

DIE SÜSSWASSER-TINTINNIDEN.

Von Dr. GÉZA ENTZ junior,
Privatdozent an der Universität Budapest.

(Mit 4 Tafeln.)

Ungarisch erschienen in Állattani Közlemények, IV. Bd., 1905, pag. 198—218.

Aus Süßwasser wurde die erste *Tintinnide*, *Tintinnidium* (*Tintinnus*) *fluviatile*, im Jahre 1867 von STEIN (18) beschrieben. Zwei Jahre später gab STERKI (19) die ausgezeichnete kleine Monographie von einer zweiten Art: *Tintinnidium* (*Tintinnus*) *semiciliatum*. Einige Jahre darauf (1885) erschien von GÉZA ENTZ senior die genaue Beschreibung der STEINSchen Art mit mehreren Abbildungen (7). In derselben Arbeit beschrieb er zugleich aus dem Plankton des Süßwassers Gehäuse von einer dritten *Tintinnide*, welche er *Codonella lacustris* benannte. Zugleich gab er seiner Vermutung Ausdruck, daß LEIDY (15) wahrscheinlich die leeren Schalen dieser *Tintinnide* aus den nordamerikanischen Seen, benannt *Diffugia cratera*, beschrieb. Zur selben Zeit — von ENTZ ganz unabhängig — erkannte auch IMHOF (12), daß gewisse leere Schalen von *Tintinniden* herkommen. Im Jahre 1892 beschrieb DADAY (5) aus verschiedenen Teichen Ungarns mehrere leere Gehäuse, die er *Tintinnopsis cylindrica*, *T. fusiformis*, *T. Entzii* und *T. ovalis* benannte. Von späteren Forschern wurden *Codonella lacustris* und *Tintinnidium fluviatile* aus dem Plankton der Süßwasserteiche fast der ganzen Erde nachgewiesen, die von DADAY beschriebenen Arten aber wurden von sonst niemandem erwähnt. Vor einigen Jahren habe ich (8) die von DADAY beschriebene *Tintinnopsis cylindrica* im Balaton und

im Teiche des Városliget (Stadtwaldchen) zu Budapest lebend angetroffen. Auch die IMHOFSchen Arten wurden nicht oft erwähnt. Eine derselben, die *Codonella cratera*, entspricht nach der Ansicht von G. ENTZ sen. seiner *Codonella lacustris*. Eine andere Art, die *Codonella lacustris*, wurde auch von ENTZ als eine selbständige Art betrachtet. IMHOFS dritte Art ist die *Codonella acuminata*, welche wahrscheinlich nur als Varietät der *Codonella lacustris* zu betrachten ist, die von ZACHARIAS (21) später als *Codonella lacustris* var. *lariana* beschrieben wurde. Auch LEVANDER (14) berichtet von einer Süßwasser-*Codonella* aus der Umgebung von Helsingfors, die er mit der marinen *Codonella ventricosa* für identisch hält. Aus OSTENFELDS brieflichen Mitteilungen ist mir bekannt, daß diese Art der von MINKEWITSCH (15) aus dem Aralsee beschriebenen *Codonella relictæ* entspricht. Diese *Codonella relictæ* aber dürfte nach den Abbildungen wahrscheinlich auch nur als eine Varietät der aufsatzlosen, das heißt der Jugendform der auch in Dänemark (Jül-Sö) vorkommenden *Codonella lacustris* zu betrachten sein.

Vor der Beschreibung der einzelnen Arten wird es nicht überflüssig sein, die Fundstätten, sowie die Methoden des Einsammelns dieser kleinen pelagischen Organismen kurz zu skizzieren.

Das Material, an welchem ich meine Untersuchungen anstellte, sammelte ich im Balatonsee, ferner in der Umgebung von Budapest, und zwar im Teiche des Városliget, im Altwasser der Donau (Hafen zu Újpest), im Teiche am Lágymányos und aus anderen weiter unten angeführten Teichen oder Tümpeln. Außerdem studierte ich auch die *Tintinniden*, welche ich durch freundliche Vermittlung von Herrn C. H. OSTENFELD von Herrn WESENBERG-LUND aus dem Jül-Sö-Teiche in Dänemark in Formol konserviert erhielt. Um mir das nötige Material zu beschaffen, benutzte ich ein HENSENSches Planktonnetz (Müllergas Nr. 20) oder schöpfte ich je 2—3 l Wasser aus dem Teiche und filtrierte es zu Hause durch ein Sieb aus feinem Seidentaffet. Letzteres Verfahren kann ich bestens empfehlen, da es mehrere Vorteile bietet. Erstens ist es überaus billig, da hierdurch das Herumschleppen des großen Planktonnetzes vermieden werden kann. Zweitens ist es leicht auf diese Weise eine kleinere aber ab-

gemessene Wassermenge (2—3 l) zu filtrieren. Auch ist es ein nicht zu unterschätzender Vorteil, daß die Tierchen bei diesem Verfahren in demselben Wasser, in welchem sie leben, zur Untersuchung gelangen. Ferner ist noch zu betonen, daß sich auf diese Weise die quantitative Analyse des Planktons ungemein vereinfacht, da bei dieser Methode das quantitative Abschätzen des Planktons einer beliebigen Wassermenge mit Leichtigkeit vorgenommen werden kann; auch dürften weniger Fehler in die Berechnungen hineingelangen, als bei Benutzung der HENSEN'schen Netze, da wir mit einer abgemessenen Wassermenge arbeiten können.

Meine Studien begann ich am 22. Dezember 1904 an dem Material aus dem Teiche des Városliget, untersuchte monatlich den Plankton dieses Teiches und zeichnete auch das Vorkommen in andern Gewässern der Umgebung von Budapest auf.

Es sei mir nun gestattet, die Organisation der *Tintinniden* kurz zu besprechen. In die Detailierung der Einzelheiten will ich hier nicht eingehen, da ich meine diesbezüglichen Untersuchungen in meiner Abhandlung: *A Tintinnidák szervezete* (a M. T. Ak. Math. és Természettud. Közlemények XXIX, 4 sz.) veröffentliche. Ungarisch ist sie schon erschienen und soll auch deutsch so bald wie möglich veröffentlicht werden.

Die *Tintinniden* gehören unter den *Ciliaten* in die Gruppe der *Heterotrichen*, deren Hauptcharakter darin besteht, daß sie außer den über die ganze Körperoberfläche verteilten fadenförmigen Wimpern am Peristom einen Kranz von adoralen Pektinellen tragen.

Der Körper ist kegelförmig und in eine längere oder kürzere Spitze, oder in einen Stiel ausgezogen; am abgestutzten Oralende befindet sich das Peristomfeld mit dem Kranz von adoralen Pektinellen und der exzentrisch gelegenen Mundöffnung. Der Rand des Peristomfeldes, der sogenannte Kragen, ist eingekerbt, wodurch Lappchen gebildet werden. Jedes Lappchen trägt, richtiger gesagt, bedeckt die Basis einer Pektinelle. An Schnittpräparaten von marinen Arten konnte ich je 16, 18, 20 Pektinellen zählen, an den lebenden, oder in toto konservierten Süßwasserexemplaren hingegen 18—20.

Die Pektinellen ordnen sich in drei Kränze: in einen äußeren mit langen Pektinellen, in einen mittleren mit kürzeren und in einen inneren mit den kürzesten Pektinellen; jeder Kranz besteht je nach der Art aus 16, 18 oder 20 Gliedern. Von diesen Pektinellenreihen treten vier durch die trichterförmige sogenannte präorale Höhle in den Mund, respektive Schlund. Die einzelnen Pektinellen haben eine lange, einer spitzen Messerklinge ähnliche Form. Der Rand jeder Pektinelle erscheint gezähnt. Die Zähnchen entstehen dadurch, daß die großen Pektinellen aus Pektinellen zweiter Ordnung, den primitiven Pektinellen, deren Spitzen hervorragen, zusammengesetzt sind. Die Länge der äußersten Pektinellen beträgt etwas mehr wie der Durchmesser des Peristomfeldes, wodurch es möglich ist, daß sie sich schließend darüber eine zeltartige Kuppel bilden, oder, wie G. ENTZ senior (7) bemerkt, daß sie sich gleich einem Pinsel zusammendrehen. Unter den Süßwasserarten sah ich nur an *Tintinnidium fluviatile* (Tafel III, Fig. 1, 2) und bei *T. semiciliatum* (Tafel III, Fig. 3) die Körperbewimperung, und zwar an den über das Gehäuse hinausragenden Teilen des Körpers. An *Codonella lacustris* sah ich an der Körperoberfläche mehrerer Exemplare eine Bogenreihe von Pektinellen, die aber — wie es mir aus der Untersuchung mariner Arten bekannt ist — nichts mit der Körperbewimperung zu tun haben, sondern den Pektinellen des in Entwicklung befindlichen Peristoms entsprechen. Kerne sind gewöhnlich zwei (Taf. V, Fig. 3, 5, 7); ist aber nur ein Kern vorhanden, so befindet sich in seiner Mitte oft ein Spalt (Taf. III, Fig. 3 und Taf. IV, Fig. 1). Dieser einfache Kern mit dem Spalt in seiner Mitte entspricht eigentlich, wie wir später sehen werden, ebenfalls zwei Kernen, welche sich knapp aneinander schmiegen.

Micronucleus habe ich an Süßwasser-*Tintinniden* nur einmal an *Codonella lacustris* beobachtet als kleinen über der Spalte liegenden elliptischen Körper (Taf. IV, Fig. 1).

Myophane konnte ich nur an *Tintinnidium fluviatile* im Stiele unterscheiden. Diese ragen, wie an der Figur (Taf. III, Fig. 1) zu sehen ist, bis in die Mitte des Körpers hinein und können sich eventuell auch in zwei Äste teilen. Bei sämtlichen Süßwasserarten ist nur eine Vakuole vorhanden (Taf. III, Fig. 1, 3, 6;

Taf. IV, Fig. 2, 4, 5). Die Farbe des Plasmas ist gelblich oder gelblichbraun, nicht selten mit gleichförmigen dunkleren Flecken, die von der verschlungenen Nahrung herrühren; oft sind aber die Tiere auch ganz farblos. Das Plasma des sogenannten Kragens zeichnet sich durch eine nette Körnchenstruktur aus (Taf. III, Fig. 1—3; Taf. IV, Fig. 2, 4, 6).

Bemerkt sei noch, daß die Organisationsverhältnisse der Süßwasser-*Tintinniden* so vollkommen übereinstimmen, daß ich mich, um Wiederholungen zu vermeiden, bloß auf die Beschreibung der Schalen oder Gehäuse respektive der Hülse beschränken kann, und wenn ich hin und wieder doch auf einen oder anderen Zug ihrer Organisation hinweise, so geschieht dies nur, um die Widersprüche der Literaturangaben möglichst zu klären.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen kann ich nun auf die Beschreibung der einzelnen Arten übergehen.

Tintinnidium fluviatile (STEIN).

Die erste ausführliche Beschreibung dieser Art verdanken wir STEIN (18), die besten Abbildungen aber G. ENTZ senior (6).

Das Gehäuse von *T. fluviatile* ist eine langgezogene, zylindrische, klebrig-gallertige Hülse, welche aus zahlreichen kleinen, am lebenden Tiere farblosen, gelblichen oder rötlichbraunen Kügelchen zusammengesetzt erscheint. Ihre Substanz stimmt in chemischer Hinsicht mit Mucin überein, da es sich mit einer sehr diluieren Lösung von wässrigem Methylenblau intensiv färbt. In Salpetersäure scheint sie sich zu lösen. Da die äußere Fläche der Hülse klebrig ist, finden sich stets fremde Körperchen auf ihrer Oberfläche.

Die Entstehung der Hülse habe ich nicht beobachtet, muß also auf die Abhandlung von G. ENTZ senior verweisen (7), glaube aber annehmen zu müssen, daß die Hülse in ihrer Länge zunehmen kann. Ich glaube nämlich durch Längenwachstum die Tatsache erklären zu können, daß in verschiedenen langen Hülsen sehr verschieden große Tiere sitzen. Der vordere Teil des Tieres ragt stets aus der Hülse hervor, welche selbst die kürzesten Exemplare nicht vollkommen umschließt. Diesen kleinen Exemplaren fehlt der Stiel, sie sind nur mit einer kurzen Endspitze

an der Hülse befestigt. Die Hülse der etwas längeren, sagen wir älteren Exemplare ist auch entsprechend größer, das Tier ragt aber mit seinem Vorderkörper dennoch hervor, was den Eindruck macht, als gäbe es sich Mühe, sich aus der langen Hülse herauszustrecken. Die Hülse schmiegt sich dem Körper nicht eng an, es bleibt zwischen beiden ein Raum zurück (Taf. III, Fig. 2). Der Körper größerer Exemplare läuft in einem langen Stiel (Schwanz) aus, auf welchem 16—18 Myophan-Fibrillen verlaufen.

Ich hatte Gelegenheit zu beobachten, daß längere Zeit aufbewahrte *Tintinniden* ihre Hülse verlassen, wobei sich das hintere Ende des Körpers abrundet. Die Ursache dieser Erscheinung dürfte daran liegen, daß durch das allmähliche Verdunsten am Rande der Deckplatte die Konzentration und somit der osmotische Druck des Wassers sich verändert und die Tierchen zum Ausschwärmen zwingt.

Der Plasmaleib ist so gebaut wie bei sämtlichen *Tintinniden*. Das Peristomfeld mit dem sogenannten Stempel (Stirnfeld) ist von 18—20 Pektinellen umkreist, welche in drei Kreise geordnet sind. Kerne sind entweder zwei vorhanden oder nur ein einziger, oft mit einem Spalt. Dieser Spalt scheint dadurch zustande zu kommen, daß sich zwei Kerne so eng aneinander schließen, daß zwischen ihnen nur ein kleiner Hohlraum (der Spalt) frei bleibt. Micronucleus beobachtete ich an dieser Art nicht. Die kontraktile Vakuole befindet sich in der Nähe der Mundöffnung. Im Vergleich mit anderen *Tintinniden* besitzt diese Art an den über die Hülse hinausragenden Körperteilen recht lange Wimpern. Das Tier selbst sitzt mit einem langen Stiel am Boden der Hülse befestigt. Die Pektinellen sind jenen der marinen Arten gleich gestaltet.

Tintinnidium fluviatile sowohl als *T. semiciliatum* findet man nie an anderen Organismen haftend, sondern stets freischwebend. Frisch auf den Objektträger gebracht, schwimmen sie mit starrem Stiel in ihrer Hülse befestigt, aus welcher ihr Vorderkörper mit beiläufig $\frac{1}{3}$ des Peristomdurchmessers hervorragt. An den Exemplaren, die ich untersuchte, war der Stiel stets am Boden der Hülse und nicht an der Seite befestigt, wie es auf den HENDERSONSchen (11) Zeichnungen dargestellt ist. Schwimmend

dreht sich das Tier um seine Längsaxe. In der Mitte des Peristomfeldes ist das Stirnfeld nicht kuppelförmig erhoben, sondern vielmehr konkav vertieft, und vollbringt auch nicht die von STEIN so treffend als „Pumpen“ bezeichnete Bewegung, höchstens erhebt es sich ganz wenig, um sich dann wieder zusammenzuziehen. Wenn man aber die Tiere eine Zeit lang auf dem Objektträger bewahrt, so beginnt bald das „Pumpen“; zugleich zieht sich auch das Tier in die Hülse zurück. Solange sich das Tier wohlbefindet, sitzt es starr an seinem Stiel, ohne zu „pumpen“; diese sonderbaren Pumpbewegungen beginnen erst vor dem Absterben. Daraus läßt sich nun schließen, daß *T. fluviatile*, sowie auch die andern Süßwasser-*Tintinniden* sich ganz so verhalten, wie die marinen, bei denen, nach eigenen Beobachtungen, das „Pumpen“ auch erst dann beginnt, wenn sie sich nicht mehr ganz wohl befinden. Ich glaube daher berechtigt zu sein, sowohl das „Pumpen“ als auch das Zurückziehen in die Hülse für ein Zeichen des Absterbens zu halten. Über die kontraktile Vakuole ließ sich konstatieren, daß sie jede vier Minuten einmal pulsiert, es muß aber bemerkt werden, daß ich meine Beobachtungen nicht an freischwimmenden, sondern an ruhenden, mithin nicht ganz lebensfrischen Tieren anstellte.

Tintinnidium fluviatile ist mir aus der Umgebung von Budapest, vom Lágymányos [1907, V 11], Teich neben dem Átlósút [1907, IV 17, V 16 (viel)], Graben bei Albertfalva [1907, V 7], Teich im Orczy-kert [1907, IV 17], Teich am Törökvész düllő [1907, VI 27], Altwasser der Donau bei Újpest [1907, II 15] und aus dem Teiche im Városliget bekannt. An letzterem Fundorte fand ich diese Art in Gesellschaft von *T. semiciliatum* und *Cod. lacustris*, im Wasser, welches am 22. Dezember 1904 unter der Eisdecke geschöpft wurde.

An *T. fluviatile* scheint nur in der Dicke, Länge und Farbe der Hülse einigermaßen zu variieren.

Tintinnidium semiciliatum (STERKI).

T. semiciliatum wurde von STERKI (19) so ausführlich beschrieben, daß ich, auf STERKIS prächtiges Werkchen hinweisend, mich nur auf einige Beobachtungen beschränken kann.

Diese Art steht der erstbesprochenen so nahe, daß ich sie in der ungarischen Abhandlung mit *T. fluviatile* zusammen besprechen konnte. Nachdem ich mich aber seit der Zeit überzeugt habe, daß sich beide Arten doch in manchen Charakteren verschieden verhalten, will ich *T. semiciliatum* hier getrennt besprechen.

Form, Größe und chemisches Verhalten der Hülse von *T. semiciliatum* ist mit jener von *T. fluviatile* so übereinstimmend, daß man geneigt wäre beide zu vereinigen, wenn die Körperumrisse sowie auch die Befestigung im Gehäuse beider Arten keine Verschiedenheiten zeigen würden. Der Körper ist zylindrisch, hat aber keinen langen Stiel, sondern verschmälert sich allmählich. Bei *fluviatile* sind Myophane vorhanden, bei dieser Art habe ich keine beobachtet. Peristomfeld, Pektinellen, Kerne und Vakuolen, sowie auch das Verhalten im lebenden Zustand von *T. semiciliatum* stimmt mit *T. fluviatile* überein.

An der Hülse heften sich in großer Anzahl verschiedene Fremdkörper an, z. B. Fragmente von verschiedenen *Algen*, als *Diatomeen*, *Bakterien-Kolonien*, kleine *Flagellaten* (*Chrysococcus rufescens*) etc. Diese Fremdkörper stammen von der Nahrung her und wechseln nach der jeweiligen Zusammensetzung des Planktons; so waren z. B. am 22. März 1905 die Hülsen des *T. semiciliatum* mit zahlreichen kleinen, braunen Flagellaten (*Chrysococcus rufescens*) bedeckt, die zu jener Zeit im Teiche des Lágymányos zu Hunderten herumschwärmten und die hauptsächlichliche Nahrung der *Tintinniden* bildeten; am 31. Mai 1905 hingegen fanden sich *Bakterien-Kolonien*, *Algenfragmente*, *Diatomeenschalen* und anderer Detritus an den Hülsen, und auch das Plankton war aus ihnen zusammengesetzt.

Über das Variieren dieser Art läßt sich dasselbe sagen, wie von *T. fluviatile*.

Tintinnopsis cylindrica (DADAY) (Taf. III, Fig. 4—6).

Tintinnopsis fusiformis (DADAY).

Diese zwei *Tintinniden* sind von DADAY (5) aus den Teichen der Mezöség beschrieben worden. Der Unterschied zwischen beiden besteht darin, daß, während die Hülse der *T. cylindrica*

stumpf endet, *T. fusiformis* ein spitzes, schwanzartig ausgezogenes Ende besitzt. Durch die Untersuchung zahlreicher mariner Arten ist es mir bekannt, daß das Vorhandensein oder Fehlen eines solchen Fortsatzes, eines Schwanzes, an den Arten sehr variiert. Es ist zweifellos, daß bei einer und derselben Art sich Exemplare finden, deren Gehäuse statt des Schwanzes nur eine kleine Spitze tragen, und auch solche, bei denen das Gehäuse abgerundet oder wie abgeschnitten endet. Auch hier verhält sich die Sache so, und ich wäre geneigt, diese beiden *Tintinnen* unter dem Namen *Tintinnopsis cylindrica* zu vereinigen, deren eine Form *T. cylindrica* var. *fusiformis* zu nennen wäre.

Erst bei der Untersuchung der im Balaton frei schwimmenden, lebenden Exemplare gelang es mir festzustellen, daß *T. cylindrica* in der Tat eine *Tintinnide* ist. DADAY gab, wie erwähnt, nur von den leeren Gehäusen Zeichnung und Beschreibung. Von anderen Forschern wird sie überhaupt nicht erwähnt, obwohl diese, sowie die anderen Süßwasser-*Tintinniden* zu den am meisten verbreiteten pelagischen *Infusorien* gehört. Dies läßt sich schon daraus schließen, daß sie von DADAY aus sehr vielen Teichen aufgezählt wurde. Was mich anbelangt, so kenne ich sie nicht bloß aus dem Balaton (als dessen einzige bis jetzt mir bekannte *Tintinnide*), sondern auch aus der Umgebung von Budapest: Altwasser der Donan bei Újpest [1907, IV 17], Teich neben dem Átlósút [1907, IV 26, V 3, V 10, VI 24], Teich im Városliget [1907, V 13], Teich am Török-vész düllő [1907, V 17, VII 5]. Sie befand sich auch in jener Planktonprobe, die mir aus Dänemark zugeschickt wurde. Auf den Planktontafeln von WESENBERG-LUND (20) ist sie auch aus zahlreichen Seen abgebildet z. B. aus Haldsösee (20. Taf. III, Fig. 81). Aus diesem Werke ist auch zu ersehen, daß diese interessante Art von anderen Forschern deshalb unerwähnt gelassen wurde, weil man sie einfach für *Tintinnidium fluviatile* hielt.

Daß *T. fluviatile* und *T. cylindrica* nicht identische Arten sind, ist aus folgendem zu ersehen:

1. Ihre Dimensionen sind verschieden; während der Durchmesser der Schalenmündung am *T. fluviatile* beiläufig 56 μ beträgt, schwankt derselbe bei *T. cylindrica* zwischen 28—40 μ , und

nach meiner Erfahrung ist der Durchmesser der Schalenmündung auch bei den marinen *Tintinniden* ein wichtiges Merkmal. Die Länge des Gehäuses ist natürlich verschieden, aber im Vergleich zu der gedrungenen Hülse des *T. fluviatile* macht das Gehäuse von *T. cylindrica* immer den Eindruck einer schlanken, schmalen Form.

2. Die Hülse von *T. fluviatile* besteht aus einer mucinartigen Substanz, welche in Methylenblau eine lebhaftere Farbe annimmt, das Gehäuse der *T. cylindrica* hingegen bleibt, samt den daran befindlichen Fremdkörpern, total farblos. Die chemische Zusammensetzung der Hülsen beider Arten ist also eine verschiedene. Demgemäß ist auch die Einteilung von DADAY eine ganz richtige, da er gerade in bezug auf die verschiedene Beschaffenheit ihrer Hülsen *T. fluviatile* den *Tintinniden* mit gallertigen Gehäusen anreicht, die *T. cylindrica* aber in die Gattung *Tintinnopsis* verweist, welche durch ein festes Gehäuse, eine derbe Schale gekennzeichnet ist.

3. Schließlich ist auch der Umstand in Betracht zu ziehen, daß das Gehäuse der *T. cylindrica* zumeist so dicht bedeckt wird durch stark lichtbrechende, scharfkantige Schollen, daß die Schale den Eindruck macht, als bestände sie bloß aus Fremdkörpern; bei *T. fluviatile* fällt uns aber die gallertige Beschaffenheit der Hülse mit den daran klebenden Fremdkörpern auf den ersten Blick ins Auge.

Die Organisation des Tieres selbst weicht nicht von dem allgemeinen Bau der *Tintinniden* ab, und so würde ich die detaillierte Beschreibung für überflüssig halten. Ich fand einen Kern und eine kontraktile Vakuole, aber an der Oberfläche des Körpers konnte ich keine Wimpern wahrnehmen.

Die Dimensionen der Schalen sind folgende: Länge 72 bis 152 μ , Breite (an der Mündung) 28—40 μ .

DADAY gibt folgende Dimensionen an: Länge 40—50 μ , Breite 12—15 μ .

Die Länge der Hülse ist, wie aus Obigem ersichtlich, eine recht verschiedene, es lassen sich Variationen mit abgestumpfter, abgerundeter, spitzer oder in einen Fortsatz (Schwanz) ausgezogene Schalen unterscheiden (*T. cylindrica* var. *fusiformis*).

Auch in der Hinsicht besteht eine Verschiedenheit, daß einige Schalen so dicht von Fremdkörpern bedeckt sind, als wenn sie in mehreren Schichten übereinander liegen würden (Balaton, Teich im Városliget, Taf. III, Fig. 4, 6), andere hingegen sind nur sehr schwach inkrustiert (Jül-Sö).

Ich muß noch erwähnen, daß bei letzteren die Mehrzahl der Fremdkörper aus Panzerstücken einer im Plankton sehr reichlich vertretenen *Diatomee* (*Melosira* sp.) besteht.

Codonella lacustris (ENTZ sen.) (Taf. IV, V, VI).

Diffflugia cratera (LEIDY).

Codonella cratera (IMHOF).

Codonella lacustris (IMHOF).

Tintinnopsis ovalis (DADAY).

Tintinnopsis Entzii (DADAY).

Codonella relicta (MINKEWITSCH).

Codonella ventricosa (CL. et LACH. LEVANDER).

Codonella lacustris var. *lariana* (ZACHARIAS).

Codonella lacustris var. *insubrica* (ZACHARIAS).

Codonella lacustris wurde von ENTZ senior zuerst als *Tintinnide* erkannt, er beschrieb sie aus einem Teiche der Mezöség bei Mezözáh (Komitat Maros-Torda) und aus dem Teiche des Budapester Városliget. Ihre Schale wurde schon von LEIDY gezeichnet und unter dem Namen *Diffflugia cratera* beschrieben. Wenn wir also das Prinzip der Priorität streng befolgen wollten, so müßte diese *Infusorie* eigentlich *Codonella cratera* (LEIDY [ENTZ sen.]) heißen, da aber in der Literatur der von ENTZ gegebene Name *Codonella lacustris* verbreitet ist, die *Tintinniden*-Natur der *Diffflugia cratera* aber doch nicht ganz sicher ist, so behalte ich ebenfalls diesen Namen bei.

Heutzutage ist sie fast aus allen Teilen der Erde bekannt. Ihre Fundorte in Europa sind: Finnland, Rußland, Schweden, Dänemark, Deutschland, Böhmen, Ungarn, Österreich, Schweiz, Italien; in Asien: Sibirien, Ceylon; in Afrika: Nyassa-See (nach der mündlichen Mitteilung Prof. DADAYS); schließlich Nord-Amerika. Wenn die aus dem Aralsee beschriebene *Codonella relicta* unserer *Cod. lacustris* entspricht, so ist es nicht unmöglich, daß sie auch in anderen Salzteichen gefunden werden dürfte. Es

muß aber hervorgehoben werden, daß sie DADAY weder in den Natronteichen des Alföld, noch in den hochgelegenen Seen der Tátra vorfand. Ich kenne sie aus dem Teiche des Városliget, vom Lágymányos, aus dem ujpester Altwasser der Donau, aus dem Teiche im Orczykert [1907, V 5], dem Teiche neben dem Átlósút [1907, V 10, 17], dem Teiche am Istenhegy [1907, V 15], sah ferner Exemplare aus den Teichen der Mezöség (Mező Záh) und untersuchte auch einige, die aus dem Jül-Sö-See in Dänemark herstammten.

Die Beschreibung des lebenden Tieres ist bis jetzt noch von niemandem veröffentlicht worden. ENTZ sen. machte seine Studien an in Alkohol konservierten Exemplaren, an welchen außer den zeltförmig schließenden Pektinellen äußerst wenig zu sehen ist. Von VÁVRA (10) und ZACHARIAS (21) sind zwar nach lebenden Tieren entworfene Abbildungen erschienen, diese sind aber nur skizzenhaft. Alles dies in Betracht gezogen, dürfte es erwünscht sein, diese Art etwas eingehender zu beschreiben.

Das Tier sitzt entweder angestielt (Taf. IV, Fig. 24) oder es ist mittels eines kurzen, spitzen Fortsatzes an der Hülse befestigt (Taf. IV, Fig. 5). Der Durchmesser des Körpers beträgt weniger als jener des Gehäuses, so daß letzteres vom Körper absteht (Taf. IV, Fig. 6). Bei freier Bewegung ragt das Tier mit einem Viertel, einem Drittel oder gar mit der Hälfte aus der Hülse hervor (Taf. IV, Fig. 1—5). An der Körperoberfläche konnte ich keine Wimpern wahrnehmen, weder an lebenden, noch an konservierten Tieren. An jenen Exemplaren, an welchen sich ein neues Peristom anlegt, sind zwar oft an der Oberfläche des Körpers Pektinellen zu sehen, diese sind aber mit den Wimpern der Körperoberfläche nicht identisch, da sie, wie ich nach Untersuchung mariner Arten behaupten kann, zum neu entstehenden Peristom gehören. Der Rand des Peristoms, der sogenannte Kragen, ist gekerbt, und diese Einkerbungen stammen, wie bei den marinen *Tintinniden*, von den membranartigen Deckplättchen her, die an der Basis der Pektinellen stehen. Das Pektinellensystem ist, wie bei den andern bisher untersuchten *Tintinniden*, so auch bei *Cod. lacustris* in drei Kränze gegliedert, wovon jeder 18—20 Glieder zählt (Taf. IV, Fig. 2—5). Die längsten Pektinellen sind spitze,

messerklingenförmige Gebilde, etwas länger wie der Durchmesser des Peristomfeldes, dessen Basis wie auch bei den marinen *Tintinniden* eingebogen ist. Infolge dessen erscheint der eine Rand der Pektinellen dunkel und ganzrandig, am andern Rand aber ragen die sogenannten primären Pektinellen, aus welchen die großen Pektinellen zusammengesetzt sind, als kleine spitze Zähne hervor (Taf. IV, Fig. 2—5).

Einige Pektinellen führen durch den Peristomtrichter (prä-orale Höhle) bis zum Mund und senken sich in den Schlund. Der Peristomtrichter bildet gewöhnlich eine klaffende Vertiefung, und nur mit den Erscheinungen des Absterbens beginnt das Spiel des „Pumpens“. Pulsierende Vakuole konnte ich nur eine wahrnehmen (Taf. IV, Fig. 2, 4, 5), und zwar gewöhnlich beiläufig mit dem Mund in einer Höhle, aber oft an der entgegengesetzten, ich möchte sagen dorsalen Seite (Taf. IV, Fig. 5), nur selten — wie sonst bei den meisten *Tintinniden* — am Ende des Körpers. Kerne fand ich zwei; sie sind elliptisch oder bohnenförmig und liegen mit der konkaven Seite gegeneinander gewendet unterhalb der Mundöffnung. Von den Kernen liegt der eine gewöhnlich etwas höher, der andere tiefer in der Nähe der Peripherie. So fand ich es an Exemplaren aus dem Jül-Sö-See (Taf. V, Fig. 3, 5, 7), an den budapester Exemplaren hingegen fand ich, daß beide Kerne einander anliegen, und das erweckt den Anschein, als wäre überhaupt nur ein Kern vorhanden, in der Mitte mit einem Spalt. Nebenerne fand ich bloß ein einziges Mal, und zwar in der Gestalt eines glänzenden, über den Macronucleus liegenden Körpers (Taf. IV, Fig. 1). Die feinere Struktur des Kernes ist dieselbe wie bei den marinen *Tintinniden*, d. h. sie hat — in toto betrachtet — den Anschein, als wäre sie aus kleinen rundlichen Gebilden zusammengesetzt (Taf. IV, Fig. 1).

Unsere Tierchen schwimmen, hin- und herzuckend, sehr rasch, wobei sie mit ihren Pektinellen lebhaft herumschlagen. Wenn sie frei schwimmen, ragt der vordere Körperteil aus der Hülse hervor; und die lebensfrischen betragen sich überhaupt ganz so, wie ihre marinen Verwandten, d. h. sie ziehen sich nicht in das Gehäuse zurück, sondern sind wie starr ausgestreckt. Wie schon bemerkt, beginnt auch bei ihnen das „Pumpen“ nur während des Absterbens.

Im durchscheinenden Glase (Sammelgefäß) versammeln sie sich nicht in den oberflächlichen Schichten des Wassers wie die marinen Arten, sondern sinken zu Boden. Sie sind im Vergleich mit andern pelagischen Organismen von ziemlich zäher Natur, da sie sich auch nach 24—48 Stunden im Aquarium bewegen.

In der Umgebung von Budapest kommen sie am Lágymányos nur sehr sporadisch vor, im Teiche des Városliget sind sie häufiger, die meisten fand ich jedoch im ujpester Altwasser der Donau. Im Jahre 1904 fand ich am 22. Dezember auch unter der Eiskecke einige lebende Exemplare, und ihre Zahl nahm bis Mai fortwährend zu. In wirklich beträchtlicher Anzahl fand ich sie Ende Mai im ujpester Hafen, am 4. Juli hingegen konnte ich daselbst keine einzige mehr finden. Meine diesbezüglichen Erfahrungen bekräftigen auch WESENBERG-LUNDS (20) Beobachtung, daß die *Cod. lacustris* wie die *Tintinniden* im allgemeinen in der kälteren Jahreszeit reichlicher vertreten sind.

Den ganzen Verlauf ihrer Teilung konnte ich nicht verfolgen, aber ich hatte doch Gelegenheit, einige Stadien der Entwicklung des Peristoms zu beobachten. Am 27. Mai 1905 fand ich zahlreiche, mittels des Peristoms zusammengeklebte, konjugierende Paare, genau so, wie sie auf APSTEINS (1) Abbildungen dargestellt sind (Taf. VI, Fig. 7) und wie ich und auch andere Forscher sie an zahlreichen marinen Arten beobachteten.

Da mir die Schale der *Cod. lacustris* in ziemlich großer Menge zur Verfügung stand, so versuchte ich auch, ihre chemische Beschaffenheit zu erforschen. Meine Untersuchungen sind aber bei weitem nicht hinreichend zur Lösung dieser Frage, sie dürften vielmehr bloß erkennen lassen, wie viel auf diesem Felde noch zu tun übrig ist.

Wässriges Methylenblau und wässrige oder alkoholische Lösung von Eosin färbt weder die Schale, noch die daran haftenden Fremdkörper. In Salz- und Salpetersäure erwärmt, lösen sich die Schalen, nachdem sie ihre gelbliche Farbe verloren hatten. Die Fremdkörper lösen sich in Salzsäure ohne Aufbrausen.

Der Kalilauge leisten die Schalen Widerstand, ob kalt oder erwärmt, nur die Farbe leidet darunter. In konzentrierter Kalilauge kochte ich unsere Tierchen 5—10 Minuten, ohne irgend-

welche sichtbare Veränderung an den Schalen wahrzunehmen. Dieselben Exemplare habe ich, nachdem sie 10—12 Tage in konzentrierter Kalilauge gelegen hatten, abermals aufgeköcht, ohne daß sich die Schalen aufgelöst hätten, im Gegensatz zu den großen Schalen der marinen *Tintinnide* (*Cyttarocylis Ehrenbergii* [CLAP. et LACH.]), die sich in heißer Lauge in 3—5 Minuten auflösen. Da die Schalen der *Cod. lacustris* sich nur in heißen Mineralsäuren lösen, den Alkalien aber Widerstand leisten, so ist zu schließen, daß ihre Grundsubstanz irgend ein, dem Chitin nachstehender organischer Körper sei.

Bei den Untersuchungen stellte es sich heraus, daß die verschiedenen *Tintinniden* sich den chemischen Reagenzien gegenüber ganz verschieden verhalten, und so muß angenommen werden, daß die Substanz der Schalen eine verschiedene ist. Es gibt Schalen, welche in der wässrigen Methylenblaulösung eine blaue Farbe annehmen: *Tintinnidium fluviatile*, *T. semiciliatum*, *Tintinnopsis Campanula*; die Schalen von *Tintinnopsis cylindrica*, *Codonella lacustris* hingegen färben sich so, wie die Schalen vieler mariner Arten, nicht. Die erstgenannten Schalen scheinen gallertige zu sein. Es gibt solche, die sich auch in heißer Kalilauge lösen, so: *Cyttarocylis Ehrenbergii*, andere aber nicht: *Cod. lacustris*. Diese letztere ist wahrscheinlich eine dem Chitin verwandte Substanz; die chemische Beschaffenheit anderer Schalen hingegen ist nicht einmal so weit zu charakterisieren.

An der Schale der *Codonella lacustris*, wie an den Gehäusen der *Codonellen* allgemein, können wir zwei Teile unterscheiden: einen gewölbten schalenförmigen, welcher Kammer oder Wohnfach genannt wird und an welchem man keine Ringe sieht, ferner einen ergänzenden Teil, woran mehr oder weniger deutlich Ringe zu unterscheiden sind. Der letztere Teil wird Aufsatz genannt. Die Ringe desselben sind eigentlich keine geschlossenen Ringe, sondern bilden vielmehr ein sich spiralförmig windendes Band, was namentlich an solchen Exemplaren gut zu beobachten ist, an welchen der Aufsatz, respektive der letzte Umlauf des Spiralbandes schief abgeschnitten endigt (Taf. V, Fig. 1—4, 13, Taf. VI, Fig. 2).

Im Gegensatz zu den anderen Süßwasser-*Tintinniden* variiert

Codonella lacustris sehr auffallend, welche Eigenschaft auch von ENTZ sen. (6) hervorgehoben wurde. Ihr Variieren führt zu ziemlich großen Abänderungen, von welchen einige als selbständige Arten beschrieben wurden.

So führte z. B. IMHOF (12) eine Form als *Cod. acuminata* in die Literatur ein, die aber ZACHARIAS (21) bloß als Varietät gelten läßt. Mit einer anderen Art, der *Cod. lacustris* IMHOF (nec ENTZ) dürfte sich die Sache ähnlich verhalten. DADAY (5) beschreibt zwei andere der *Cod. lacustris* ähnliche Süßwasser-*Tintinniden*, die er, da ihnen der für die *Codonellen* charakteristische Aufsatz fehlt, für *Tintinnopsis* hielt und als *Tintinnopsis Entzii* und *T. ovalis* beschreibt. Gestützt auf die Erfahrung, daß sich zwischen den nördlichen (Deutschland) und südlichen (Italien) Formen ein recht bedeutender Unterschied konstatieren läßt, wurden von ZACHARIAS (21) die letzteren als lokale (geographische) Varietäten unter dem Namen *Cod. lacustris* var. *lariana* und *Cod. lacustris* var. *insubrica* beschrieben.

Ich vermute, daß die *Tintinnide*, die MINKEWITSCH (16) im Aralsee entdeckte und als *Cod. relicta* beschrieb, wie auch die von LEVANDER (14) aus Süßwässern der Umgebung' von Helsingfors beschriebene *Cod. ventricosa* nur als Lokalvarietäten der *Cod. lacustris* zu betrachten sind. MINKEWITSCHS Formen gleichen auffallend den kurzen aufsatzlosen, also jungen Exemplaren der im Jül-Sö-See vorhandenen *Cod. lacustris*, wie das aus dem Vergleich meiner Zeichnungen mit denjenigen von MINKEWITSCH sofort hervortritt (Taf. V, Fig. 1, 2). Ich möchte alle diese abweichenden Formen, da sie durch eine ununterbrochene Kette von Übergangsformen miteinander verbunden sind, auf eine oder zwei Stammformen, eventuell Arten zurückführen.

Wir wollen nun untersuchen, worin eigentlich das Variieren unserer *Codonella* besteht, wie diese Varietäten zu gruppieren sind, und wie sie voneinander oder nebeneinander abgeleitet werden können.

Bereits von ENTZ sen. wurde hervorgehoben, daß die Umrisse der Schale der *Cod. lacustris* bald einem Kreis, bald mehr einem abgestumpften Fünfeck gleichen. Sowohl nach ZACHARIAS als auch nach meinen eigenen Untersuchungen läßt sich auch

noch eine dritte Form unterscheiden mit dreieckigen Umrissen mit abgerundeter oder ausgezogener Spitze. Unter dem Namen *Cod. acuminata* wurde eine solche Form von IMHOF beschrieben, bei welcher sich diese Spitze zu einem ähnlichen kleinen Horn verlängert, wie z. B. bei der marinen *Cod. Orthoceras* HAECKEL. Es ist dies jene Form, die von ZACHARIAS aus italienischen Seen als *Cod. lacustris var. lariana* erwähnt wurde. Für die Richtigkeit der Ansicht ZACHARIAS' spricht auch der Umstand, daß der hornartige Fortsatz auch bei zahlreichen marinen *Tintinniden* stark variiert. Ganz ähnlich variiert z. B. *Cod. Orthoceras* HAECKEL und *Cyttarocylix Helix* (CLAP. et LACHM.). Einige Formen der letztgenannten Art gleichen zum Verwechseln unserer Süßwasser-*Codonella*. Gestützt auf diese Tatsachen halte ich auch diese Form umsomehr nur für Varietäten einer und derselben Art, da sich an einem bestimmten Ort neben der herrschenden Form auch alle anderen Formen vorfinden. Stets ist irgend eine Form in überwiegender Zahl, neben welcher die anderen nur zerstreut vorkommen. So ist z. B. in der Umgebung von Budapest die abgerundete Form die häufigste, während in Dänemark die spitzen, mehr dreieckigen Formen vorherrschen. Da ich nun die budapester und die dänischen Formen kenne und mir auch bekannt ist, daß diese beiden Formen, die runden und die dreieckigen, sich gegenseitig ersetzen (vicariieren), und zwar nach ZACHARIAS im Süden mehr die runden, im Norden hingegen die spitzen Formen auftreten, so würde ich es umsomehr für richtig halten, diese Formengruppe in zwei Arten zu trennen, da sich, wie wir später sehen werden, zwischen den beiden Formengruppen, außer der Körper-, richtiger Gehäuseform, auch weitere Unterschiede vorfinden. Die zwei Formengruppen der *Cod. lacustris* sind: 1. die eine, bei welcher das Wohnfach mehr dreieckig ist und sich eventuell in ein kleines Horn verlängert; 2. eine andere, bei welcher das Wohnfach sich mehr abrundet. Diese beiden Formen zeigen ferner noch folgende Abweichungen:

Die budapester, abgesehen von den Frühlingsexemplaren aus dem Teiche im Városliget (Taf. IV, Fig. 1, 2, 3, 4, 7; Taf. V, Fig. 8, 9, 11), sind gewöhnlich sehr dicht mit Fremdkörpern inkrustiert (Taf. IV, Fig. 5, 6; Taf. V, Fig. 10, 13; Taf. VI, Fig. 1—8).

während sich an den dänischen verhältnismäßig wenig Fremdkörper befinden (Taf. V, Fig. 1—7). An den dänischen Exemplaren ist das Wohnfach und der Aufsatz sehr scharfkantig, wie auch an den geringelten Teilen die Kante zwischen den einzelnen Ringen sehr scharf hervortritt, an den ungarischen hingegen nicht. Ferner kann man an den Schalen ungarischer Exemplare dort wo sie von keinem Fremdkörper bedeckt sind, sogar mit der Immersion keine feine Struktur wahrnehmen (Taf. VI, Fig. 11), an den Exemplaren aus Dänemark läßt sich ein sehr feines Netzwerk fünf- und sechseckiger Feldchen unterscheiden (Taf. VI, Fig. 11). Es muß aber hervorgehoben werden, daß dies nicht für einen fundamentalen Unterschied gehalten werden kann, da nach ENTZ sen. auch bei den von ihm untersuchten ungarischen Exemplaren eine Retikulation der „Grundmembran“ zu beobachten ist (7, p. 198 und Taf. XIII, Fig. 11), und da auch an anderen Arten die Struktur der Schale an manchen Exemplaren grell, an anderen aber weniger hervortritt, oder aber überhaupt nicht sichtbar ist, wie ich dies in meiner Arbeit „A Quarnero *Tintinnidái*“ bei der Besprechung von *Petalotricha Ampulla* dargetan habe. Nach BIEDERMANN (2) besitzen die Schalen fast aller *Tintinniden* eine deutliche oder verwischte netzartige Struktur.

In noch einem bemerkenswerten Charakter weichen die beiden Arten voneinander ab, welcher, — wenn nicht der Erfolg der verschiedenen Lebenserscheinung (Kernkonjugation LAACKMANN'S) oder der verschiedenen Konservierung, — als ein wichtiges Merkmal zu betrachten ist. Die Abweichung besteht darin, daß an den Budapester Exemplaren die zwei Kerne eng aneinander liegen mit einem Nebenkern (Taf. IV, Fig. 1), so daß es den Anschein hat, als hätten wir es bloß mit einem Kern zu tun, der mit einem Spalt versehen ist, während an den nördlichen — dänischen — Exemplaren zwei separate, weit voneinander stehende bohnenförmige Kerne zu erkennen (Taf. V, Fig. 3, 5, 7) sind.

Alle diese Unterschiede in Betracht gezogen, glaube ich richtig zu verfahren, wenn ich die Form, an welcher die Netzstruktur deutlich sichtbar ist, der Umriß dreieckig und die Kerne voneinander getrennt sind, als *Cod. lacustris, forma reticulata*, die andere aber mit abgerundetem Schalenende, glatter Schale und

mit eng angeschmiegtten Kernen als *Cod. lacustris, forma laevis* unterscheidet. Bezüglich der Kerne muß ich aber auch die Möglichkeit erwähnen, daß diese Verschiedenheiten vielleicht mit der von LAACKMANN (12) beschriebenen Kernkonjugation zusammenhängen. Eine Frage der weiteren Forschung bleibt noch zu entscheiden, ob nämlich diese beiden Formen nicht als besondere Arten zu betrachten wären.

Diese beiden Formen bevölkern in zahlreichen Parallelen, ja sozusagen einander nachahmenden Varietäten die süßen Gewässer.

Die Varietäten weichen in verschiedenen Charakteren voneinander ab, und zwar 1. in der Farbe der Schale. Die Schale der Formen aus dem Jül-Sö ist eine sehr lichte, es ist aber möglich, daß das zum Konservieren verwendete Formol die Farbe ausgezogen hat. Die aus dem Városliget sind schon dunkler, aber waren doch ziemlich licht, besonders die im Winter gesammelten Exemplare. Die budapester sind aber dunkel rotgelb, fast rotbraun, manchmal rauchfarbig.

2. Variieren die Schalen in der netzartigen Struktur, welcher Umstand schon besprochen wurde. Auch ist die Wand der Schale verschieden dick, jedoch fehlen mir diesbezüglich genauere Messungen.

3. In bezug der die Schale bedeckenden Fremdkörper ist ebenfalls eine Verschiedenheit wahrzunehmen. An den Exemplaren aus dem Jül-Sö, sowie an denjenigen, die ich im Dezember im Városliget gesammelt habe, waren die Fremdkörper sehr spärlich, die im Sommer im Városliget gesammelten und die aus Ujpest hingegen waren ganz von ihnen überschüttet. Oft bedeckten sie in mehreren Schichten die Schalen, einige standen von ihnen weit ab, als könnten sie an der Oberfläche derselben kein freies Plätzchen mehr finden.

Der Umstand, daß die Winterexemplare sehr spärlich, die Sommerexemplare hingegen sehr reichlich von Fremdkörpern bedeckt waren, könnte vielleicht darin seine Erklärung finden, daß dies mit dem Alter und mit der Ernährung des betreffenden Individuums im Zusammenhange steht. In meiner Abhandlung über die *Tintinniden* des Quarnero (9) habe ich bereits hervorgehoben, daß die Fremdkörper zumeist, wenn auch nicht durch-

wegs, von der Nahrung bzw. von den Fäces herkommen. So z. B. ist die Schale der *Codonellen* aus dem Jül-Sö mit Panzerbruchstücken jener *Diatomee* (*Melosira sp.*) bedeckt, die im benannten See in sehr großer Zahl vorkommt und die Hauptnahrung unserer Tiere ausmacht.

4. Ihre Größe schwankt zwischen weiten Schranken:

Der Mündungsdurchmesser der aus dem Városliget stammenden Schalen beträgt 37—40 μ , die Länge 40—80 μ , die Länge der aus dem Jül-Sö 41—78 μ . Unter allen Dimensionen ist der Durchmesser des Peristoms den geringsten Schwankungen unterworfen, gerade wie bei den *Tintinniden* der See. Da die Größe meiner Ansicht nach mit dem Variieren und dem Wachstum der Form in engem Zusammenhang steht, so sollen weiter unten diese beiden Charaktere zusammen und etwas näher besprochen werden.

5. Die Variationen der allgemeinen Form der Schale hängen von zwei Faktoren ab, und zwar von der Form und Größe α) des Wohnfaches, β) des Aufsatzes.

Das Wohnfach variiert zwischen folgenden Formen:

a) Dasselbe hat die Form einer Halbkugel und ist einem längeren oder kürzeren Fingerhute ähnlich. Dies ist die Form des Wohnfaches bei jungen Exemplaren aus dem Városliget (Taf. IV, Fig. 4; Taf. V, Fig. 8, 9), ferner jener Formen, welche DADAY *Tintinnopsis ovalis* (Taf. V, Fig. 10) und *Tintinnopsis Entzii* (Taf. V, Fig. 13) benannt hat.

b) Kann die Form etwas gewölbt sein, sich einem Fünfeck nähernd (Taf. VI, Fig. 1, 2, 3, 6, 7, 9). Von dieser Form ist jenes Exemplar, welches ENTZ sen. aus dem Teiche des Városliget abgebildet (7, Taf. XIII, Fig. 15) hat.

c) Die Schale endet mit einer mehr spitzigen oder etwas abgestumpften Spitze. So beschaffen sind die Exemplare aus dem Jül-Sö (Taf. V, Fig. 1, 3, 4, 5, 7). Dieselbe Gestalt besitzt auch *Cod. relicta*, und nach ZACHARIAS alle Exemplare von *Cod. lacustris* aus Deutschland.

d) Das Wohnfach nähert sich der gespitzten Herzform. Dies ist die Form des auf Taf. V, Fig. 2 abgebildeten Exemplares aus dem Jül-Sö.

e) Das Wohnfach läuft in ein spitzes Horn aus. Diese Form ist von ZACHARIAS (21) aus dem Lago Lario abgebildet, welches er als *Cod. lacustris* var. *lariana* bezeichnet hat. Hierher gehört auch IMHOFS *Cod. acuminata*, von dessen Gesamtlänge (100 μ) 40 μ auf den Schwanz entfallen. Schade, daß der Autor keine Abbildung von dieser Form veröffentlichte.

f) Die sechste Form endigt flach, und es ist daran sogar eine Einbuchtung zu beobachten, ähnlich wie an einem Pfirsich. Auch diese wurde von ZACHARIAS (21) aus Italien unter dem Namen *Cod. lacustris* var. *insubrica* beschrieben.

Unsere *Codonellen* zeigen ferner Verschiedenheiten hinsichtlich der Schärfe der Einschnürung zwischen Wohnfach und Aufsatz; weiterhin im Durchmesser der Mündung des Aufsatzes. Dieser ist entweder zugleich der größte Durchmesser des Aufsatzes oder aber hat der Aufsatz an einer anderen Stelle eine noch größere Weite. Jene Formen, bei welchen der Durchmesser der Mündung zugleich auch dem größten Querdurchmesser des Aufsatzes entspricht, stehen nahe zu der von DADAY als *Tintinnopsis Entzii* benannten Form. Diese Formen besitzen von den ujpester *Codonellen* die auf Taf. VI, Fig. 4 u. 8, aus dem Jül-Sö aber die auf Taf. V, Fig. 6 abgebildeten Exemplare. Ob *Tintinnopsis Entzii* in der Tat in den Formenkreis der *Cod. lacustris* gehört, wird sich aus weiteren Untersuchungen ergeben.

Auch der Aufsatz variiert beträchtlich. Es ist bekannt, daß sich der Aufsatz scheinbar aus übereinander liegenden Ringen, eigentlich aber aus einem spiralförmig gewundenen Band aufbaut. Nun besteht das Variieren des Aufsatzes unserer *Cod. lacustris* darin, daß die Spiralgänge bei manchen deutlicher, bei anderen weniger deutlich sichtbar sind. Mit scharf getrennten Gängen zeichnen sich besonders die Exemplare aus dem Jül-Sö (Taf. V, Fig. 1—7) und die ujpester (Taf. IV, Fig. 7) aus. Eine weitere Abänderung besteht darin, daß diese übereinanderliegenden Ringe denselben oder verschiedene Durchmesser haben. Mit gleichbreiten Ringen zeichnet sich von den ujpester *Codonellen* die auf Taf. VI, Fig. 2, 4, 6 u. 8 vor den Exemplaren der aus dem Jül-Sö auf Taf. V, Fig. 6, 7 abgebildeten Formen aus. Die andere Möglichkeit liegt darin, daß die übereinanderliegenden Ringe in der Breite immer

mehr zunehmen. So sind von den ujpester *Codonellen* die auf Taf. VI, Fig. 3, von dem Jül-Sö auf Taf. V, Fig. 5 dargestellte Formen. Es kommt auch vor, daß die Gänge anfangs zunehmen, dann sich aber wieder verschmälern; so z. B. bei der auf Taf. VI, Fig. 9 abgebildeten *Codonella* aus Ujpest. Die Zahl der Gänge ist ebenfalls verschieden. Es gibt solche Formen, die überhaupt keinen Aufsatz besitzen, also auch keine Ringe tragen. So die Formen auf der Taf. IV, Fig. 4; Taf. V, Fig. 8; Taf. VI, Fig. 9. Es gibt solche, die einen, zwei, drei, vier, fünf, sechs usw. Ringe besitzen, wie auch solche, bei welchen die ganze Schale nur aus übereinanderliegenden Ringen besteht, ohne Ausbildung des Wohnfaches und des Aufsatzes; so z. B. Taf. VI, Fig. 5. In einem einzigen Falle fand ich auch ein Exemplar (Taf. V, Fig. 3), bei welchem ein ungewöhnlich langer, bei der Mündung sehr schmaler, ungeringelter Aufsatz die sonst normale Schale ergänzte. Im ganzen gewann man den Eindruck, als wäre die Schale einer *Cod. lacustris* an das Ende der Schale der *Tintinnopsis cylindrica* angewachsen.

Die Zahl der Variationen wird ferner noch dadurch vergrößert, daß die verschiedenen Formen beider Schalenteile in mannigfacher Kombination auftreten.

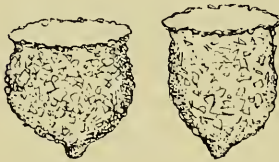
Der systematische Wert der zahlreichen Formen ist natürlich ein sehr verschiedener. Ein Teil, so die *forma laevis* und *forma reticulata* ist wahrscheinlich als lokale oder vielleicht nur als individuelle Varietät zu betrachten, es ist aber auch nicht unmöglich, daß wir es eventuell mit zwei parallel variierenden Arten zu tun haben. Die inmitten der Variationskreise dieser beiden Varietäten entstandenen Formenabweichungen können größtenteils mit dem Wachstum, eventuell mit der Teilung oder der Konjugation in Zusammenhang gebracht werden. Wenn man die verschiedenen Schalen bezüglich ihrer Länge, sowie ihrer Ringelung miteinander vergleicht und nach der Zahl der Gänge sortiert, so läßt sich doch eine Erklärung der verschiedenen Variationen finden. Dabei wird vorausgesetzt, daß die verschieden langen Schalen einem anderen Lebensalter entsprechen, d. h., daß Exemplare mit den wenigsten Ringen zugleich auch die jüngsten sind und die frühesten Entwicklungsstadien der Schale von *Cod. la-*

custris darstellen. Zu dieser Voraussetzung ist man durch SCHWEYERS (17) Untersuchungen bezüglich der Entwicklung der Schale wohl berechtigt. Nach SCHWEYERS Beobachtungen beginnt die Entwicklung der Gehäuse mariner *Tintinniden* damit, daß am Körper unmittelbar an der Basis der Pektinellen ein, dem Gehäuse der *Tintinniden* in jeder Hinsicht entsprechender Ring auftritt; dieser Ring ist nach SCHWEYER der erste Anfang bei der Gehäusebildung. Über diesem bildet sich während der weiteren Entwicklung ein neuer Ring und aus der Übereinanderfolge solcher Ringe baut sich dann das Gehäuse auf. So nimmt das Gehäuse in seiner Länge durch die aufeinanderfolgende Entwicklung der Ringe zu. Durch diese Beobachtung läßt sich der Aufbau der geringelten, nicht aber der ungeringelten Gehäuse erklären. Weiter unten will ich auf diesen Umstand noch zurückkehren, vorderhand will ich mich aber nur mit dem Längswachstume der Gehäuse beschäftigen.

Das Wachstum der Gehäuse ihrer Länge nach ist auch schon aus dem Grunde wahrscheinlich, da zwischen den Exemplaren mit geringeltem Aufsatz und den ungeringelten ein ununterbrochener Übergang festgestellt werden kann. Es sind diesbezüglich besonders jene Formen lehrreich, an welchen der schräge Abschnitt des Spiralbandes, womit die Stelle der Unterbrechung des Wachstums gekennzeichnet ist, deutlich hervortritt. So können wir uns erklären, daß sich auf dem Aufsatz irgend eines Exemplars $\frac{1}{2}$, $1\frac{1}{2}$, $2\frac{1}{2}$ usw. Spiralgänge befinden. Dies lassen die Abbildungen Taf. V, Fig. 1, 2, 4, 13; Taf. VI, Fig. 2 erkennen.

Wenn die geringelten kurzen fingerhut- oder bienenkorb-förmigen Gehäuse als jüngste zu betrachten sind, dann lassen sich von diesen die mit Aufsatz versehenen Gehäuse in folgender Weise ableiten: das Gehäuse der jüngsten *Codonellen*, d. h. derjenigen mit kurzem Gehäuse (Taf. IV, Fig. 4; Taf. VI, Fig. 1), liegt dem Körper eng an und das Tier ragt ungefähr in der Breite des Ringes hervor. Dieser Teil des Gehäuses entsteht, wie die Hülsen der *Infusorien* überhaupt, wahrscheinlich am ganzen hinteren Teil des Körpers vielleicht durch eine Art von Häutung. Im nächstfolgenden Stadium finden wir, daß sich diesem fingerhutförmigen Gehäuse ein neues Glied anschließt, dessen distaler Rand gewöhn-

lich etwas schmaler ist, als der proximale, wodurch aus dem weitmündigen, fingerhutförmigen ein Gehäuse mit engerer Mündung entsteht. Auf diese Weise läßt sich die Entstehung des ungeringelten Wohnfaches leicht vorstellen. In diesem Stadium — also gewissermaßen im Jugendstadium — scheint sich MINKEWITSCHS *Cod. relicta* zu befinden, welche besonders den Jugendformen der *Cod. lacustris* des Jül-Sö gleicht (Taf. V, Fig. 1 und nebenstehende Textfigur). Die weitere Vergrößerung des Gehäuses vollzieht sich in der von SCHWEYER beschriebenen Weise, nämlich so, daß der aus dem Gehäuse hervorragende Körperteil am Grunde der Pektinellen neue Ringe, d. h. Spiralteile, hervorbringt, wodurch Formen



mit Ringelung von 1, 2, 3 usw. Umgängen entstehen. Jedoch sind, wie bereits bemerkt, nicht an jedem Gehäuse Wohnfach und Aufsatz zu unterscheiden, sondern es kann entweder das ganze Gehäuse nur aus Ringen bestehen, oder aber nur

ein dem Wohnfach entsprechender Teile der Schale vorhanden sein. Diese Formen lassen sich nach der Auffassung von SCHWEYER ganz gut erklären, und entstehen wahrscheinlich dann, wenn das Tier nach der Teilung, das alte Gehäuse verlassend, ein neues aufbaut, da das alte Gehäuse dem neuen Teilungsprößling zukommt.

Eine sehr interessante Form ist die mit einem ungemein langen Aufsatz, welcher nicht aus gleichmäßig breiten oder sich allmählich verbreiternden Ringen besteht, sondern deren Ringe anfangs sich verbreitern, um sich hierauf stufenweise wieder zu verschmälern. Diese Form besitzt das auf Taf. VI, Fig. 6 u. 9 dargestellte Exemplar aus Ujpest. Zum Verständnis der Entstehung dieser Form mit dem merkwürdig gestalteten Aufsatz geben, meiner Ansicht nach, genügenden Aufschluß die konjugierenden Paare.

Die konjugierenden Paare schmiegen sich nach APSTEINS Untersuchungen (1) mit ihren Mündungen aneinander (Taf. VI, Fig. 7). Der Zusammenhang beider Schalen ist ein so fester, daß sie BRANDT (3) an konserviertem (marinem) Material auch durch heftiges Schütteln nicht zu trennen vermochte. Nun wissen wir

aber, daß sich die Paare, nach Beendigung der Konjugation, wieder trennen müssen. Sie sind aber mit ihrer Schalenmündung so fest miteinander verkittet, daß diese Verbindung wahrscheinlich eine stärkere ist, als der Zusammenhang der übrigen Schalentheile, und so teilen sich die Paare nicht der Mündung entlang, sondern es entsteht an irgend einer anderen Stelle des Gehäuses ein Riß, dort, wo der Zusammenhang der Schalentheile eben am geringsten ist. So können auf diese Weise zwei ungleiche Hälften entstehen; die Schale der einen kann bedeutend größer sein, wie die ursprüngliche normale Schale. Ihr Aufsatz besteht außer ihren eigenen, sich distalwärts erweiternden Ringen, auch aus den daran festhaftenden und sich graduell verengenden Ringen, welche sich vom Schalenaufsatz seines Konjugationsgefährten trennten. Das andere Exemplar aber hat sich nun, da sich der größte Teil seines Aufsatzes löste, bedeutend verkleinert. Ein Teil der fingerhutförmigen, aufsatzlosen Exemplare, ferner jene mit Aufsätzen aus wenigen Ringen lassen sich auf solche Verstümmelungen zurückführen. Daß die Formen mit langem, z. B. die normale Länge anderthalbmal übertreffenden Aufsatz auf die eben besprochene Weise zustande gekommen sind, wird dadurch wahrscheinlich gemacht, daß der Rand dieser Schalen den normalen gegenüber unregelmäßig verläuft und entschiedene Spuren des Risses erkennen läßt.

* * *

Alles, was über das Variieren der *Cod. lacustris* gesagt wurde, kann kurz im folgenden zusammengefaßt werden:

Von der *Cod. lacustris* lassen sich zwei Formen (Lokalvarietäten oder Arten) unterscheiden: a) die von ENTZ sen. beschriebene gewöhnliche Form mit abgerundeter Schale und ohne gut wahrnehmbare Netzstruktur. Die zwei Kerne des Tieres schmiegen sich eng aneinander an und sind zu einem scheinbaren Einzelkern verschmolzen mit einem Spalte in der Mitte; diese nenne ich *Cod. lacustris forma laevis*.

b) Die Form mit drei- oder fünfeckigem Umriß, zugespitztem Ende, welches sich eventuell in ein Hörnchen fortsetzt, und wohl sichtbarer Retikulation der Schale. Das Tier hat zwei bohnen-

förmige fern voneinander stehende Kerne. Diese Form ist vielleicht mit ZACHARIAS' *Cod. lacustris* var. *lariana* identisch, welcher IMHOFS *Cod. acuminata* zu entsprechen scheint. Ich nenne sie *Cod. lacustris forma reticulata*. Ob diese zwei Formen nur Varietäten (Lokalformen) einer und derselben Art oder zwei verschiedenen Arten sind, dürften weitere Untersuchungen entscheiden. Die beiden Formen können parallel variieren und ihr Variieren läßt sich auf mehrere Ursachen zurückführen:

1. Auf das Wachstum, also auf das Alter, zurückführbare Verschiedenheiten. MINKEWITSCHS *Cod. relicta* dürfte als eine solche Form gelten, welche den anderen im Wachsen weiter fortgeschrittenen, mit Aufsatz versehenen Formen gegenüber sozusagen im Jugendstadium verblieb.

2. Auf Formen, die durch Abreißen eines Teiles des Schalenaufsatzes nach der Konjugation entstanden sind. Hierher gehört ein Teil der aufsatzlosen Formen und die Formen mit anderthalb langem Aufsatz.

3. Auf Formen, die kürzlich aus der Teilung hervorgingen und deren Schale nur noch aus dem Wohnfach besteht, die also eigentlich nur das halbe Gehäuse haben.

Wenn man auf die Mannigfaltigkeiten der Gehäuse der *Cod. lacustris* zurückblickt, so läßt sich konstatieren, daß die Gehäuse derselben *Tintinniden*-Art nicht in allen Fällen homolog, d. h. nicht Gebilde desselben Ursprungs sind.

Das Gehäuse der typischen *Cod. lacustris* besteht aus dem Wohnfach und aus dem Aufsatz, von welchem das Wohnfach vom ganzen Körper in ähnlicher Weise abgeschieden wird, wie die Hülsen der *Infusorien*, während sich der Aufsatz am Vorderkörper, am Kragen, in der Form eines spiralig gewundenen Bandes entwickelt. Dieser vollkommeneren Form gegenüber läßt sich jene Form, deren Gehäuse nur aus Ringen, d. h. nur aus dem Aufsatz, besteht (fingerhutförmige Gehäuse), nur als eine halbe Form auffassen. Ferner läßt sich die nach Trennung der konjugierten Paare entstandene bizarre Form als Anderthalb-Form betrachten, da diese Form ihr eigenes Gehäuse mit dem gewissermaßen geraubten Aufsätze ihres Paares ergänzt.

Das Variieren der *Cod. lacustris* kann als ein Beispiel des

Variierens der *Tintinniden* überhaupt betrachtet werden und es überzeugt uns dieser Umstand zugleich davon, auf welche unsichere Basis sich die systematische Einteilung der Familie der *Tintinniden* stützt; ist man doch mangels eines Besseren auch heutzutage noch gezwungen, sich hierzu der exzessiv variierenden Gehäuse zu bedienen.

Literatur.

1. APSTEIN, C., Ein Fall von Konjugation bei Tintinnen; Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins für Schleswig-Holstein V. 1893 (1).
2. BIEDERMANN, R., Über die Struktur der Tintinnen-Gehäuse, Kiel 1892.
3. BRANDT, K., Die Tintinnen; Bibliotheca Zoologia, Heft 20, Lfg. 2, 1896.
4. DADAY, E., Monographie der Familie der Tintinnodeen; Mitteilungen a. d. zoologischen Station zu Neapel VII (4), 1887.
5. DADAY, J., Die mikroskopische Tierwelt der Mezöséger Teiche; Természetrázi füzetek XV, 1892.
6. ENTZ, G., sen., Einiges über das Variieren der Infusorien; Mathematische und naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn XIX. Jahrgang 1901.
7. ENTZ, G., sen., Zur näheren Kenntnis der Tintinnodeen; Mitteilungen a. d. zoologischen Station zu Neapel VI, 1885.
8. ENTZ, G., jun., Beiträge zur Kenntnis des Planktons des Balatonsees; Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Balatonsees II (1), Anhang, 1904.
9. ENTZ, G., jun., A Quarnero Tintinnidái; Állattani közlemények III. 1904.
10. FRIČ, A., und VÁVRA, V., Untersuchungen über die Fauna der Gewässer Böhmens, Prag 1893.
11. HENDERSON, W. D., Notes on the Infusoria of Freiburg in Breisgau; Zool. Anzeiger XXIX, 1905.
12. IMHOF, O. E., Über mikroskopische pelagische Tiere a. d. Lagunen v. Venedig; Zool. Anzeiger 1886.
13. LAACKMANN, H., Ungeschlechtliche und geschlechtliche Fortpflanzung der Tintinnen; Inaugural-Dissertation, Kiel 1906. Referat: Zool. Anzeiger XXX, 1906.
14. LEVANDER, K. M., Materialien zur Kenntnis der Wasserfauna in der Umgebung von Helsingfors, mit besonderer Berücksichtigung der Meeresfauna; Acta Societatis fauna flora fennica 12, 1894.
15. LEIDY, J., Fresh-Water Rhizopods, 1879.
16. MINKEWITSCH, R. K. Aus der russischen Arbeit kenne ich nur die auch hier reproduzierten Abbildungen.
17. SCHWEYER, A., Über den Bau und Vermehrung der Tintinnodea; Soc. Imp. Natural. St. Pétersbourg. Ref. Zool. Centralblatt 1905.
18. STEIN, F., Der Organismus der Infusionstiere, 1859—67.

19. STERKI, V., *Tintinnus semiciliatus*, eine neue Infusorienart; Zeitschr. f. wiss. Zoologie XXXII, 1879.
20. WESENBERG-LUND, C., Studier over de Danske Soers Plankton, Kjobenhavn 1904.
21. ZACHARIAS, O., Hydrobiologische und fischereiwirtschaftliche Beobachtungen an einigen Seen der Schweiz und Italien; Forschungsberichte a. d. biologischen Station zu Plön XII, 1905.

Tafelerklärung.

Tafel III.

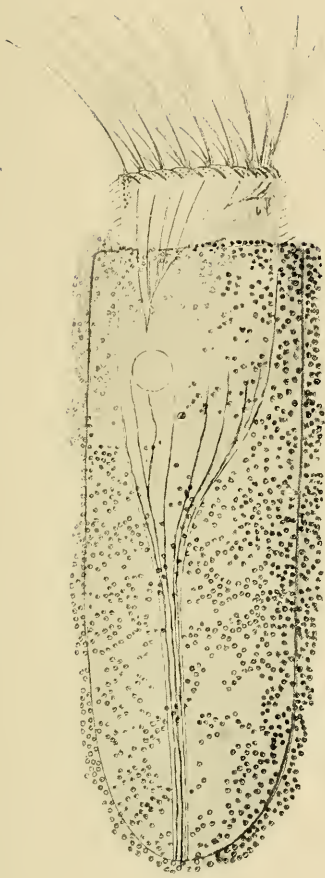
1. *Tintinnidium fluviatile* (STEIN), Habitusbild nach dem Leben. Geöffneter Pektinellenkranz. Im Stiele Myophanfibrillen, eine kontraktile Vakuole. Lágymányos. 680 : 1.
2. *Tintinnidium fluviatile* (STEIN), von der Mündung betrachtet, mit geschlossenem Pektinellenkranz. Lágymányos. 680 : 1.
3. *Tintinnidium semiciliatum* (STERKI), Habitusbild nach dem Leben, mit geöffnetem Pektinellenkranz. Kern mit Spalt, eine kontraktile Vakuole. Városliget. 680 : 1.
4. *Tintinnopsis cylindrica* DADAY, Habitusbild nach dem Leben, mit geöffnetem Pektinellenkranz. Városliget. 680 : 1.
5. *Tintinnopsis cylindrica* DADAY, von der Mündung betrachtet, mit geschlossenem Pektinellenkranz. Városliget. 680 : 1.
6. *Tintinnopsis cylindrica* DADAY, Habitusbild nach dem Leben, mit geschlossenem Pektinellenkranz, eine kontraktile Vakuole. Városliget. 680 : 1.

Tafel IV.

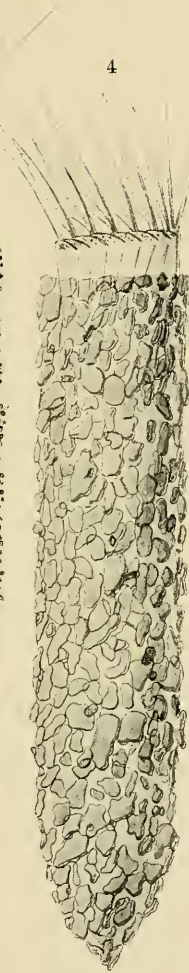
1—7. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*.

1. Habitusbild nach einem mit Jodwasser konservierten Exemplar, mit geschlossenem Pektinellenkranz (nur die äußersten, die größten Pektinellen sind sichtbar); Kern mit Spalt, darauf ruht ein Nebenkern. Városliget. 680 : 1.
2. Habitusbild nach dem Leben, mit geöffnetem Pektinellenkranz und einer kontraktilen Vakuole. Városliget. 680 : 1.
3. Habitusbild nach dem Leben. Abnormales Exemplar mit geschlossenem Pektinellenkranz. Városliget. 680 : 1.
4. Habitusbild nach dem Leben. Kurzes, bienenkorbähnliches Exemplar, mit geschlossenem Pektinellenkranz und einer kontraktilen Vakuole. 680 : 1.
5. Habitusbild nach dem Leben, mit geöffnetem Pektinellenkranz und einer kontraktilen Vakuole. Ujpest. 680 : 1.
6. Ein Exemplar von der Mündung aus betrachtet, mit geschlossenem Pektinellenkranz. Ujpest. 680 : 1.
7. Gehäuse eines Winterexemplars. Városliget. 680 : 1.

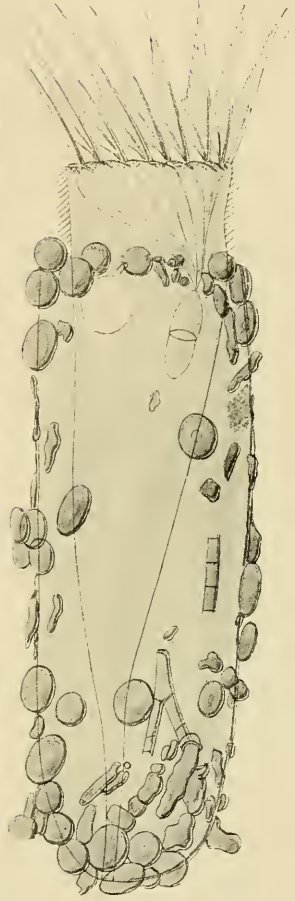
1



4



3



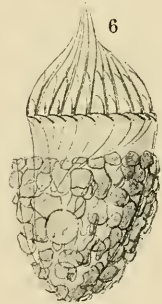
2

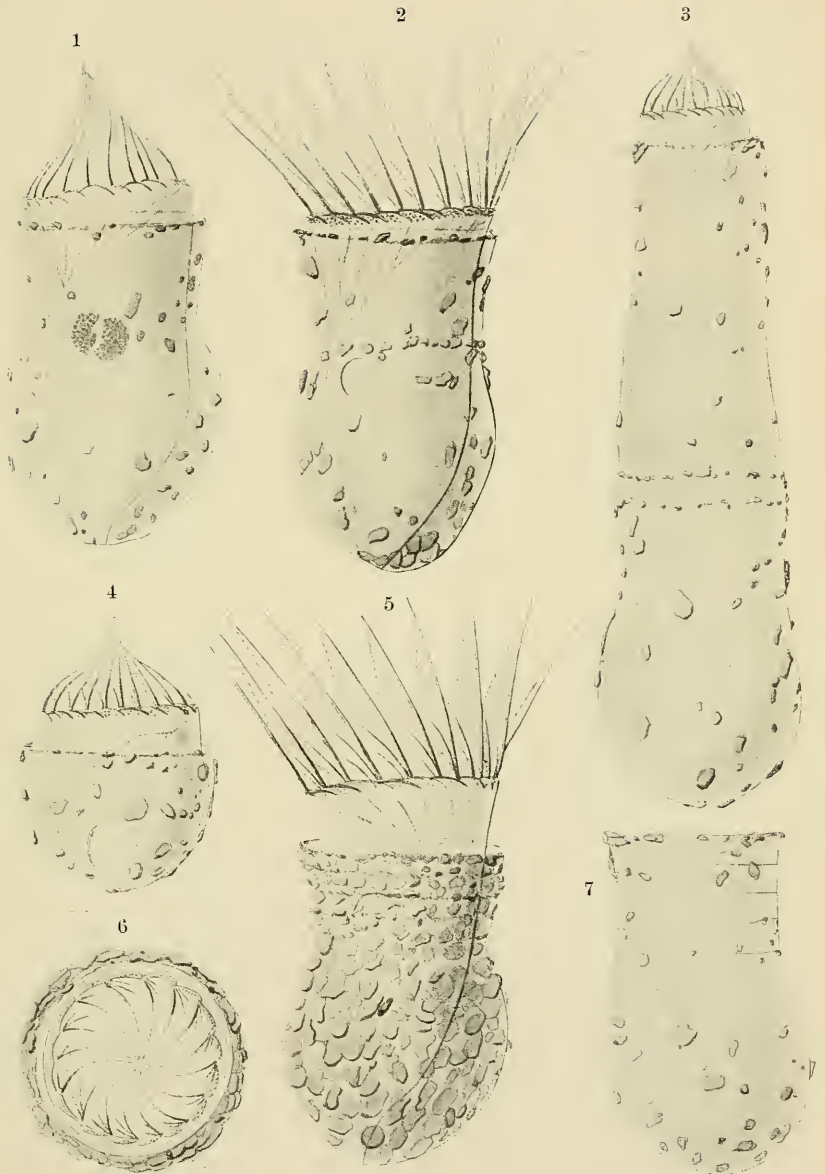


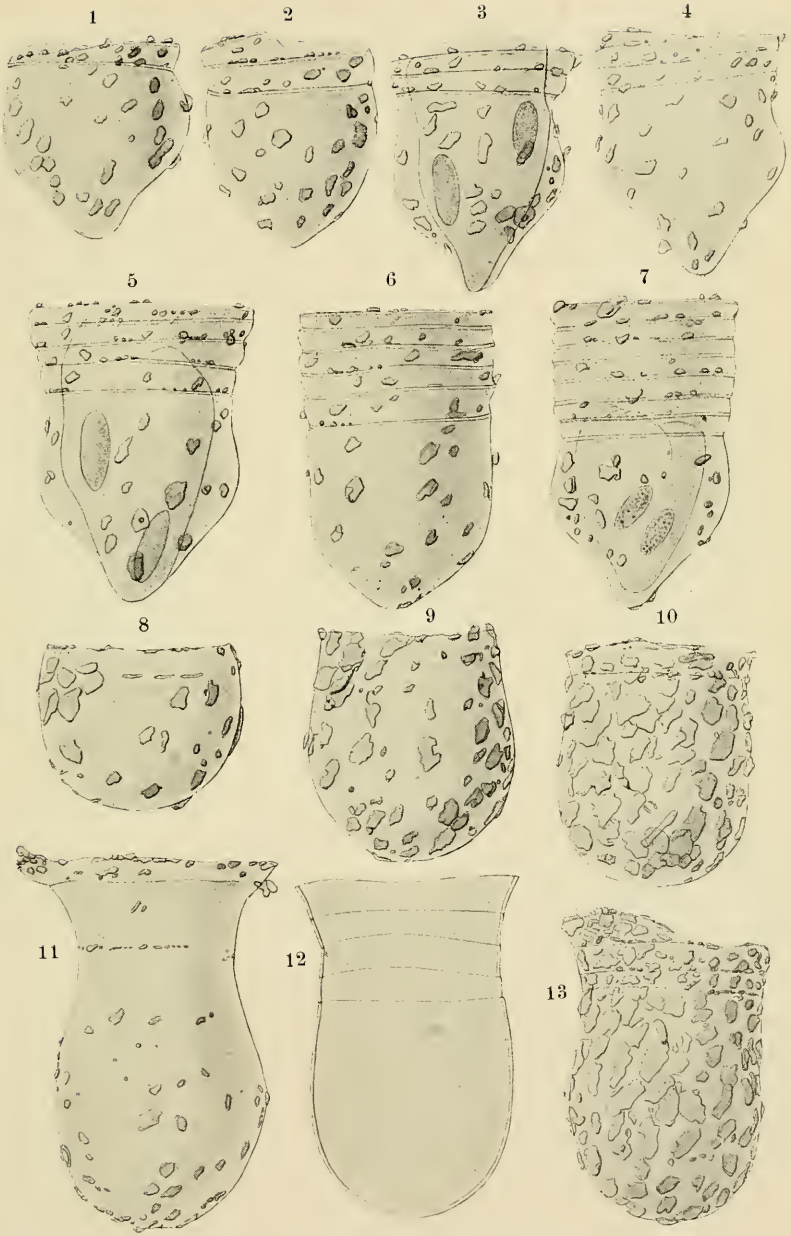
5

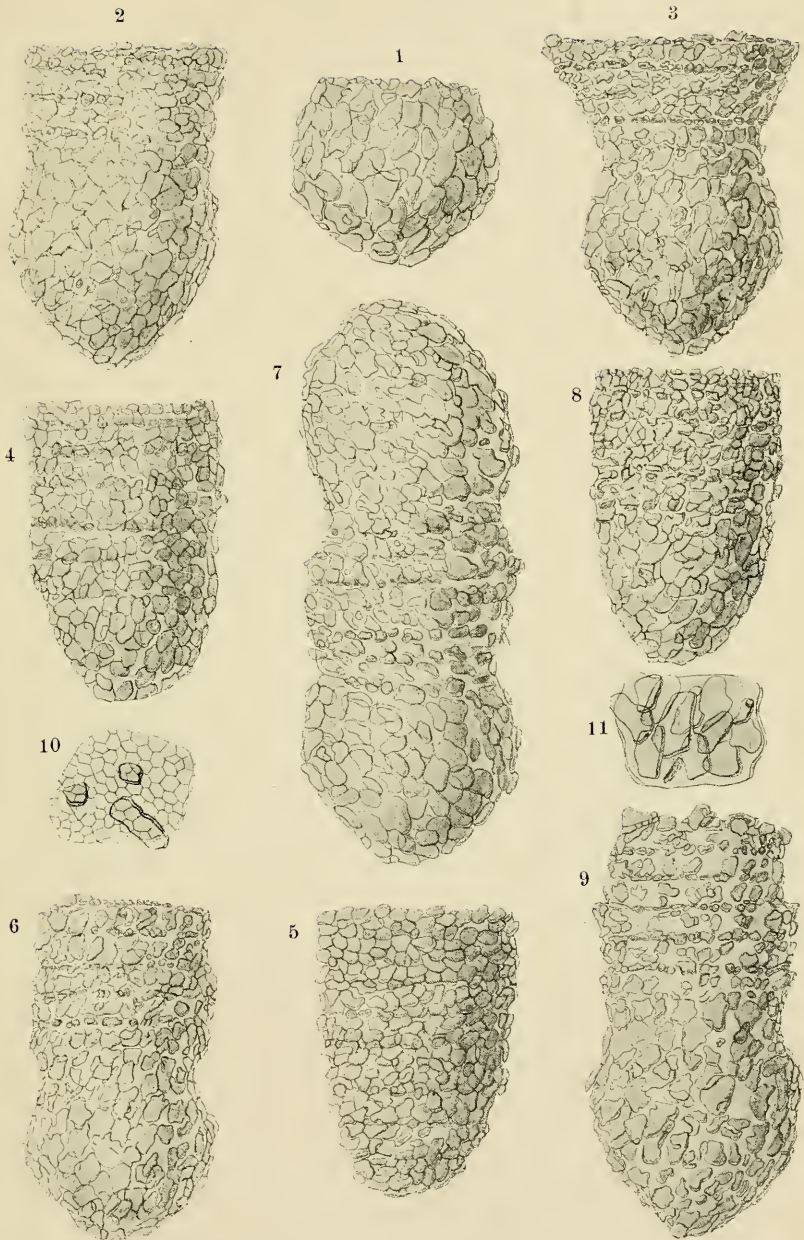


6









Tafel V.

1—7. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *reticulata*, aus dem Jü-Sö (Dänemark. Formolmaterial. 680 : 1.

1. Bienenkorbähnliches Exemplar, der Aufsatz besteht aus einem halben Umgang.
2. Bienenkorbähnliches Exemplar, der Aufsatz besteht aus $1\frac{1}{2}$ Umgängen, letzterer schräg abgeschnitten.
3. Ein Exemplar mit 2 Umgängen, in dem konservierten Tiere sind die zwei bohnenförmigen Kerne sichtbar.
4. Ein Exemplar mit $2\frac{1}{2}$ Umgängen.
5. Ein Exemplar mit 4 Umgängen, im konservierten Tiere sieht man die zwei bohnenförmigen Kerne.
6. Ein Exemplar mit 5 Umgängen.
7. Ein Exemplar mit 7 Umgängen, in dem konservierten Tier zwei separate, bohnenförmige Kerne.

8—13. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*. Városliget. 680 : 1.

- 8—9. Bienenkorbähnliche Formen.
10. Ein Exemplar mit einem Aufsatzring.
11. Winterexemplar mit breitem Aufsatz.
12. Ein Exemplar im optischen Schnitt.

Tafel VI.

1. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*. Bienenkorbähnliche Form (ohne Aufsatz). Városliget. 680 : 1.
- 2—3. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*, mit 3 Aufsatzringen. Városliget. 680 : 1.
- 4 und 8. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*, mit DADAYS *Tintinnopsis Entzii* übereinstimmende Formen. Városliget. 680 : 1.
5. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*. Nur aus Ringen (Umgängen) bestehendes Gehäuse. Városliget. 680 : 1.
6. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*. Gehäuse mit hohem (aus 4 Ringen bestehendem) Aufsatz. Városliget. 680 : 1.
7. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*. Konjugierendes Paar. Városliget. 680 : 1.
9. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*. Gehäuse mit „anderthalbem“ Aufsatz. Városliget. 680 : 1.
10. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *reticulata*. Ein Stück des Gehäuses, die Retikulation der Schale zeigend, mit 3 Fremdkörperstücken. Jül-Sö. 1500 : 1.
11. *Codonella lacustris* ENTZ sen. forma *laevis*. Ein Stück des Gehäuses mit Fremdkörpern, ohne Retikulation. Városliget. 1500 : 1.