zu der Beschreibung von *Anoplophrya paranaidis* von PIERANTONI (1909 Taf. 6 Fig. 8—11). Hier stellt der Autor pseudopodienartige Vorsprünge des Macronucleus, die er auf seinen Präparaten beobachtet hat, dar, und zieht Schlüsse über die Wichtigkeit dieser Bildungen für die näheren Beziehungen zwischen dem Kern und dem Plasma (p. 95). Es scheint mir, daß der italienische Autor bei seinen Erwägungen einen Irrtum begangen hat und zwar dank dem Umstande, daß die Bilder, auf die er sich stützt, wahrscheinlich einen solchen Artefakt darstellen, wie ich es auf meinen Präparaten beobachtet habe. Meine Zweifel, was die Präparate von PIERANTONI betrifft, werden auch durch den Umstand bestätigt, daß auf den Abbildungen von *Anoplophrya paranaidis* in vivo (Taf. 5 Fig. 1—3) überhaupt keine Aufwüchse des Macronucleus vorhanden sind und seine Oberfläche ganz glatt ist.

Der Micronucleus von *R. hoplides* ist leicht zu beobachten, an lebenden Materiale, wie auch auf gefärbten Präparaten. Im Ruhestadium hat der Micronucleus die Form eines rundlichen Körpers, welcher unweit des hinteren Körperendes liegt. Öfters werden jedoch verschiedene Stadien der Vorbereitung zur mitotischen Teilung sowie Rekonstruktionen nach derselben beobachtet, dann nimmt der Micronucleus eine ovale und spindelartige Form mit charakteristischer Anordnung der chromatischen Substanz ein. Ich gehe auf diesen Punkt nicht ein, da dies außer dem Rahmen dieser Arbeit liegt; ich führe bloß ein Bild der Mitose auf dem Stadium der äquatorialen Platte an (Fig. 19 Taf. 27).

R. hoplites vermehrt sich ausschließlich durch Knospung, wobei zwei Typen dieses Prozesses zu unterscheiden sind: in einem Falle ist es eine einfache Knospung, wo die sich gebildete Knospe abscheidet, bevor die nächste Teilung eintritt (Textfig. A 2), im zweiten Falle ist es eine katenuolare Knospung, die zur Bildung einer Satellitenkette führt (Textfig. A 1). In seltenen Fällen wird eine Kombination der beiden Typen der Knospung (Textfig. A 3) beobachtet. Beim Studium dieser Prozesse ist es von Wichtigkeit die folgerechte Anordnung der Bildung der Knospen festzustellen. Diese Aufeinanderfolge ist leicht zu bestimmen, wenn Scheidewände, die die Knospen

trennen, noch nicht ganz fertig sind oder sich erst bemerkbar machen; in den Fällen dagegen, wo wir eine Kette aus einer Reihe von Satelliten haben, die zudem bereit sind, sich loszutrennen, kann die Frage auf solche Weise nicht gelöst werden. Hier muß man auf ein anderes Merkmal achten, welches auf die Reihenfolge der Ausscheidung der Knospen hindeutet. Bei *R. hoplites* kann man solch ein Merkmal im Entwicklungsgrade des Skelettes der Knospe finden. Bei der Durchsicht der Satellitenkette kann man beobachten, daß die Entwicklung der Skelette sich auf verschiedenen Stadien



Textfig. A. Schema der Vermehrungstypen bei *Radiophrya hoplites*.

befindet und auf diese Weise genau das relative Alter und die Reihenfolge der Knospenbildung feststellen. Gewöhnlich findet man am Primit von *R. hoplites* vier oder fünf Satelliten, dessen Alter (bestimmt nach dem Grade der Entwicklung der Skeletteile) um so höher ist, je weiter sie vom Primit entfernt sind. Um zur

Charakteristik der katenularen Knospung beizutragen sei bemerkt, daß die Satellitenlänge ziemlich beständig ist, sie erreicht 200μ .

Ebenso häufig wird auch die einfache Knospung beobachtet, wobei die einzelne Knospe, die mit dem Muttertier in Verbindung steht, große Dimensionen erreicht. Solche Knospe, die die Grenze der Reife erreicht, teilt sich vom Muttertiere los, ehe die darauffolgenden Teilungen eintreten (Textfig. A 2).

Bisweilen kann man gleichsam eine Vereinigung beider Typen der Knospung beobachten, wobei das Muttertier, nachdem es eine große Knospe des zweiten Typus abgeschieden und sich dieselbe noch nicht losgelöst hat, schon mit der Ausscheidung einer Reihe von kleinen Knospen des ersten Typus beginnt (Textfigur A 3). Der Prozeß der katenularen Knospung schreitet scheinbar ununterbrochen fort, und je nach der Absonderung der letzten (älteren) Satelliten, werden immer neue gebildet. Für diese Annahme spricht auch der Umstand, daß die Anzahl der Satelliten in der Kette gewöhnlich beständig ist (4—5), und daß der Micronucleus des Primiten,

der solche Kette trägt, fast niemals im Ruhezustande beobachtet wird; indem er sich im hinteren Körperteile befindet, geht er unmittelbar von einer Mitose zur anderen über, indem er sich fortwährend auf der Stelle der Knospenauscheidung befindet.

Ihren Dimensionen nach gehört *R. hoplites* zu den größten Vertretern unter den Astomata. Ihre Länge, Knospen nicht dazu gerechnet, erreicht beinahe 1 mm; das Individuum mit fünf Knospen erreicht 2 mm Länge. Breite dieses Parasiten bis 90 μ .

Die Bewegungen von *R. hoplites* sind langsam und fließend, unter künstlichen Bedingungen hält sie verhältnismäßig gut aus, was dem Beobachter die Möglichkeit gibt, sich mit ihrer komplizierten Organisation vertraut zu machen.

Der Parasit tritt ziemlich oft im Darms folgender Oligochäten auf: *Styloscolex baikalensis* MICH., *Lamprodrilus satyriscus* MICH. f. *ditheca* und einer Lumbricidae (juv. indetermin.).

Nachdem ich nun eine Beschreibung acht neuer Arten mundloser parasitischen Infusorien gegeben habe, möchte ich auf ihre systematische Lage eingehen, bevor ich zur Beschreibung anderer von mir gefundenen parasitischen Formen, die nicht zur Gruppe Astomata sensu stricto gehören.

Bis jetzt sind uns verhältnismäßig wenig Vertreter dieser Gruppe bekannt, und man kann mit Gewißheit sagen, daß ihre Anzahl bei künftigen planmäßigen und intensiven Untersuchungen bedeutend zunehmen wird. Bis zum Erscheinen der ausgezeichneten und erschöpfenden Revision von CÉPÈDE (1910) über die Infusoria-Astomata herrschte in unseren Kenntnissen über diese Gruppe bedeutende Unordnung, besonders was die Systematik dieser hoch spezialisierten Organismen anlangt. Als Hauptverdienst von CÉPÈDE muß man die Aufstellung der Systematik der Astomata sowie die Herstellung einer gewissen Ordnung in dieses Gebiet betrachten, so daß weitere Untersuchungen im Bereich dieser Gruppe jetzt viel mehr Interesse und Bedeutung bieten. Die neue Systematik der wenig untersuchten Gruppe der Astomata unterscheidet sich selbstverständlich durch ihren provisorischen Charakter, und wird gewisse Veränderungen erleiden müssen, je nachdem neue Formen beschrieben werden. Der Autor des Systems gab ihm schon im voraus den Charakter einer starken Zergliederung, wobei er sich nicht vor der Bildung neuer höherer systematischen Gruppierungen für eine oder

zwei Arten inne hält; er zieht diesen Weg vor, als vielleicht einen anderen, um eine neue Art zu den schon existierenden Genera, Unterfamilien und Familien unterbringen zu können. Solchen Weg betrachte ich für den richtigen, weil es sich dabei um Systematik wenig untersuchten Organismen handelt; dabei möchte ich die Hoffnung hier aussprechen, daß zukünftigen Untersuchungen es vergönnt sei, den Inhalt höherer systematischen Einteilungen ergänzen zu können.

Die Untersuchung der von mir gefundenen acht Arten mundloser Infusorien und ihr Vergleich mit den schon bekannten zeigte, daß ihre Organisation etwas eigenartig erscheint; alles das zwingt uns, etwaige Veränderungen und Ergänzungen in die Systematik einzuführen.

Einige unter den neu beschriebenen Organismen können leicht neben die schon bekannten mundlosen Parasiten gestellt werden, andere dagegen können im Interesse der Aufrechterhaltung der Prinzipien der Systematik des französischen Autors in keine der von ihm aufgestellten Unterfamilien eingeschlossen werden und müssen in eine besondere neue Gruppe ausgeschieden werden.

Laut CÉPÈDE gehören alle acht neue Arten zur Familie der Anoplophryidae und stimmen ganz mit den Bestimmungsmerkmalen dieser Familie überein.

Alle diese Formen sind Darmparasiten mit gleichmäßiger Bewimperung, mit Ectoplasma, das den ganzen Körper mit verhältnismäßig dicker klarer Schicht bedeckt und mit einer großen Anzahl kontraktile Vakuolen.

Die beiden ersten beschriebenen Arten *Anoplophrya parva* und *A. baikalensis* gehören zu den typischen Vertretern der Familie Anoplophryidae, sie besitzen keine Skelettbildungen und gehören zur ersten Gruppe dieser Familie der unbewaffneten Anoplophryidae. Diese beiden Arten unterscheiden sich durch einen engen bandförmigen Macronucleus, durch das Fehlen besonderer differenzierten Körperabschnitte und durch direktes längliches Einordnen der Wimperreihen; sie gehören der Subfamilie Anoplophryinae mit einer einzigen Gattung *Anoplophrya* an.

Die dritte beschriebene Form — *Mesnilella rostrata* — ist mit Skeletteilen versehen und muß demnach zu der Gruppe bewaffneter Anoplophryidae gestellt werden.

M. rostrata vermißt jegliche Skelettorgane für Befestigungszwecke, sei es in Form von chitinartigen Häkchen, Zähnen usw. Ihr Skelett besteht aus einer elastischen Spikula, die gänzlich im

Entoplasma gelegen ist und dem Körper als Stütze dient. Diese Merkmale zwingen uns, die betreffende Form zu der Unterfamilie Mesnilellinae mit der einen Gattung *Mesnilella* zu rechnen.

Drei weitere Arten — *Mesnilella depressa*, *M. bispiculata* und *M. variabilis* — muß man nach den allgemeinen Merkmalen zu der Gruppe der bewaffneten Anoplophryidae hinzurechnen; wie die vorherige Art, könnten diese Arten der Unterfamilie Mesnilellinae angehören, wenn nicht die Tatsache wäre, daß sie in ihrer Organisation einen eigenartigen und noch nicht beobachteten Zug — das Vorhandensein mehr als einer Skelettsplikula — tragen. Dieser Umstand erschwert etwas die Frage, was ihre systematische Lage anbetrifft, und nötigt uns Veränderungen in das System von CÉPÈDE einzuführen, da diesem Autor nach zu der Unterfamilie Mesnilellinae mit der einzigen Gattung *Mesnilella* Formen mit bloß einer Skelettsplikula angehören. Damit können die von mir beschriebenen Formen mit mehr kompliziertem Skelett nicht unmittelbar zu diesen Gruppen gerechnet werden und müßten entweder getrennt gestellt oder ungeachtet ihrer Eigentümlichkeiten dennoch zur Subfamilie Mesnilellinae, jedoch mit entsprechender Veränderung in ihrer Charakteristik, zugerechnet werden. Da doch schwerwiegende Gründe fehlen, um neue Formen in eine besondere Subfamilie unterzubringen — jedenfalls scheint uns das Vorhandensein mehr als einer Skelettsplikula nicht einen solchen Grund zu bilden — und in Anbetracht dessen, daß diese Formen eine große Annäherung zu den Vertretern der Subfamilie Mesnilellinae wie der allgemeinen Form, so auch dem Charakter der Struktur des Skelettes nach bilden, finde ich es für zweckmäßig, sie in diese Subfamilie unterzubringen. Ich gebe derselben folgende etwas veränderte Charakteristik: „Es sind Anoplophryidae, die ein Skelett besitzen, das gänzlich in der entoplasmatischen Schicht liegt und aus einer oder mehreren Spikulen besteht, die dem protoplasmatischen Körper als Stütze dienen. Kein Skeletteil ragt über die Oberfläche des Körpers hinaus; es sind keine Befestigungsorgane, sei es in Form von Häkchen, Zähnen o. a. vorhanden. Die Fähigkeit einiger Formen sich anzuhafte wird durch die Anwesenheit der Einpressungen an der Körperoberfläche, die als Saugnäpfe fungieren, bedingt.“ Die auf solche Weise veränderte Charakteristik stört keineswegs die Einheitlichkeit dieser Gruppe und gibt außerdem die Möglichkeit in ihr Formen mit einem mehr kompliziertem Skelett, das aber

prinzipiell zu demselben Typus gehört, zu vereinigen. In Anbetracht der Erwägungen, die oben schon angeführt waren, finde ich keine Hindernisse gegen die Einschließung der beschriebenen Formen zur Gattung *Misnilella*, wobei auch die Charakteristik derselben entsprechend verändert wird. Keine der beschriebenen Formen hat Merkmale, die hinreichend genug sind, um eine neue Gattung zu bilden, die Anzahl der Spikulen ist meiner Meinung nach nicht mehr als ein Artenmerkmal. Und so, indem ich der Gattung *Misnilella* eine allgemeine Charakteristik zusammen mit der entsprechenden Subfamilie gebe, schreibe ich der Gattung neue Arten — *M. depressa*, *M. bispiculata* und *M. variabilis* — zu. Es bleibt uns noch, auf die systematische Lage der beiden letzten Formen — *Radiophrya prolifera* und *R. hoplites* — einzugehen. Diese beide Formen sind mit Skeletteilen versehen und gehören zur Gruppe der bewaffneten Anopliphryidae. Indem wir diese Formen nur oberflächlich betrachten und uns dabei formal verhalten, können wir *Radiophrya prolifera* zu der Subfamilie Mesnilellinae hinzurechnen, indem wir uns dabei auf das Vorhandensein vom inneren Skelett stützen, *Radiophrya hoplites* dagegen zu der Subfamilie Hoplitophryinae, indem wir die Anwesenheit des chitinartigen Befestigungsorganes in Form eines Zahnes in Betracht ziehen. Ein aufmerksames Studium der Skeletteile dieser Formen führt uns jedoch zu einer etwas abweichenden Ansicht, was ihre systematische Lage betrifft.

Die Annäherung von *Radiophrya prolifera* mit Vertretern der Mesnilellinae, was auf dem Vorhandensein vom inneren Skelett beruht, würde zweifellos fehlerhaft sein, da doch im wesentlichen die Skelette der ersten und der letzten Formen untereinander sehr wenig gemeinsame Züge haben. *Radiophrya prolifera* besitzt ein Skelett, das im Ectoplasma liegt und aus einem kleinen queren Stäbchen sowie einer großen Anzahl von fächerartig gelagerten kleinen Skelettstrahlen besteht; bei Mesnilellinae dagegen besteht das Skelett aus wenigen langen Spikulen, die im Entoplasma liegen. Was das Annähern von *Radiophrya hoplites* und Vertreter von Hoplitophryinae betrifft, so kann man dasselbe ebenso als ein oberflächliches betrachten; die Unterbringung der Form zu dieser Subfamilie würde die Einheitlichkeit dieser Gruppe infolge der Einführung solch eines neuen Merkmals wie das innere Skelett, stören. Und so zwingt uns die detaillierte Durchsicht der Organisation der Skeletteile der beiden neuen Formen den Schluß zu fassen, daß sie nicht zu der einen oder der anderen bekannten Subfamilie gehören, sondern vielmehr als gesondert zu betrachten sind.

Nun müssen wir die Frage lösen, ob beide Formen zu einer Gruppe vereinigt werden können, oder ob jede von ihnen getrennt gestellt werden soll.

Das Vorhandensein des Skelettbefestigungsorganes in einem Falle, und sein Fehlen im anderen, stellt scheinbar eine Form weit von der anderen entfernt; andererseits aber haben *Radiophrya prolifera* und *R. hoplites* ein gemeinsames und scheinbar wesentliches Merkmal, namentlich das eigenartige innere Skelett. Beide Formen besitzen ein nach demselben Typus gebautes Skelett aus fächerartig gelegenen Strahlen, die im Ectoplasma an dem vorderen Körperteil liegen. Hier hat man einen neuen Skelettypus vor sich, und gewiß müssen alle Formen mit einem solchen Skelette zu einer Gruppe vereinigt werden. Was das Befestigungsorgan von *Radiophrya hoplites* betrifft, so kann dieses Merkmal, wie mir scheint, nicht die Einheitlichkeit der Gruppe stören, und das um so mehr, da dieses Organ auch ectoplasmatisch ist (dieses ist unter anderen aus seiner Entwicklung bei dem Knospungsprozesse zu ersehen), und daß sein Teil in Form einer „Pfeilspitze“ seiner Lage nach ganz mit dem quergelegten Stäbchen bei *Radiophrya prolifera* zu vergleichen ist. In Anbetracht alles dessen vereinige ich *Radiophrya prolifera* und *R. hoplites* zu einer neuen Subfamilie Radiophryinae, wobei dieselbe wie folgt charakterisiert wird: „Es sind Anoplophryidae mit kompliziertem Skelett, das ganz im Ectoplasma liegt und einen geringen Teil der Oberfläche des Körpers einnimmt. Dieses Skelett besteht aus zahlreichen Strahlen, die fächerartig längs der Befestigungslinie der Wimpern gelagert sind und von der vorderen Körperspitze ausgehen. Die Bedeutung des Skeletts wird durch seinen Bau und seine Lage bedingt; diese Bedeutung liegt scheinbar darin, daß ein Teil der Oberfläche des Körpers eine gewisse Form beibehält und daß dieser Teil auf solche Weise eine gewisse Standfähigkeit den mechanischen Wirkungen gegenüber ausüben kann. Außer dem inneren Skelett kann es auch ein Skelettbefestigungsorgan in Form eines Zahnes, Häkchens usw. geben, dessen Basis sich im Ectoplasma befindet. Vermehrung durch Knospung.“

Die beiden Vertreter der neuen Subfamilie unterscheiden sich durch eine ziemlich wesentliche Eigenartigkeit, und zwar durch das Vorhandensein des Befestigungsorganes bei der einen Form und durch dessen Fehlen bei der anderen. Sie weisen aber andererseits

sehr viele gemeinsame Züge in Körperform, in der Art der Vermehrung usw. auf und hauptsächlich dadurch, daß ihr Skelett nach einem und demselben Typus gebaut ist. Es scheint mir, daß große Ähnlichkeit zwischen *R. prolifera* und *R. hoplites* uns das Recht gibt, beide Arten zu einer gemeinsamen Gattung *Radiophrya* zu vereinigen, ungeachtet dabei der vorhandenen Unterscheidungszüge; wir charakterisieren diese Gattung derart, wie es für die Subfamilie vorgeschlagen wurde.

Ich betrachte die Anwesenheit des Befestigungszahnes als ein Artmerkmal.

Zum Schluß dieser systematischen Übersicht der neuen Astomata werde ich es mir erlauben, die Systematik der Familie Anoplophryidae mit neuen Ergänzungen, Veränderungen und Aufzählung der Arten, die nach der Publikation der Arbeit von CÉPÈDE (1910) erschienen in seine Revision nicht eingeschlossen sind, zu geben.

Familie: **Anoplophryidae** CÉPÈDE.

Mundlose Darmparasiten.

I. Sektion — Formen mit Macronucleus vom pseudopodienartigen Umriß.

1. Subfamilie: *Rhizocaryinae* CÉPÈDE.

Formen mit konkaver Bauchfläche und einem Kern mit pseudopodienartigen Auswüchsen.

Genus: *Rhizocaryum* CAULLERY u. MESNIL.

II. Sektion — Formen mit glatter Oberfläche des Macronucleus, der hauptsächlich bandförmig verlängert ist.

I. Gruppe — unbewaffnete Parasiten.

2. Subfamilie: *Bütschliellinae* CÉPÈDE.

Besondere Anordnung der Wimperreihen; besondere Entwicklung des vorderen Körperendes, der die Fähigkeit besitzt sich hineinzuschieben.

Genus: *Bütschliella* AWERINZEW.

B. naidos MACKINNON and ADAM (1924).

3. Subfamilie: *Anoplophryinae* CÉPÈDE.

Fehlen besonders differenzierter Körperteile, Anordnung der Wimpern in längliche Reihen.

Genus: *Anoplophrya* STEIN.

- A. paranaidis* PIERANTONI (1909).
A. spirorbis STERZINGER (1910).
A. simplex ANDRÉ (1915).
A. polydora FARIA, CUHNA, FONSECA (1917).
A. Uoidi GHOSH (1918).
A. debaisieuxi DELPHI (1922).
A. elongata DELPHI (1922).
A. fusiformis DELPHI (1922).
A. parva MIHL.
A. baikalensis MIHL.

II. Gruppe — bewaffnete Parasiten.

4. Subfamilie: Mesnilellinae CÉPÈDE.

Formen mit innerem entoplasmatischem Skelett, das aus einer oder mehreren Spikulen besteht (siehe p. 489).

Genus: *Mesnilella* CÉPÈDE.

- M. cépèdei* ANDRÉ (1911).
M. rostrata MIHL.
M. bispiculata MIHL.
M. depressa MIHL.
M. variabilis MIHL.

5. Subfamilie: Hoplitophryinae CÉPÈDE.

Parasiten sind mit einem massiven chitinösen Befestigungsorgan versehen.

Genus: *Hoplitophrya* STEIN.

- H. tubificis* MACKINNON and ADAM (1924).

6. Subfamilie: Maupasellinae CÉPÈDE.

Befestigungsorgan in Form einer beweglichen konischen Ectoplasmaverdickung.

Genus: *Maupasella* CÉPÈDE.Genus: *Schulzellina* CÉPÈDE.

7. Subfamilie: Radiophryinae MIHL.

Das innere ectoplasmatische Skelett aus fächerartig gelagerten Strahlen. Bei einigen Formen ist das Befestigungsorgan in Form eines massiven Zahnes (siehe S. 491).

Genus: *Radiophrya* MIHL.

- R. prolifera* MIHL.
R. hoplites MIHL.

Lada pygostoma n. sp.

(Taf. 27 Fig. 20—22.)

Im Darne von *Peloscolex inflatus*, *Lamprodrilus satyris* f. *ditheca* und einer *Lumbriculidae* (juv. indet.) wurde neben den mundlosen parasitischen Infusorien auch eine Form gefunden, die ein großes Interesse zur Lösung der Frage über die Entstehung der mundlosen Parasiten bieten kann. Dieses Infusorium, das in großen Mengen auftritt, konnte von morphologischer Seite her genügend detailliert erforscht werden; die wesentliche Frage über die Art der Ernährung dieser Form konnte jedoch nicht endgültig gelöst werden, teils infolge der ungünstigen Untersuchungsbedingungen im Expeditionslaboratorium, teils infolge der Empfindlichkeit des Parasiten dem künstlichen Milieu gegenüber, in welchem Beobachtungen ausgeführt wurden.

Ehe ich zur Beschreibung von *Lada pygostoma* übergehe, will ich noch einige Worte über die morphologische Orientierung dieses Infusoriums äußern; dieselbe bereitet etwaige Schwierigkeiten infolge der terminalen Mundlage. Hier nach BÜTSCHLI zu verfahren — als ventrale Seite die zu betrachten, wo die Mundöffnung sich befindet — ist etwas unbequem und schwierig; dies bezieht sich auch auf andere Formen mit derartiger Mundlage, z. B. auf *Boveria*, *Ptychostomum* und andere. Darum halte ich es für bequemer, mich an eine andere Orientierung zu halten, indem ich zwei breite und flachere Oberflächen als dorsale und ventrale und zwei andere als rechte und linke betrachte. Der vordere und der hintere Teil werden bestimmt, wie es überhaupt üblich ist, nach der Bewegung. Die Körperform von *L. pygostoma* ist abgeflacht in dorsoventraler Richtung und besitzt etwas unregelmäßige Umrisse: etwa bis $\frac{3}{4}$ der Körperlänge verbreitert, um sich darauf gegen das hintere Ende hin zu verjüngen.

Im vordersten Teile einer der breiten Seiten, welche ich bedingt als ventrale betrachten werde, befindet sich ein Saugnapf in Form von flacher Konkavität einer abgerundeten Form, deren vordere Grenze mit der Grenze des Körperendes zusammenfällt. Der Durchmesser des Saugnapfes erreicht ca. 50μ , was ca. $\frac{1}{4}$ der Körperlänge entspricht. Es ist ziemlich schwer den Saugnapf zu untersuchen, da er weder von einer Walze noch von einer Erhöhung umgeben ist, seine Ränder sind kaum bemerkbar in Form einer schwachen Konturlinie. Den hintersten Körperteil nimmt die Mundöffnung ein, die sich beinahe terminal öffnet. Diese Öffnung hat die Form einer kleinen verhältnismäßig breiten Ritze, die senkrecht zur ventralen

Fläche liegt. Der linke Rand der Mundöffnung ist stärker entwickelt als der rechte und bildet die hintere Körperspitze; so befindet sich also die Mundöffnung etwas nach rechts von dieser Spitze. Vom Grunde der Mundspalte aus geht ein langer röhrenartiger Schlund, der sich allmählich verjüngt. Der Schlund biegt sich allmählich nach der linken Seite, etwas der ventralen Seite sich nähernd. Auf der inneren Oberfläche der Mundspalte finden wir eine Reihe von großen Wimpern, die auf der Oberfläche des Schlundes in eine undulierende Membran übergeht.

Auf der Oberfläche des Körpers kann man eine dünne helle Schicht von Ectoplasma, die sich von dem dunkleren Entoplasma auszeichnet, unterscheiden. Dieses letzte ist gleichmäßig-feinkörnig, durchsichtig und enthält im vorderen $\frac{2}{3}$ gar keine Einschlüsse. Der hintere Körperteil erscheint dicht mit Einschlüssen in Form von stark lichtbrechenden Tröpfchen gefüllt. Bemerkenswert ist, daß die Lage dieser Einschlüsse scharf abgegrenzt und abgetrennt ist, und daß außer diesem Gebiete kein einziges Tröpfchen angetroffen wird.

Der Wimperüberzug von *L. pygostoma* besteht aus länglichen dicht angeordneten Reihen von kleinen dünnen Wimpern. Am hinteren Ende im Bereich der Mundöffnung sind die Wimpern bedeutend länger als die anderen und bilden um den Mund herum eine Art Bündelchen. Der allgemeine Wimperüberzug dehnt sich nicht auf die konkave Oberfläche des Saugnapfes, dessen größter Teil unbewimpert ist, aus, nur in seiner Mitte befinden sich zwei Wimperreihen, die länglich und etwas schräg verlaufen. Die einzige kontraktile Vakuole erreicht große Dimensionen und befindet sich ca. $\frac{1}{3}$ der Körperlänge vom hinteren Ende; sie befindet sich am rechten Rande näher zur dorsalen Oberfläche.

Den Kernapparat kann man infolge der großen Durchsichtigkeit des Infusorium in vivo in allen Details leicht sehen. Der Macronucleus von einer grobkörniger Struktur ist nierenförmig; er nimmt die Mittelstellung im Körper des Infusorium ein und ist mit dem konkaven Rande nach vorn gerichtet. In dieser Konkavität liegt vor dem Macronucleus ein kleines oval-abgerundetes Körperchen — der Micronucleus. Die Vermehrung von *L. pygostoma*, was ich öfters beobachten konnte, geschieht durch Querteilung, wobei die Neubildung des Mundes und des Schlundes beim vorderen Individuum sich links von der Abschnürung des Körpers vollzieht.

Kernprozesse, die die Teilung begleiten, wurden von mir nur zum Teil verfolgt. Der Macronucleus teilt sich durch einfache Amitose. Der Micronucleus vergrößert sich bei der Vorbereitung

zur Teilung und nimmt eine längliche Form an, indem er dabei eine Längsstreifung aufweist (Fig. 21 Taf. 27). Zu dieser Zeit verläßt er seinen gewöhnlichen Platz vor dem Macronucleus und bewegt sich allmählich zurück, indem er sich neben dem letzteren lagert. Außer der beschriebenen längsgestreiften Figur gelang es mir noch ein älteres Stadium der Teilung des Micronucleus zu beobachten: sein chromatischer Inhalt ist in Form von großen Maschen einer körnigen Struktur, die im durchsichtigen hellen Bläschen liegen (Fig. 22 Taf. 27). Beim älteren Stadium kann man Tochtermicronuclei schon von einer dichten Struktur und voneinander bedeutend entfernt, sehen; hier sind sie noch durch einen dünnen Faden miteinander verbunden.

Die Dimensionen von *L. pygostoma* schwanken in unbedeutenden Grenzen um $200\ \mu$ in der Länge und $75\text{--}85\ \mu$ in der Breite.

Die Bewegungen dieses Parasiten in physiologischer Lösung sind ziemlich schnell und werden durch Drehung um die Längsachse begleitet. Besonders charakteristisch ist seine Fähigkeit sich an das Substrat mit Hilfe des Saugnapfes zu befestigen. Infusorien, in das Uhrgläschen gebracht, befestigen sich am Grunde des Gefäßes, dabei so stark, daß es erst mit Mühe gelingt, sie mit Hilfe eines Wasserstromes aus der Pipette loszutrennen.

Das Stadium der morphologischen Eigentümlichkeiten von *L. pygostoma* zeigt, daß diese Form zur Kategorie der äußerst eigenartigen und originellen Organismen gehört. Die Bestimmung der verwandtschaftlichen Beziehungen und der systematischen Lage dieser Organismen erscheint als äußerst schwierig. Im Jahre 1882 beschrieb VEJDOVSKY eine parasitische Form aus dem Darm der Oligochäte *Phreatothrix pragensis* und nannte sie *Lada Wrzesniowskii*. Diese Form weist bedeutende Ähnlichkeit mit dem von mir gefundenen Parasiten, wie der allgemeinen Körperform, so auch der Lage und dem Baue einzelner Teile nach, auf. Hier befindet sich im vorderen Teile ein Saugnapf, dieser ist aber von einer dicken hufeisenförmigen Walze umgeben, und der Grund des Saugnapfes ist dichter von Wimpern bedeckt. Der Macronucleus ist von ovaler Form, eine große kontraktile Vakuole liegt vom linken Rande. Das Entoplasma ist sehr durchsichtig und enthält Einschlüsse (Wassertropfen — dem Autor nach). Das hintere Körperende ist mit einem Kranz von langen Wimpern versehen. Leider ist die Beschreibung von VEJDOVSKY nicht exakt genug und in einigen wesentlichen

Punkten wahrscheinlich fehlerhaft. Der Autor gibt an, daß der Mund nur sehr unklar bemerkbar ist, und daß er sich, scheinbar, am vorderen Teile an den Enden der hufeisenförmigen Walze, die den Saugnapf umgibt, befindet. Am hinteren Körperende zeigt der Autor eine kleine spaltartige Vertiefung, die er für eine Cytopyge hält. Bei Durchsicht der Abbildung von *Lada Wrzesniewskii* und beim Vergleich dieser Abbildung mit dem eben beschriebenen Parasiten habe ich die große Ähnlichkeit beider Formen, was die Hauptzüge in ihrer Organisation anlangt, bemerkt und kam dabei zum Schlusse, daß VEJDOWSKY sich irrte, indem er den Mund im vorderen Teile des Infusoriums sehen wollte; an der angegebenen Stelle wird jede Öffnung überhaupt vermißt, die Öffnung jedoch, die VEJDOWSKY für die Cytopyge hielt, entspricht in Wirklichkeit dem reduzierten Munde des Parasiten. Als mir die Fehler von VEJDOWSKY augenscheinlich wurden, hielt ich es für ganz natürlich mein Infusorium als zweite Art in die Gattung *Lada* zu stellen, da die Ähnlichkeit beider Formen in die Augen fällt. Was die systematische Lage der Gattung *Lada* betrifft, so spricht sich VEJDOWSKY selber äußerst unbestimmt darüber, indem er doch auf gewisse Verwandtschaft dieser Gattung mit der Familie *Paramaeciinae* hinweist.

CÉPÈDE (l. c.) stellt scheinbar ohne genügende Gründe die Gattung *Lada* zur Gruppe *Astomata* und stellt eine neue Familie *Ladidae* mit bloß einer Gattung und Art auf.

Ich denke, daß diese Gattung mit zwei Arten — *L. Wrzesniewskii* VEJD. und *L. pygostoma* MIH — nicht zu den *Astomata* gestellt werden kann und zwar dank dem Vorhandensein des Mundes, obwohl etwas reduzierten. Darum erscheint die Existenz der Familie *Ladidae* als etwas sinnlos.

So erscheinen die Verwandtschaftsbeziehungen und die systematische Lage der Gattung *Lada* mit ihren zwei Arten als sehr unklar, ja, es sind zur Zeit Angaben nicht hinreichend genug, um diese Fragen zu klären. Dessen ungeachtet will ich es versuchen, auf die mögliche Nähe in den Verwandtschaftsbeziehungen dieser Gattung mit einigen anderen Infusorien hinzuweisen. Zuerst sei der Versuch gemacht zu bestimmen, ob diese Formen zu den wirklichen Parasiten s. str. gehören, oder ob sie zu den Kommensalisten zu stellen sind, die als ihren Aufenthaltsort den Darm des Wurmes ausgewählt haben, mit diesem Milieu aber nicht eng verbunden sind. Zu diesem Zwecke betrachte ich einige physiologische und morphologische Eigentümlichkeiten dieser Formen. Beim Beobachten der *Lada pygostoma* in einem für das Tier fremden Milieu, im

Wasser oder in der physiologischen Lösung, kann man große Empfindlichkeit dieses Organismus den anormalen Bedingungen gegenüber konstatieren; sogar nach kurzer Zeit weist er deutliche Spuren der Deformation und Zerstörung auf. Dieser Umstand spricht dafür, daß sich das Infusorium ausschließlich an das Leben im Darne angepaßt hat und keine andere Bedingungen vermögen seine Existenz zu unterstützen. Die Fähigkeit der Arten der Gattung *Lada* sich anzuklammern, was durch das Vorhandensein des Saugnapfes bedingt wird, ist ein Charakterzug der parasitischen Form, der für mehr minder lange Aufenthaltszeit der Arten unter speziellen Bedingungen des Darmparasiten deutlich spricht. Diese Fähigkeit, sich auf die eine oder andere Art anzuklammern, besitzt eine große Anzahl von Darmparasiten, dabei nicht nur unter den Protozoa, sondern auch unter den Metazoa. Das äußerliche Aussehen und der Charakter des Plasmas lassen eine eigenartige Eigentümlichkeit erkennen, auf die oben schon hingewiesen wurde (p. 495). Wie bereits gezeigt wurde, ist das Plasma in den vorderen $\frac{2}{3}$ des Körpers ganz hyalin und enthält keine Einschlüsse; diese Eigentümlichkeit ist geradezu eigentümlich für mundlose Parasiten und erscheint natürlich als Resultat des Überganges zur endosmotischen Ernährungsweise. Das letzte Drittel ist voll von Einschlüssen gestopft und unterscheidet sich stark von den beiden vorderen Dritteln. Solche Dualität erschwert die Lösung der Frage, wie sich *Lada* ernährt, auf osmotischem Wege oder durch Schlucken der Nahrungsteile durch den Mund. Der Charakter des Plasmas im vorderen Teile spricht für die erste Art, Einschlüsse im hinteren Teile sprechen dagegen und zwingen die Ernährungsweise mit Hilfe der Mundöffnung anzunehmen.

Als besonders wichtig in dem uns hier interessierenden Falle ist die Organisation des Mundes und im speziellen die schon erwähnte Frage über die Nahrungsaufnahme. Die beiden Vertreter der Gattung *Lada* besitzen, wie bereits gezeigt, einen Mund, einen Schlund und ein Bündel von speziellen Wimpern im Bereich der Mundöffnung. Alle diese Merkmale sind echten Parasiten nicht eigen, es sind vielmehr Eigentümlichkeiten eines freilebenden Organismus. Andererseits ist die terminale Mundlage mehr den Infusorien — Kommensalisten und Hemiparasiten, wie z. B. *Boveria*, *Ptychostomum* u. a. — eigen und kommt verhältnismäßig selten bei freischwimmenden Formen vor. Ob der Mundapparat bei *L. pygostoma* als solcher fungiert, oder vielmehr ein rudimentäres Organ ist, ähnlich dem Munde des Parasiten *Intorschellina*, der die Nahrung schon

nicht aufnehmen kann? Diese Frage wurde bei Beobachten am lebenden Material gestellt und konnte leider nicht endgültig gelöst werden. Ich konnte beobachten, wie kleine Partikelchen, die in den Mund von *L. pygostoma* durch die Tätigkeit der Mundwimpern geraten, da eine Zeitlang blieben; die weitere Beförderung dieser Partikelchen in den Schlund und der darauffolgende Übergang in das Plasma konnte nicht beobachtet werden; damit wurde die Art und Weise der Ernährung durch den Mund nicht endgültig festgestellt. Die ununterbrochene Tätigkeit der Mundwimpern, der undulierenden Membran und die reichhaltige Anhäufung der Einschlüsse im Bereich des Mundapparates sprechen dafür, daß der Mund seine Funktionstätigkeit nicht endgültig eingebüßt hat. Alle diese Angaben über den Charakter des Plasmas und über die Organisation des Mundes deuten vielleicht auf eine zweifache Ernährungsweise, die sich teilweise auf osmotischem Wege, teilweise durch Verschlucken der Nahrungspartikelchen aus dem Darminhalt des Wirtes mit Hilfe des Mundes vollzieht. Und nun, indem man alle diese Erwägungen in Betracht zieht, soll man die Arten der Gattung *Lada* zu den Übergangsformen rechnen, die verhältnismäßig erst vor kurzem zur parasitischen Lebensweise übergegangen sind und dabei einige spezielle Organisationszüge entwickelt haben, jedoch sind die Eigentümlichkeiten der freilebenden Organismen noch nicht eingebüßt.

Wenn man mit solchen Übergangsformen zu tun hat, so erscheint es nicht ohne Interesse, einerseits die Organisation einiger Infusorien — Halbparasiten und Kommensalisten, die den freilebenden Organismen näher stehen, andererseits parasitische Formen, die sich durch Mundlosigkeit oder durch bedeutende Mundreduktion und parasitische Ernährungsweise auszeichnen, näher kennen zu lernen und in einer vergleichenden Übersicht Angaben über die Evolution einiger Parasiten zu schöpfen. Bedeutendes Interesse in dieser Hinsicht bietet die Gruppe der Ancistridae, die verhältnismäßig vor kurzem in der Monographie von ISSEL (1904) bearbeitet wurde. Diese eigenartigen Kommensalisten, die auf den Kiemen und auf dem Mantel der Mollusken zu Hause sind, zeigen in vielen Organisationszügen eine große Ähnlichkeit mit der Gattung *Lada*. Die Mundlage im hinteren Körperteil erscheint als etwas Gemeinsames für diese ganze Familie. Bei solchen Formen wie *Ancistrum*, *Plagiospira* und *Boveria* kann man eine allmähliche Versetzung des Mundapparates nach hinten beobachten, wobei bei der letzten Form der Mund schon eine terminale Lage einnimmt wie bei den Arten der

Gattung *Lada*. Außer der terminalen Mundlage bei den vergleichenden Formen findet man auch große Organisationsähnlichkeit im Bau des langen röhrenartigen Schlundes und im Vorhandensein des am Munde gelegenen Wimperbündels.

Als weiteren interessanten Zug in der Organisation einiger Ancistridae nenne ich die Differenzierung des Wimperüberzuges im vorderen Teil der einen der zwei flachen Seiten des Infusoriums (der linken nach ISSEL); die Wimpern sind hier speziell differenziert und bilden ein Bündel, welches ISSEL „*pannacio laterale*“ nennt. Dieselbe Bildung beschreibt auch MAUPAS (1883) bei zwei *Ancistrum*-Arten und schreibt ihr, was uns besonders wichtig erscheint, die Bedeutung des Befestigungsorganes zu, sich auf seine Beobachtungen *in vivo* stützend. Auf diese Weise finden wir bei den erwähnten Formen eine große Ähnlichkeit in der Organisation und in der Lage des Mundapparates, eine den beiden Formen gemeinsame Fähigkeit, sich an das Substrat mit dem analogen Oberflächenteile zu befestigen und außerdem die Ähnlichkeit der Lage der kontraktilen Vakuole und des Nucleus.

Es sei hier noch eine neue Form, die von CÉPÈDE (1910) beschrieben wurde — *Isselina intermedia* — erwähnt; diese Form wird im palealen Raume des Mollusken *Littorina obtusata* gefunden und weist große Ähnlichkeit mit der Familie Ancistridae auf; vom Autor wurde sie auch zu dieser Familie gestellt. Eine größere Ähnlichkeit mit den Vertretern der Gattung *Lada* weist *Ptychostomum saenuridis* STEIN auf; die Beschreibung dieser Form finden wir bei MAUPAS (1883). Dieses Infusorium wurde von STEIN im Darm der Oligochäten *Saenuris variegata* und *Tubifex rivulorum* als Kommensalist konstatiert, was besonders interessant beim Vergleich dieser Form mit *Lada* ist. Der sich von vorn nach hinten verbreiterte Körper dieses Kommensalisten, die terminale Lage des Mundes, der mit einem Bündel von Wimpern versehen ist und in einen langen röhrenartigen Schlund führt, die Lage der kontraktilen Vakuole und der Bau des Kernapparates, — alles das sind Ähnlichkeitszüge der vergleichenden Formen. Die Fähigkeit des *Ptychostomum saenuridis*, sich an das Substrat mit dem vorderen Teil der Bauchfläche, wo sich ein Bündel von speziell differenzierten Wimpern wie bei Ancistridae befindet, zu befestigen, vergrößert noch mehr die Ähnlichkeit der betrachteten Formen.

Es wurden bis jetzt einige Formen — Kommensalisten und Halbparasiten — beobachtet; wenden wir uns jetzt zur Gruppe der echten Parasiten unter den Astomata und wollen wir dabei den

Versuch machen, unter diesen Organismen Ähnlichkeitszüge mit der Gattung *Lada* zu finden.

In der Zusammensetzung von CÉPÈDE (l. c.) findet man die Beschreibung einer interessanten Form, die teilweise auf Grund der Beobachtung von CÉPÈDE selbst, teilweise nach KOFOID, der den Parasiten beschrieben hat, gemacht wurde. Diese Form — *Protophrya ovicola* — parasitiert auf Eiern und im palealen Raum des Mollusken *Littorina rudis*¹⁾. Dieses Infusorium besitzt einen rudimentären Mundapparat, der terminal liegt und von einem Bündel von langen Wimpern umgeben ist. Der Mund sowie der Schlund dieser Form sind soweit reduziert, daß sie von KOFOID unbemerkt blieben; von CÉPÈDE wurden sie bloß auf Schnitten konstatiert. Die kontraktile Vakuole und der Macronucleus von *Protophrya ovicola* sind ebenso wie bei beiden *Lada*-Arten gelagert. Besonders erwähnenswert ist das Vorhandensein eines kleinen Bündels von Wimpern im vorderen Teile der Bauchfläche von *Protophrya*, das an das Befestigungsorgan von Ancistridae und *Ptychostomum* erinnert.

Wir haben eine Reihe von Parasiten und Kommensalisten betrachtet; alle diese Formen weisen viel Ähnlichkeit auf und bilden scheinbar eine gemeinsame Organismengruppe, wobei die Organismen miteinander genetisch verbunden sind. Einzelne Vertreter dieser Gruppe haben sich den verschiedenen speziellen Existenzbedingungen angepaßt und dabei eine Reihe von charakteristischen Eigenschaften entwickelt, wobei sie aber einen gemeinsamen Grundbauplan beibehalten. Wenden wir uns zum Mundapparat, so finden wir, daß er sich stets im hinteren Teile des Körpers befindet; der Mund ist mehr oder minder spaltförmig, von einem Bündel von langen Wimpern umgeben und führt in einen röhrenförmig gebogenen Schlund. Bei den Kommensalisten Ancistridae, *Isselina*, *Ptychostomum* fungiert der Mundapparat im vollen Maße und ist hier völlig entwickelt. Bei den *Lada*-Arten, den Darmparasiten, ist die Tendenz bemerkbar, zu der parasitischen (osmotischen) Ernährungsart überzugehen; der Mundapparat verliert zum größten Teil seine Funktionen und weist eine einfachere Organisation auf. Bei *Protophrya ovicola*, dem Ei-parasiten und dem Parasiten des palealen Raumes der Mollusken, fällt im Zusammenhang mit den Lebensbedingungen die Ernährungsweise durch den Mund definitiv weg, an ihre Stelle tritt die osmotische Ernährung auf, und der Mundapparat wird beinahe völlig reduziert.

¹⁾ Die Arbeit von KOFOID (1893), wo diese Form zuerst beschrieben war, blieb mir nicht zugänglich.

Nicht minder interessant erscheint auch die Evolution der Befestigungsfähigkeit. Es wurde schon gezeigt, daß alle betrachteten Formen eine besondere Differenzierung (oder Spuren einer derartigen) im vorderen Teile einer der flachen Seiten, im Zusammenhang mit dem Streben sich mit diesem Teile an das Substrat zu befestigen, aufweisen. Kommensalisten *Ancistridae*, *Isselina*, *Ptychostomum*, deren Aufenthaltsort nicht so eng begrenzt wird und deren Beziehung zum Wirte scheinbar nicht so eng ist, besitzen die Fähigkeit sich anzuhaften bloß im verhältnismäßig schwachen Grade und sind zu diesem Zwecke mit einem wenig vollkommenen Organe in Form von besonders differenzierten Wimpern versehen. Für die Darmparasiten *L. Wrzesniewskii* und *L. pygostoma*, deren Aufenthaltsort eng begrenzt ist, und die Beziehungen zum Wirte sehr eng geknüpft sind, ist die Fähigkeit sich anzuhaften sehr bedeutend und so kann man bei ihnen die ausgesprochendste Befestigungsanpassung in Form eines mächtigen Saugnapfes beobachten. Umgekehrt haben sich die Verhältnisse bei *Protothrya ovicola*, dem Parasiten auf den Eiern und im palealen Raume bei *Littorina rudis*, gestaltet — die Befestigungsfähigkeit ist hier eingebüßt, an Stelle des Befestigungsapparates sieht man bloß ein Wimperbündel.

Was die Beziehung dieser Gruppe der Kommensalisten und Parasiten mit freilebenden Organismen anlangt, so ist dieselbe noch nicht deutlich genug zu betrachten. Einerseits stellt CÉPÈDE (l. c.) eine Reihe von Formen — *Protothrya*, *Isselina*, *Ancistrum*, *Hemispeira*, *Sciphidia*, *Epistilis* — auf, und macht auf diese Weise den Versuch Parasiten mit der Gruppe der Peritricha, indem er sich auf die Meinung von FAURÉ-FRÉMIET (1905) über die nahe Verwandtschaft der *Ancistridae* zu den *Discotricha* bezieht, zusammenzubringen. Andererseits bringen MAUPAS (1883) und darauf ISSEL (1904) *Ancistridae* und *Ptychostomum* mit solchen Formen wie *Pleuronema*, *Microthorax*, *Cinetochilum* u. a. zusammen.

Was mich anlangt, so bin ich geneigt, den zweiten Gesichtspunkt für den richtigen zu halten, indem ich mich hauptsächlich auf die Lage des Mundapparates, auf den Charakter des Wimperüberzuges und die allgemeine Körperform stütze. Zurzeit müssen wir anerkennen, daß unsere Kenntnisse über die Beziehungen einzelner Formen im Bereich dieser Gruppe und über ihre Beziehungen zu freilebenden Organismen ungenügend erscheinen.

Eine exaktere und gründliche Aufklärung der Phylogenie und Systematik dieser Teile der Klasse der Infusorien ist eine Sache der zukünftigen Forschung.

Bei der Untersuchung des Darmes einer Reihe von Baikal-Turbellarien war ich bemüht, parasitische mundlose Infusorien aus der Familie der *Discophryidae*, die für diese Würmergruppe so charakteristisch sind, zu finden, aber leider blieben alle meine Bemühungen in dieser Hinsicht erfolglos, denn es wurde keine einzige dieser Formen gefunden. Dennoch blieben meine Untersuchungen an Turbellarien nicht ganz ohne Erfolg, da im Darm der drei *Turbellaria*-Arten zwei Arten von parasitischen Infusorien gefunden wurden, die nicht zur Gruppe der *Astoma* gehören. Beide Parasiten besitzen völlig entwickelte Mundapparate; nach dem Bau der letzteren kann man sie zur Gattung *Ophryoglena* stellen. Bis 1909 gehörten zu dieser Gattung ausschließlich freilebende Arten, bis E. ANDRÉ (1909) zuerst eine parasitische Form — *Ophryoglena parasitica* aus dem Darm der *Turbellaria Dendrocoelum lacteum* von den atlantischen Ufern Frankreichs beschrieben hat. Hier führe ich eine Beschreibung zweier von mir gefundenen Formen an, welche sich hauptsächlich auf Beobachtungen in vivo stützt, da Präparate sehr wenig zur Kenntnis dieser Infusorien beitragen.

Ophryoglena pyriformis n. sp.

(Taf. 27 Fig. 23.)

Diese Form wurde zuerst im Darm von *Sorocoelis maculosa*, einer kleinen Turbellaria, die unter den Steinen beim Ufer der Tschivyrkuisky-Bai lebt, gefunden. Derselbe Parasit wurde auch in dem Darm einer anderen Turbellaria — *Planaria nigrofasciata*, die bei den Uschkanji-Inseln gefunden wurde, angetroffen. Von Parasiten infizierte *Sorocoelis maculosa* gibt es nicht viele, und man muß einige Zehner von Würmern öffnen, um einen Infizierten zu bekommen; außerdem befinden sich im Darm eines infizierten Wirtes nicht mehr als 5—6 Parasiten. Wie *Planaria nigrofasciata* infiziert ist, darüber kann ich kein Urteil fällen, da ich nur drei Exemplare untersuchen konnte; darunter war nur ein Exemplar infiziert. Überhaupt gehört *Ophryoglena pyriformis* zu den raren Formen.

Der Parasit befindet sich im Darms in den vom Munde entlegenen Teilen; indem man den infizierten Wurm unter zwei Objektträger bringt und auf ihn leise drückt, kann man Infusorien, die in den blinden Verzweigungen des Darmes sitzen, unterscheiden. Die Körperform von *O. pyriformis* ist birnenförmig, in der vorderen Hälfte verjüngt und in der hinteren stark verbreitert. Der Wimperüberzug ist in Form von länglichen dichteren Reihen angeordnet;

er ist gleichmäßig längs der ganzen Körperoberfläche mit Ausnahme eines kleinen Teiles im Bereich der Mundöffnung, wo die Wimpern länger als in anderen Teilen sind — ein Merkmal die auch bei anderen Vertretern der Gattung *Ophryoglena* beobachtet wird.

Das Ectoplasma bildet eine ziemlich dicke helle Schicht, die an der Oberfläche des dunklen Entoplasmas scharf hervorrägt. Im Ectoplasma befindet sich eine große Anzahl von Trichocysten, die zur Körperoberfläche perpendikular gelagert sind. Das Entoplasma ist sehr dunkel und beinahe ganz undurchsichtig, ein Umstand, der die Beobachtung bedeutend erschwert; es ist dicht mit verschiedenen Einschlüssen überfüllt, dabei hauptsächlich in Form von Tropfen, scheinbar von einer öligen Substanz. In dieser Hinsicht erinnert das Plasma von *O. pyriformis* an das Plasma einiger freilebender *Ophryoglena*.

Zahlreiche kontraktile Vakuolen von geringen Dimensionen sind längs der ganzen Körperoberfläche zerstreut, indem sie auf der Grenze zwischen Ecto- und Entoplasma liegen; es fehlt jede Ordnung und Synchronismus in der Pulsation der Vakuolen.

Der Mundbau ist sehr charakteristisch und spricht für die Zugehörigkeit dieser Form zur Gattung *Ophryoglena*. Es werden keine Reduktionszüge, die durch den Übergang zur parasitischen Lebensweise bedingt werden, beobachtet. Am Rande der Mundöffnung befindet sich die undulierende Membran in Form einer Sichel, die den Eingang in den Schlund zudeckt. Der Schlund erscheint in Form eines seichten, kleinen Raumes; darin befindet sich eine zweite undulierende Membran. Am Munde habe ich den Körper in Form eines „Uhrgläschens“, das für einige Arten der Gattung *Ophryoglena* geradezu charakteristisch ist, nicht beobachtet.

Der Macronucleus von *O. pyriformis* ist in vivo in Form eines hellen Körpers, der cylindrisch und stark ausgedehnt mit etwas aufgeschwollenen Enden ist, deutlich sichtbar. Gewöhnlich ist er mehr minder hufeisenförmig gebogen. Ungeachtet des eifrigen Suchens habe ich den Micronucleus weder am lebenden Materiale, noch auf den gefärbten Totalpräparaten, noch auf Schnitten finden können. Es wäre sehr schwer diesen Teil des Kernapparates, falls er überhaupt vorhanden wäre, infolge des äußersten Reichtums an plasmatischen Einschlüssen in Form von Tröpfchen und Körnchen verschiedener Größe, die mit basischen Farben sich färben, zu beobachten. Und so will ich es nicht behaupten, daß der Micronucleus nicht vorhanden wäre, obwohl meine diesbezüglichen Nachforschungen erfolglos blieben.

Es gelang mir nicht die Teilung von *O. pyriformis* zu beobachten. Es ist möglich, daß sich dieselbe im Encystierungszustand vollzieht, wie es bei anderen Arten der Gattung *Ophryoglena* beobachtet wird. Die Dimensionen dieser Form schwanken von 230—400 μ .

Die Parasiten, aus dem Darne entnommen und ins Wasser gelegt, schwimmen ziemlich schnell, indem sie Kreise beschreiben. Nach einiger Zeit wird die Bewegung allmählich stille, die Körperform verändert sich dabei, sie wird rundlicher und bläht sich auf.

Ophryoglena intestinalis n. sp.

(Taf. 27 Fig. 24.)

Diese äußerst große Form wurde im Darm der großen Turbellarien, die ziemlich oft beim Dredgen im Tschivyrkuisky-Bai auf verhältnismäßig geringen Tiefen angetroffen wird, gefunden. Diese Turbellaria gehört zur Gattung *Dicotylus*; Bestimmung bis zur Art mißlang. Dem äußeren Habitus nach erinnert die Turbellaria an *Dicotylus bistriatus*, zeichnet sich jedoch von dieser Form durch das Fehlen der Augen und durch etwas kleinere Dimensionen aus. Ich untersuchte drei Exemplare dieses Wurmes; darunter war bloß ein Exemplar von ziemlich vielen *Ophryoglena intestinalis* infiziert. Parasiten waren längs dem ganzen Darne zu haben, jedoch hauptsächlich in seinen zentralen Teilen, zum Unterschied von *O. pyriformis*, die gewöhnlich die entlegensten blinden Darmenden verstopft.

Die Körperform ist sehr beständig und regelrecht, am vorderen Ende verbreitert und nach hinten allmählich verjüngt. Am vorderen breitgerundeten Ende befindet sich ein kleiner Vorsprung in Form eines Höckers, was *O. intestinalis* an *Distomum hepaticum* erinnert; jedoch, zum Unterschied von der letzteren, ist der Körper des Infusoriums nicht flach.

Der Wimperüberzug zeichnet sich durch die regelmäßige Anordnung der länglichen Wimperreihen aus. Längere Wimpern umgeben die Mundöffnung mit einem dichten Bündel, wie es bei anderen *Ophryoglena* beobachtet wird.

Die helle ectoplasmatische Schicht ist im Gebiet des Höckers, der die Körperspitze besetzt, etwas verdickt. Die auf solche Weise hier gebildete helle Schicht ist dicht von Trichocysten erfüllt; einige darunter sind in regelrechte Reihen im oberflächlichen Ectoplasma angeordnet, andere, vorrätige, sind in großer Anzahl unter den ersten zerstreut. Eine regelrechte Trichocystenreihe befindet sich auf der ganzen Körperoberfläche, jedoch nimmt, indem man sich vom Höcker an der Spitze entfernt, die Anzahl der Trichocysten ab.

Das Ectoplasma von *O. intestinalis* ist sehr dicht von Einschlüssen in Form von Tröpfchen und Körnchen überfüllt, was den Körper des Infusoriums beinahe ganz undurchsichtig macht; bei dem Färben nehmen diese Einschließungen stark basische Farben an und hellen sich schlecht auf.

Kontraktile Vakuolen sind nicht groß, aber zahlreich; sie sind regellos längs der ganzen Körperoberfläche zerstreut, indem sie auf der Grenze zwischen Ecto- und Entoplasma liegen. Der Mundapparat ist gebaut nach dem Typus, der für die Gattung *Ophryoglena* so charakteristisch ist und weist keine Reduktion auf. Er befindet sich im vorderen Viertel des Infusoriumkörpers. Am Rande der Mundöffnung ist eine sichelförmige undulierende Membran angeordnet, unter derselben befindet sich ein breiter und flacher Schlund, der mit einer zweiten Membran versehen ist.

Der Macronucleus sieht ähnlich dem der vorher beschriebenen Art aus; es ist ein länglich cylindrischer Körper mit aufgeschwollenen Enden, mehr minder hufeisenförmig gekrümmt. Was den Micronucleus anlangt, so gelang es mir nicht, ihn zu beobachten, was übrigens auch bei *O. pyriformis* der Fall war. Auch diesmal ist es mir infolge der größten Undurchsichtigkeit des Körpers schwer zu entscheiden, ob dies ein Bestandteil des Kernapparates bei *Ophryoglena intestinalis* ist, oder ob er fehlt.

Es ist mir nicht gelungen, die Teilung dieser Form zu beobachten. Die Dimensionen von *O. intestinalis* schwanken beträchtlich, sie sind überhaupt sehr groß; besonders große Exemplare erreichen 1,5 mm Länge bei einer Breite von 450–500 μ ; es kommen aber auch bedeutend kleinere Exemplare vor — nur 60 μ lang.

Auch dieser Parasit vermag nicht längere Zeit im Wasser zu existieren; seine Bewegungen hören ziemlich rasch auf, und er deformiert sich.

Nachdem ich diese beiden Formen beschrieben habe, muß ich noch ein paar Worte über ihr Verhalten zu der schon beschriebenen *Ophryoglena parasitica* ANDRÉ sagen. Der Vergleich dieser letzteren mit den neu beschriebenen läßt wesentliche Unterschiede erkennen. Erstens ist die Form und die Dimensionen verschieden, zweitens besitzt *O. parasitica* nur zwei kontraktile Vakuolen und einen ovalen Macronucleus. Bei dieser Form gelang es dem Autor das Fehlen von Micronucleus(?) und des Schlundes zu konstatieren, seiner Meinung nach fehlen auch undulierende Membranen. Es läßt sich überhaupt in der Beschreibung dieses Autors eine Tendenz erkennen, laut der der Mundapparat etwas reduziert ist; ANDRÉ äußert sich

noch in dem Sinne, daß scheinbar der Mund bei *O. parasitica* als solcher nicht fungiert; diese Meinung wird auch dadurch unterstützt, daß er nie Nahrungspartikelchen im Plasma des Parasiten beobachten konnte. Es scheint mir, daß man sich gegen diese Tatsachen und Ergebnisse mit gewisser Vorsicht verhalten muß, da man doch stets Schwierigkeiten der Beobachtung der Infusorien mit dunklem Plasma, das zudem viele Einschließungen enthält, im Auge behalten muß.

Aus der Beschreibung beider oben angeführten parasitischen *Ophryoglena* kann man das Fehlen jeglicher Merkmale der Reduktion und Spezialisierung, die auf die parasitische Lebensweise dieser Infusorien hinweisen, erkennen. Der Mundapparat, an dem am ehesten die parasitische Lebensweise und der Übergang zur besonderen Ernährungsweise bemerkbar wird, blieb bei den beschriebenen Formen völlig entwickelt und hat keinen seiner Bestandteile eingebüßt.

Das Plasma behielt alle Merkmale eines solchen bei einem freilebenden Organismus bei und weist keine Züge auf, die für Parasiten so eigentümlich sind, wie Durchsichtigkeit, Fehlen von Einschließungen usw. Es sind sogar Trichocysten vorhanden — Organoiden, sehr wichtig für eine freilebende Form und scheinbar ganz nutzlos für einen Parasiten, der den Darm bewohnt.

Aus allen diesen Erwägungen könnte die Überzeugung entstehen, daß *O. pyriformis* und *O. intestinalis* nicht zu den Formen gehören, die sich an die parasitische Lebensweise angepaßt haben, sondern zufällig und temporär in den Darm der Turbellarien gelangt sind, wie es andere freilebende Infusorien zu tun pflegen. Jedoch, ungeachtet der anatomischen Merkmale müssen wir diese beiden Formen zu den parasitischen, oder besser zu den Formen, die sich endgültig an besondere Bedingungen angepaßt haben, rechnen. Der Umstand, daß diese Infusorien ins Wasser gebracht, sehr schnell zugrunde gehen, weist darauf hin, daß dieses nicht ihr Milieu ist; ihr eigentliches Milieu ist der Darm der Turbellarien, mit diesem Milieu sind sie auf das engste verbunden und an dasselbe angepaßt, indem sie die Fähigkeit ein selbständiges Leben zu führen ganz eingebüßt haben.

Was die Ernährungsweise betrifft, so gehört dieser Punkt zu den wichtigen bei der Entscheidung der Frage über die Zugehörigkeit von *O. pyriformis* und *O. intestinalis* zu den echten Parasiten. Der hohe Grad der Differenzierung des Mundapparates bei diesen Formen und das Fehlen der Züge der Vereinfachung an demselben spricht dafür, daß sie sich holozoisch ernähren, das heißt, daß sie geformte Nahrung aus dem Inhalt des Darmes ihres Wirtes ver-

schlucken; von diesem Gesichtspunkte ausgehend können sie nicht zu den echten Parasiten gestellt werden. Wenn man auch in Betracht zieht, daß Angaben über den Einfluß der Anwesenheit dieser Infusorien im Darm auf den Wirt überhaupt fehlen, so muß man darauf bestehen, daß man diese Formen als Parasiten nicht bezeichnen kann. Es scheint mir, daß *O. pyriformis* und *O. intestinalis* eher zu den Kommensalisten, jedoch nicht zu den zufälligen, sondern zu denen, die an das bestimmte und dabei eng-umgrenzte Milieu gebunden sind, zu stellen sind.

Zum Schluß der Arbeit halte ich es für eine angenehme Pflicht, meinen großen Dank an Herrn Prof. Dr. G. A. KOJEWNIKOW für den Beistand bei der Organisation der Expedition, sowie meinen Kollegen an der Expedition — Dr. J. MESSIATZEW und Dr. L. ZENKEWITSCH — für den Beistand bei dem Sammeln des Materials, auszusprechen.

Literaturverzeichnis.

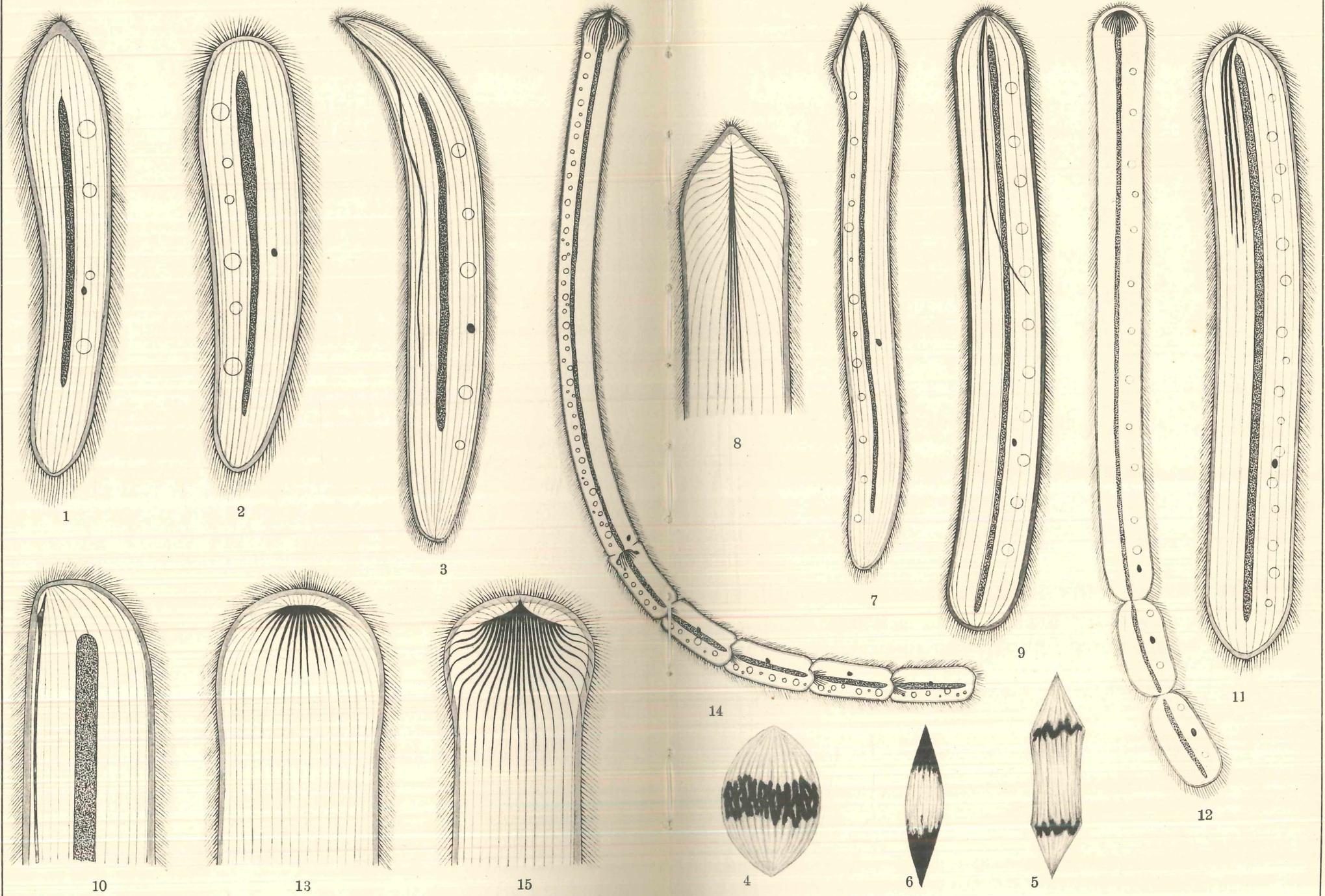
- ANDRÉ (1909): Sur un nouvel infusoire parasite des Dendrocoeles. *Revue Suisse de Zool.* T. 17.
- (1911): *Mesnilella Cepedei* n. sp. infusoire parasite des Olygochaets. *Ibid.* T. 19.
- (1915): Contribution à l'étude de la faune infusorienne du Lac Mageur. *Ibid.* T. 23.
- CÉPEDE, C. (1909/10): Recherches sur les infusoires Astomes etc. *Arch. d. Zool. expér. et gén.* T. 3 Ser. 5.
- (1911/12): Notes complementaires sur la conjugaison des infusoires Astomes I. *Anoplophrya Brasili* LÉG. et DUB. *Ibid.* T. 4 Ser. 5.
- (1923): Note taxonomique sur les infusoires Astomes etc. *Bull. Soc. Zool. France Paris* T. 48.
- (1923): Sur les infusoires ciliés Astomes parasites des Rhynchelminis. *Ibid.* T. 48.
- DEBAISSIEUX (1921): Un ciliate Astome nouveau: *Intoschellina rhynchelminis*. *Ann. Soc. Sc. Bruxelles* 3 ser.
- DELPHI (1922): Infusoires parasites de Lombriciens limicoles (note prelim.). *Bull. Mus. Paris.*
- FARIA, CUNHA, FONSECA (1917): Sobre es protozoarios parasitos de *Polydora socialis* Brazil *Medico* Vol. 31.
- (1918): Protozoarios parasitos de *Polydora socialis*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* Vol. 10.
- GHOSH (1918): Studies on Infusoria. *Rec. Ind. Mus.* Vol. 15.
- ISSEL (1904): Ancistridi del Golfo di Napoli etc. *Mitteil. St. Neapel* Vol. 16.
- MAUPAS (1883): Contribution à l'étude morphologique et anatomique des infusoires. *Arch. d. Zool. expér. et gén.* T. 1 Ser. 2.
- MACKINNON et ADAM (1924): Note on four Astomatous ciliates from Olygochaete worms. *Quart. Journ. Micr. Sc. N. ser.* No. 270 Vol. 68.
- PIERANTONI (1909): Struttura, biologia e sistematica di *Anoplophrya paranaidis* sp. n. *Arch. f. Protistenk.* Bd. 16.

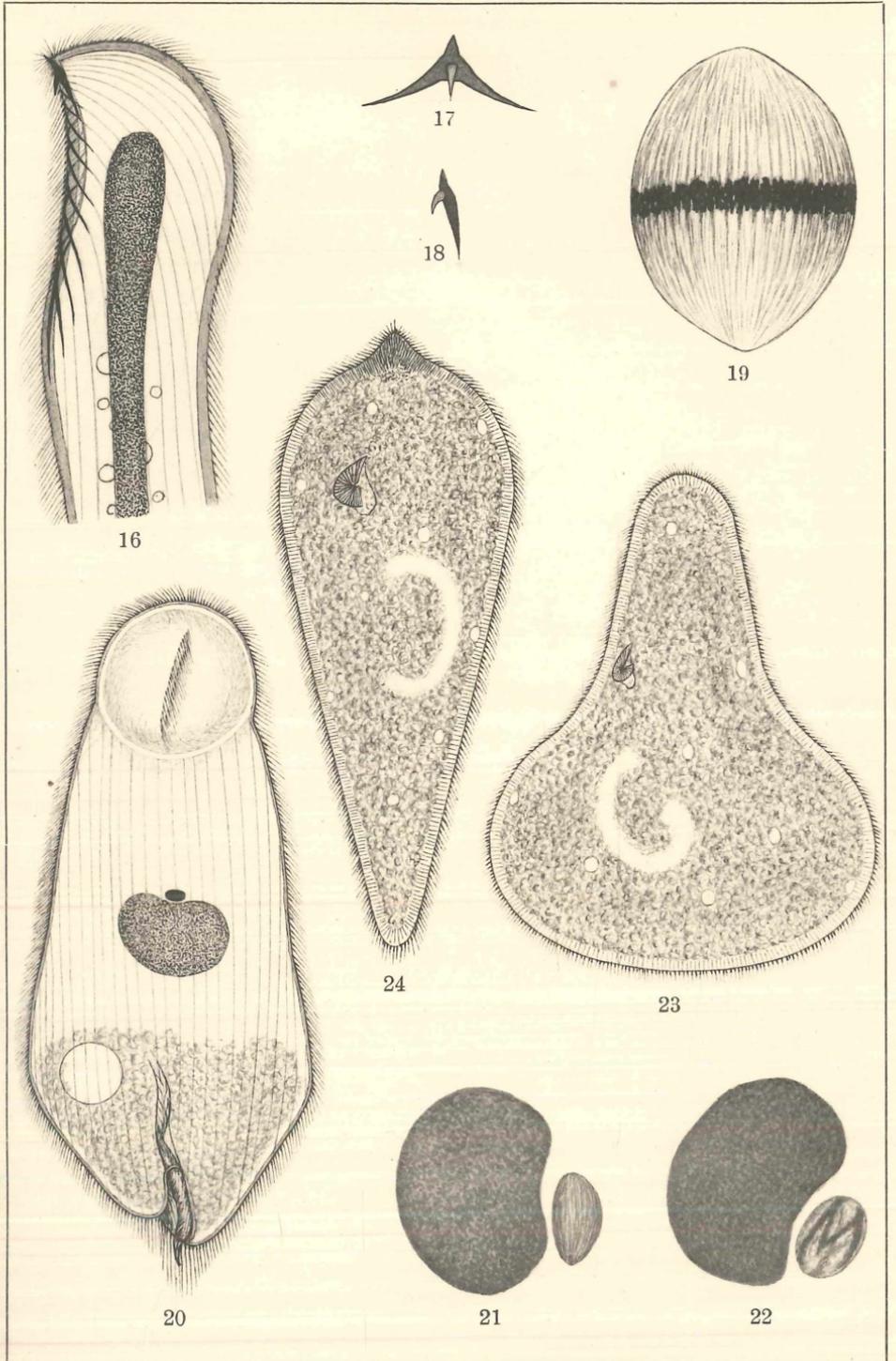
- STERZINGER (1910): Über die *Spirorbis*-Arten der nördlicher Adria. Abh. d. Zool.-Bot. Ges. Wien Bd. 5.
- STIRRUP (1913): A descriptive study of an Olygochaete worm of the Fam. Enchi-traeus: with an appendix of certain commensal Protozoa. London. Proc. Zool. Soc.
- VEJDOVSKI (1882): Thierische Organismen der Brunnenwasser von Prag. Prag.

Tafelerklärung.

Tafel 26 u. 27.

- Fig. 1. *Anoplophrya parva* n. sp. In vivo.
- Fig. 2. *Anoplophrya baikalensis* n. sp. In vivo.
- Fig. 3. *Mesnillella rostrata* n. sp. In vivo.
- Fig. 4—6. " " " Micronucleusteilung nach Eisenhämatoxylinpräparat. Zeichenapparat ABBE, ZEISS Immers. 2 mm, Comp. Oc. 18.
- Fig. 7. *Mesnillella depressa* n. sp. In vivo.
- Fig. 8. " " " Vorderende von Bauchseite.
- Fig. 9. *Mesnillella bispiculata* n. sp. In vivo.
- Fig. 10. " " " Vorderende, Profilansicht.
- Fig. 11. *Mesnillella variabilis* n. sp. In vivo.
- Fig. 12. *Radiophrya prolifera* n. gen., n. sp. In vivo.
- Fig. 13. " " " " Vorderende.
- Fig. 14. *Radiophrya hoplites* n. gen., n. sp. In vivo.
- Fig. 15. " " " " Vorderende von Bauchseite.
- Fig. 16. " " " " Vorderende, Profilansicht.
- Fig. 17. " " " " „Pfeilspitzartiges“ Skelettelement von Bauchseite.
- Fig. 18. " " " " Dasselbe, Profilansicht.
- Fig. 19. " " " " Micronucleusteilung nach Eisenhämatoxylinpräparat. Zeichenapparat ABBE, ZEISS Immers. 2 mm, Comp. Oc. 12.
- Fig. 20. *Lada pygostoma* n. sp. In vivo.
- Fig. 21—22. *Lada pygostoma* n. sp. Micronucleusteilung nach Eisenhämatoxylinpräparat. Zeichenapparat ABBE, ZEISS Immers. 2 mm, Comp. Oc. 6.
- Fig. 23. *Ophryoglena pyriformis* n. sp. In vivo.
- Fig. 24. *Ophryoglena intestinalis* n. sp. In vivo.





ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1926

Band/Volume: [54_1926](#)

Autor(en)/Author(s): Rossolimo Leonid L.

Artikel/Article: [Parasitische Infusorien aus dem Baikal-See 468-509](#)