

Über *Lohmannella catenata*.

Von ·

Dr. Eugen Neresheimer,

Assistent am zoologischen Institut zu München.

Mit Tafel X und XI und 6 Figuren im Text.

Als ich mich im Winter 1902/03 an der russischen zoologischen Station zu Villafranca aufhielt und gelegentlich eine größere Menge von Appendicularien untersuchte, gelang es mir, in Exemplaren von *Fritillaria pellucida* Busch und seltener in *Fritillaria haplostoma* Fol den merkwürdigen, in meiner vorläufigen Mitteilung (1) kurz als *Lohmannia*¹ *catenata* beschriebenen Entoparasiten nachzuweisen und in den Monaten Februar und März genügendes Material davon zu sammeln, so daß ich die nachfolgenden Tatsachen über seinen Bau und seine Entwicklung feststellen konnte.

Außer dem in Villafranca von mir gesammelten Fritillarien-Material verwendete ich noch eine große Menge dort konservierten Auftriebs, aus dem ich später die Fritillarien heraussuchte. Herr Dr. SCHEEL brachte mir später noch im April 1903 in Villafranca konservierten Auftrieb mit, Herr Dr. DRZEWECKI Plankton aus Marseille vom Mai 1903, Herr Kollege v. REITZENSTEIN solchen aus Rovigno, gleichfalls vom Mai 1903. Von Herrn Professor Dr. HERTWIG wurde mir dem zoologischen Institut zu München gehöriger Auftrieb aus Messina vom März 1899 zur Verfügung gestellt, von Herrn Prof. Dr. MAAS Plankton aus Cypern und aus Bergen, von Frl. Dr. MOSER Plankton aus Villafranca vom März 1900. Herr Dr. WOLTERECK überließ mir in liebenswürdigster Weise Fritillarien, die er bei Villafranca mit dem Vertikalnetz aus Tiefen bis zu 500 m erbeutet hatte. Allen hier Genannten bin ich zu großem Danke verpflichtet.

¹ Da ich nachträglich erfuhr, daß der Name »*Lohmannia*« bereits für die eine Milbengattung vergeben ist, schlage ich nun den Namen »*Lohmannella*« vor.

Zugleich möchte ich Herrn Dr. M. v. DAVIDOFF für seine lebenswürdige Förderung während meines Aufenthaltes in Villafranca, und meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. RICHARD HERTWIG für das freundliche Interesse, das er der Fortführung meiner Arbeit im zoologischen Institut zu München stets entgegengebracht hat, meinen aufrichtigsten Dank aussprechen. Zu ganz besonderem Dank bin ich ferner Herrn Professor Dr. RHUMBLER verpflichtet, der mir auf schriftliche Anfrage hin in lebenswürdigster Weise Auskunft gewährte und mir die Skizzen und Notizen Herrn Dr. H. LOHMANNS zur Verfügung stellte.

Ich will hier gleich voraus bemerken, daß LOHMANN der erste Entdecker des von mir deshalb *Lohmannella* genannten Tieres ist, wie ich nachträglich aus seinen »Appendicularien der Planktonexpedition« ersehen habe. Er sagt hierüber S. 26f.:

»In dem Teile der Fahrtlinie, welcher auf der Hinreise die Kapverden, den Nord-Äquatorial- und Guineastrom schneidet, traten bei den drei herrschenden *Fritillaria*-Arten (*formica*, *pellucida*, *sargassi*) und auch bei *haplostoma* nicht ganz selten in der Keimhöhle Parasiten auf, welche die Ausbildung der Genitaldrüsen meist ganz unterdrückt hatten und mit ihrem Körper die Stelle derselben ausfüllten. Sie führen also eine völlige Kastration der Individuen herbei. Meist war nur ein Parasit vorhanden, in einem Falle aber lagen mehrere, allerdings noch ganz junge Tiere neben den Anlagen der Keimdrüsen. Es waren Acineten-ähnliche Wesen, wahrscheinlich in zwei Arten; wie die Wirte zeigen, habe ich sie nur im warmen Wasser gefunden. Die nähere Untersuchung derselben hat freundlichst Dr. RHUMBLER übernommen.«

Ferner heißt es S. 33:

»Wie bei *Fritillaria haplostoma* und *formica* kommen auch hier (bei *Fritillaria pellucida*) Parasiten in der Keimhöhle vor. Doch fand ich immer nur eine Form mit einem vorderen Kranz zahlreicher verästelter Fortsätze. Das Hinterende derselben war bei einigen Exemplaren lang ausgewachsen und in eine Reihe hintereinanderliegender Glieder zerfallen. Auf diese Weise kann der Parasit die ganze Länge der Keimhöhle einnehmen. Immer waren die Keimdrüsen in ihrer Entwicklung ganz zurückgeblieben oder vollständig zerstört. Die Parasiten wurden wie bei *Formica* im Nord-Äquatorialstrom und Guineastrom (Sept. 1b, 2, 4a) gefunden; außerdem kommt dieselbe Form sicher bei Neapel vor und vielleicht eine nahe verwandte in der Sargasso-See (Aug. 16a). Im letzteren Falle lag indes

der Parasit quer hinter dem Darmknäuel gelagert und entsandte nur nach rechts und links Fortsätze, nicht nach vorn. Die von dem Parasiten befallenen Tiere hatten eine Rumpflänge von 600 bis 800 μ .«

S. 40 f. (*Fritillaria haplostoma* Fol): »Bei einigen Tieren (Sept. 1 a) waren die Keimdrüsen ganz oder bis auf geringe Reste zerstört, dagegen fand sich an ihrer Stelle ein Acineten-ähnliches Wesen, dessen unregelmäßig geformter Rumpf nach hinten gerichtet war, während von seiner Vorderfläche Fortsätze ausgingen, die nach dem Darmknäuel hin sich ausbreiteten und einen dichten Kranz bildeten. Sie waren gabelig gespalten und reich verzweigt, ihre letzten Enden liefen in ganz feine dünne Fäden aus, die schließlich sich in noch zartere Ästchen auflösen können. Der Rumpf dieser Form war in eine Reihe hintereinander liegender Scheiben, wie Sporen, zerfallen. Seinem hintersten Ende saß ein Rest der Keimdrüse auf. Diese Art oder eine ihr sehr nahe stehende Form des Parasiten kommt bei *Fritillaria pellucida* vor (vgl. diese Art).«

S. 43. (*Fritillaria formica* Fol): »Am Südrande des Nord-Äquatorialstromes und im Guineastrom wurden in je einer Position (Sept. 1 a und 4 b) Exemplare gefunden, deren Keimdrüsen wie bei *haplostoma* durch Acineten-artige Wesen ganz oder fast zum Schwunde gebracht waren.«

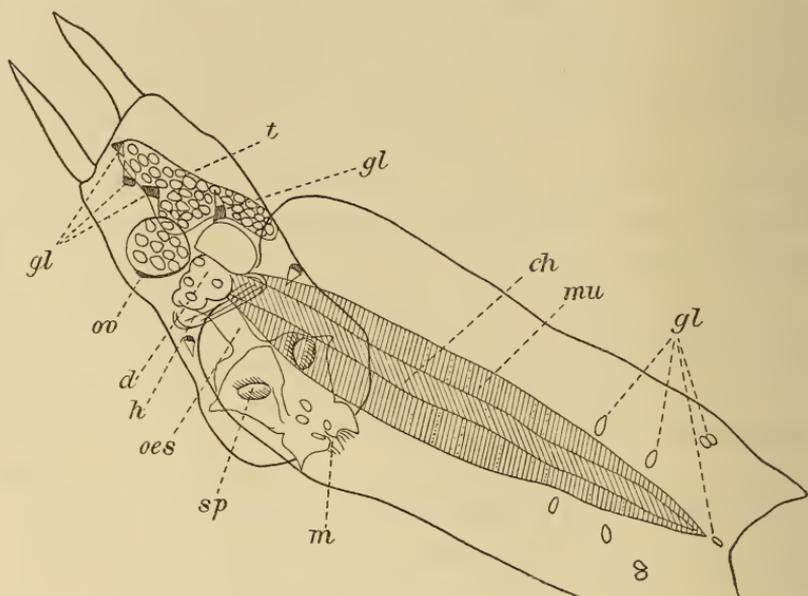
Auf meine Anfrage teilte mir Herr Professor RHUMBLER mit, daß das Material der Planktonexpedition leider durch den langen Aufenthalt in Glycerin so gelitten hatte, daß er keinen Gebrauch mehr davon machen konnte. Aus einigen Skizzen LOHMANN'S und eigenen, die er mir übermittelte, ersah ich, was schon die kurze Beschreibung LOHMANN'S erkennen ließ, daß es sich, wenigstens bei einer der beiden (?) Arten, um dasselbe Tier handelte, das auch ich gefunden habe. Daß LOHMANN, der wahrscheinlich nur lebendes Material gesehen hat und wohl nicht eingehend zu studieren Zeit fand, den Parasiten offenbar für ein Protozoon hielt, ist durchaus nicht zu verwundern; ich hielt ihn anfangs auch für ein solches, bis die Untersuchung mit stärkeren Vergrößerungen und die Herstellung von gefärbten Total- und Schnittpräparaten mich die wahre Natur des Tieres erkennen ließen.

Die *Lohmannella catenata*, wie man sie in den meisten Fällen zu sehen bekommt, präsentiert sich als ein langgestreckter, nach Art der Gliederwürmer segmentierter Körper, dessen Vorderende gewöhnlich dem Darmknäuel der *Fritillaria* zugekehrt ist und ihn

mit einem Kranz von verästelten Fortsätzen umgibt. Auch die in der Keimhöhle gelegenen Drüsen werden von diesen Fortsätzen umspinnen, ebenso etwa noch vorhandene Reste der Geschlechtsorgane.

Um die Lage und das äußere Ansehen des Tieres zu illustrieren, gebe ich hier eine Ansicht einer normalen *Fritillaria pellucida* mit mäßig entwickelten Gonaden (Textfig. 1) und von einer mit einem ziemlich ausgewachsenen Parasiten behaftete (Textfig. 2).

Der Körper der *Lohmannella* ist wie der des Wirtes glashell



Textfig. 1.

Normale *Fritillaria pellucida*. Nach dem Leben. Lertz, Obj. 1, Ok. 4. *gl*, Drüsen; *t*, Hoden; *h*, Herz; *sp*, Spiraculum; *ch*, Chorda; *oo*, Ovar; *d*, Darmknäuel; *oes*, Ösophagus; *m*, Mundöffnung; *mu*, Schwanzmuskulatur.

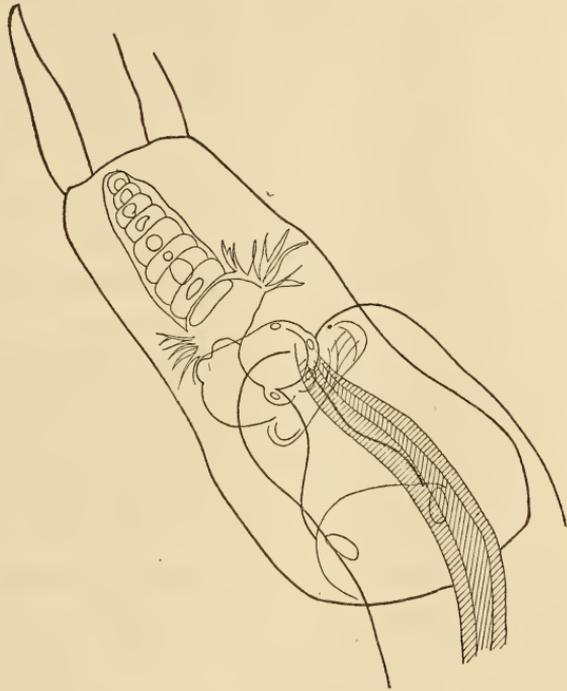
und durchsichtig und läßt vom histologischen Bau wenig erkennen. Ziemlich deutlich gewahrt man in jedem Segment einen zentralen, halbkugel- bis kugelförmigen Hohlraum. Wenn man etwas jüngere Stadien zu Gesicht bekommt, deren Körper zwar schon ziemlich lang ausgewachsen, aber noch nicht deutlich segmentiert ist (Taf. XI, Fig. 18), so bemerkt man bald, daß der Hohlraum ursprünglich einheitlich wie seine Umkleidung ist, und daß jedes sich bildende Segment einen Teil des Hohlraumes für sich in Anspruch nimmt.

Kerne, oder, wie ich ganz im Anfang erwartete, einen Kern, konnte ich am lebenden Objekt nicht wahrnehmen; wohl aber gelang

es mir mehrfach, bei so oberflächlicher Einstellung, daß die Hohlräume fast ganz verschwinden, ziemlich deutliche Zellgrenzen zu erkennen, die das Tier aus verhältnismäßig vielen Zellen zusammengesetzt erscheinen lassen. In diesem Falle hat man genau das Bild, wie es ein frisches Plattenepithel, von der Fläche gesehen, zeigt (Taf. X, Fig. 2).

Die vom breiteren Vorderende ausgehenden Fortsätze machen den Eindruck von Rhizopoden-Pseudopodien, die bald ziemlich breit fingerförmig, bald fein verästelt nach vorn und nach den Seiten verlaufen. Da der Darmknäuel der *Fritillaria* gewöhnlich von dunkel gefärbten Nahrungstoffen gefüllt ist, lassen sich die über ihn hinziehenden Pseudopodien oft nicht erkennen, sondern nur die nach den Seiten abgehenden; doch zeigen Taf. X, Fig. 2 und Fig. 6, wie der ganze Darmknäuel von ihnen umsponnen wird.

Der Leib der *Lohmannella* ist meist ein ziemlich regelmäßig konischer Zapfen, dessen Basis dem Darm-



Textfig. 2.

Fritillaria pellucida mit *Lohmannia catenata*. Nach dem Leben.
LEITZ, Obj. 3, Ok. 1.

knäuel zugewendet ist, während die abgerundete Spitze des letzten Segmentes zwischen den Hörnern das Ektoderm des Wirtes zu erreichen strebt (Textfig. 2). Doch sah ich auch manchmal etwas gekrümmte Exemplare (Taf. XI, Fig. 19), oder solche, deren Hinterende wenig schmaler als das vordere war, wobei dann die einzelnen Segmente im optischen Schnitt mehr viereckig erscheinen (Taf. X, Fig. 1). Bei genauerem Zusehen ließ sich meist noch der bisher beschriebene Parasit als von einer feinen, membranösen Hülle umgeben erkennen, von der sich zunächst nicht entscheiden ließ, ob sie ein

Bestandteil des Parasiten oder etwa eine vom Wirt um diesen herum ausgeschiedene Hülle sei. Für die erstere Ansicht sprach der Umstand, daß diese Hülle an der dem Darmknäuel abgewendeten Spitze des Zapfens starre spitzige Fortsätze trug, die etwas an die Pseudopodien des Vorderendes erinnerten, aber stets viel kleiner waren.

Soviel ließ sich am lebenden Material feststellen. Zum Fixieren verwandte ich, so ziemlich mit gleich gutem Resultat, Pikrinessigsäure nach BOVERI, Pikrin-Essigsäure-Formol nach BOUIN, Chloroform-Eisessig-Alkohol nach CARNOY, FLEMMINGSche, HERRMANNsche, PERENYISche und ZENKERSche Flüssigkeit. (Nur Sublimatgemische ergaben keine guten Resultate.) Auch mit 5% Formalin erzielte ich sehr gute Erfolge. Die so fixierten Objekte ließen sich gut färben; außerdem zeigten sich an Präparaten, die später einfach in dieselbe Flüssigkeit eingeschlossen und wie Glycerinpräparate umrandet wurden, Wirtstier und Parasit noch nach Monaten so, daß man sie fast mit lebenden Exemplaren verwechseln konnte. Für kleinere durchsichtige Wassertiere möchte ich diese Methode dringend empfehlen.

Von Farbstoffen gebrauchte ich Boraxkarmin, WEIGERTSches Pikrokarmin und Hämatoxylin nach DELAFIELD, die alle drei sehr befriedigende Färbungen ergaben. Es wurde eine geringe Anzahl von Quer- und Längsschnitten hergestellt, doch ließen sich die meisten Fragen an gut gefärbten Totalpräparaten völlig entscheiden.

Ich gehe nun zur näheren Beschreibung der *Lohmannella* über, wobei ich zunächst nur die mehr erwachsenen Formen, wie man sie meistens findet, berücksichtigen werde. Die überwiegende Mehrzahl der von mir beobachteten Exemplare zeigte 3—6 Segmente, die schon ziemlich deutlich durch Querwände voneinander abgeschieden waren und jedes seinen eignen Hohlraum besaßen. Das längste Tier, das ich sah, wies neun wohl unterscheidbare Segmente auf (Taf. X, Fig. 3); seine Länge betrug ohne Pseudopodien 378 μ , seine größte Breite 135 μ .

Ich will hier gleich bemerken, daß die Segmentierung nicht regelmäßig so vor sich geht, daß immer am Hinterende ein neues Segment abgeschnürt wurde, sondern sie verläuft ganz unregelmäßig. Irgend ein Segment zeigt zunächst eine quere Ringfurche, die dann immer tiefer einschneidet und das Ganze schließlich in zwei Segmente teilt. Erst dann wird die Scheidewand gebildet, die auch den Hohlraum teilt. In selteneren Fällen (Taf. X, Fig. 1 und Taf. XI, Fig. 21) fand ich im Kopfstück schon zwei selbständige Hohlräume vor, noch

bevor sich das zu dem zweiten gehörige Segment abgegrenzt hatte. Den gewöhnlichen Modus der Segmentierung sieht man deutlich auf Taf. X, Fig. 4, die eins der längsten Exemplare, mit Hämatoxylin gefärbt, darstellt. Die zwei hintersten Segmente sind vollkommen gegeneinander abgegrenzt; jedes von ihnen zeigt seinen Hohlraum durch Scheidewände von den andern getrennt. Dagegen sind die beiden folgenden (von hinten nach vorn gerechnet) Segmente erst im Begriff, sich zu trennen: die Scheidewand ist noch nicht gebildet, der Hohlraum noch einheitlich. Ebenso verhalten sich die beiden nächstfolgenden. Hierauf folgt ein kurzes, aber schon in sich selbst abgeschlossenes Segment, und darauf eins, das erst undeutlich von dem pseudopodientragenden Vorderstück abgetrennt ist. Ganz ähnlich verhält sich auch das in Taf. X, Fig. 3 nach dem Leben gezeichnete Exemplar.

Fig. 4 gibt auch im übrigen ein anschauliches Bild vom Habitus unsrer *Lohmannella*.

Die Hauptmasse des segmentierten Körpers, derjenige Teil, der bei nicht sehr genauer Betrachtung allein ins Auge fällt, zeigt sich als aus einer einfachen Zellschicht bestehend, die die inneren Hohlräume umkleidet. Die Zellgrenzen sind, wie gesagt, am konservierten und gefärbten Tier nicht wahrnehmbar (auch durch Indulin konnte ich sie nicht sichtbar machen); aber die Anordnung der Kerne erweist das Gebilde, wie bei *Amoebophrya*, deutlich als ein einschichtiges Epithel.

Die Kerne sind verhältnismäßig groß, elliptisch, und mit einem stark färbbaren, kugeligen zentralen Nucleolus ausgestattet¹. Im Nucleolus konnte ich mehrfach einen hellen Kreis, wohl eine Vakuole, wahrnehmen (Taf. X, Fig. 11).

Nach verschiedenen Messungen ergab sich als der längste Durchmesser des Kerns 12—15 μ , als der Querdurchmesser 9—13 μ . Der Durchmesser des Nucleolus betrug 3—5 μ . Auf Schnittpräparaten (Taf. X, Fig. 7) zeigte sich der Kern oft von einer schmalen, ungefärbten Zone umgeben, gleichsam in einer Vakuole liegend, was vielleicht auf Schrumpfungen bei der Reagenzienbehandlung zurückzuführen ist. Auch der Nucleolus war öfters von einer hellen Zone umgeben, wohl aus demselben Grunde (Taf. X, Fig. 11).

Die Dicke der Plasmawand, in die diese Kerne eingelagert sind, wechselt ganz außerordentlich. Ich erhielt Maße von 16—39 μ . Die

¹ Kernteilungen habe ich nirgends gesehen.

Kerne liegen in dieser Wand etwas mehr nach außen gewendet, den längsten Durchmesser senkrecht auf die Längsachse des Tieres gestellt, in ziemlich regelmäßiger Anordnung. Die Scheidewände zwischen den einzelnen Segmenten sind kernlos.

Ein ganz andres Aussehen als die übrigen hat das erste, meist dem Darmknäuel des Wirts zugewendete, mit Pseudopodien ausgestattete Segment, das ich in Zukunft der Einfachheit halber als »Kopfstück« bezeichnen werde. Hier liegen am Vorderende dieses Segments die Kerne noch viel mehr peripher, wie die Totalpräparate Taf. X, Fig. 4 u. 6, Taf. XI, Fig. 17, 18 u. 19, der Querschnitt Taf. X, Fig. 8 und der Längsschnitt Fig. 9 zeigen. Auch sind diese Kerne stärker färbbar als die andern; sie lassen keinen Nucleolus erkennen, sondern sind gleichmäßig fein granuliert. Sie sind von ganz unregelmäßiger Gestalt, klumpig, rundlich, oft auch länglich, fast stabförmig, in diesem Falle steht auch ihre Längsachse meist senkrecht auf der Längsachse des Tieres (Taf. X, Fig. 5). Ich habe viele dieser Kerne gemessen und will hier die Maße von dreien derselben anführen, um die große Variabilität zu illustrieren:

I.	Länge	51,0 μ ,	größte Breite	9,0 μ .
II.	»	15,0 μ ,	»	7,5 μ .
III.	»	13,5 μ ,	»	4,5 μ .

Zum Vergleich habe ich in Taf. X, Fig. 11 einige Kerne aus den auf das Kopfstück folgenden Segmenten, in Fig. 12 einige Kerne aus dem Kopfstück, bei derselben Vergrößerung gezeichnet, abgebildet. (Es sind dies nicht eben dieselben Kerne, deren Maße oben angegeben wurden. Alle diese Kerne sind in einem und demselben Präparat enthalten.)

Von diesen größeren Kernen des Kopfstückes scheint mit ziemlicher Regelmäßigkeit jeder einem Pseudopodium anzugehören. Ich nenne diese Gebilde mangels eines besseren Ausdrucks Pseudopodien (»Tentakel« scheint mir noch weniger zu passen), obwohl nach dem eben Gesagten jedes einzelne den Formwert einer Zelle besitzt, und obwohl ich nichts darüber aussagen kann, ob die *Lohmannella* diese »Pseudopodien« willkürlich einzuziehen und an beliebiger Stelle wieder auszustrecken vermag. Ich glaube letzteres aber nicht, wenn ich auch ganz schwache Bewegungserscheinungen, Verkürzungen und Verlängerungen, an ihnen wahrgenommen zu haben glaube.

Auf die Form dieser Pseudopodien werde ich noch weiter unten näher einzugehen haben; zunächst will ich mich mit den erwähnten,

zu ihnen gehörigen Kernen beschäftigen, die ich einfach als »Pseudopodienkerne« bezeichnen will. Am Totalpräparat wie an Quer- und Längsschnitten gewinnt man den Eindruck, als seien diese Kerne mit dem wenigen, sie umhüllenden Plasma aus Raummangel gleichsam herausgequollenes Material. Ich habe in meiner vorläufigen Mitteilung dieses Material mit dem aus einem übervollen Trinkglase herausgequollenen Schaum verglichen; und ich finde in der Tat keinen treffenderen Vergleich. Betrachten wir z. B. Taf. XI, Fig. 18. Der Körper des Tieres gleicht einem Becher, dessen Öffnung durch eine dünne, kernlose, etwas nach außen gewölbte Membran verschlossen ist. Rings um den Rand dieses Bechers sitzen die Pseudopodienkerne diesem dicht an und senden, wie Taf. X, Fig. 4 am deutlichsten zeigt, ihre Pseudopodien nach oben und nach den Seiten aus. Fast stets trifft zu, was ich in meiner vorläufigen Mitteilung besonders betont habe, nämlich, daß da, wo Pseudopodienkerne vorhanden sind, dafür an dieser Stelle die inneren Kerne, die »Körperkerne«, fehlen, so daß auch an dieser Stelle die Lagerung der Kerne eine Zweischichtigkeit nicht zum Ausdruck bringt (vgl. die Querschnitte Taf. X, Fig. 7 u. 8). Nur in zwei Fällen, von denen der eine in Taf. XI, Fig. 19 dargestellt ist, reichten die Pseudopodienkerne bis in die Region der Körperkerne hinab, so daß ein Querschnitt durch den hintersten Teil des Kopfstückes zwei Kernschichten zeigen müßte. Da es sich aber beide Male um noch verhältnismäßig junge Individuen handelt, glaube ich, daß hier später auch das normale Verhalten eingetreten wäre.

Dieses oben mit dem Schaum am Trinkbecher verglichene Material nun, die Pseudopodienkerne mit der sie umgebenden Protoplasmamasse, bietet die Ansatzstelle für die eingangs erwähnte Membran, die ich im folgenden als »Hüllmembran« bezeichnen werde. Das »übergequollene« Material, das am Kopfstück peripher angelagert ist und das Vorderende desselben mehr oder weniger weit umgreift, setzt sich nach hinten rund um den Körper herum in die Hüllmembran fort. Diese vollständig kernlose Membran umgibt den ganzen segmentierten Körper wie ein dünner Sack. Gewöhnlich ist zwischen dem segmentierten Körper und der Hüllmembran ein geringfügiger, aber wohl erkennbarer Zwischenraum zu bemerken, doch kann die Membran dem Körper stellenweise auch ganz dicht anliegen. Auf Taf. X, Fig. 3, 4 und Taf. XI, Fig. 18, 19 ist sie deutlich zu sehen.

Da sie, besonders an lebenden Exemplaren, nicht immer deutlich zu erkennen ist, und da ich sie auch zuerst, als ich nur lebendes

Material untersuchte, zeitweise für ein Ausscheidungsprodukt des Wirtstieres hielt, habe ich sie bei mehreren nach dem Leben angefertigten Zeichnungen (Taf. X, Fig. 1, 2, Taf. XI, Fig. 21) weggelassen. (Es ist auch möglich, daß sie im einen oder andern dieser Fälle wirklich nicht mehr vorhanden war, wie ich später auseinandersetzen werde.)

Was mich zuerst auf den Gedanken brachte, daß dieses Gebilde doch ein Bestandteil des Parasiten sei, war die schon erwähnte, auffallende Erscheinung, die ich mehrfach am Hinterende des Sackes beobachtete. Hier nämlich zeigten sich vielfach spitz zulaufende kurze Fortsätze, die etwas an die Pseudopodien des Vorderendes erinnerten (Taf. X, Fig. 3, 4, Taf. XI, Fig. 18, 19). Aber der Habitus dieser »Membranfortsätze«, wie ich sie bezeichne, ist doch ein ganz anderer als der der Pseudopodien. Sie sind kernlos, starr und gerade, nicht verästelt, sie umgreifen oder umspinnen kein Organ des Wirtes und dienen dem Parasiten keinesfalls zur Nahrungsaufnahme. Auf mich machten sie fast den Eindruck eines rudimentären Organs. Auch konnte ich sie in manchen Fällen nicht nachweisen, ein Umstand, auf den ich noch zurückkommen werde.

Eine weitere Erscheinung, die ich später noch zu besprechen haben werde, zeigte die Hüllmembran einiger Exemplare von *Lohmannella*. Hier setzte sich nämlich das zu den Pseudopodienkernen gehörige Material nicht direkt in die feine Hüllmembran fort, sondern etwa bis an die Ansatzstelle des auf das Kopfstück folgenden Segments oder noch etwas weiter erstreckte sich eine deutlich sichtbare Membranverdickung, die dann ziemlich plötzlich abnahm und in die eigentliche Hüllmembran überging. Diese Membranverdickung ist scharf vom übrigen Körper des Tieres getrennt (Taf. X, Fig. 6) und zeigt sich von da an, wo sie sich von dem den Pseudopodienkernen angehörigen Material sondert, kernlos und rein protoplasmatisch. Nur in einem Falle entdeckte ich im optischen Längsschnitt jederseits an der Außenseite der Membranverdickung einen kleinen, platten Kern angelagert. Dies ist der zweite der beiden oben erwähnten Fälle, in denen eine Zweischichtigkeit des Kopfstückes durch die Lagerung der Kerne zum Ausdruck kam. Auch hier handelte es sich um ein noch ziemlich junges Individuum.

Was die Hohlräume im Inneren des segmentierten Körpers angeht, so sind sie von ziemlich unregelmäßiger Gestalt, kugelig, halbkugelförmig, elliptisch, usw. Im allgemeinen nähern sie sich, je mehr sich das Segment von den übrigen abschnürt, um so mehr der

Kugelform (Taf. XI, Fig. 21), doch können sie auch birnförmig sein. Irgend ein Inhalt ließ sich in ihnen nicht nachweisen. Am unregelmäßigsten gestaltet, und zugleich auch in der Größe sehr wechselnd ist der Hohlraum des Kopfstückes (vgl. Taf. X, Fig. 1, 4, 5, 6, 8, Taf. XI, Fig. 20). Er ist hier auch oft weniger scharf begrenzt, oder wenigstens sind die Grenzen nicht so gut unterscheidbar. In manchen Fällen zeigte sich der zentrale Hohlraum des Kopfstückes umgeben von einer Menge großer, unregelmäßig gestalteter Vakuolen (Taf. X, Fig. 8), die ich nicht auf beim Konservieren eingetretene Schrumpfungen zurückzuführen geneigt bin.

Wie dieser so auffallend gestaltete Körper sich entwickelt, konnte ich, soweit nämlich die Entwicklung im Innern des Wirtstieres vor sich geht, an einer Reihe von Präparaten recht gut verfolgen. Das Material hierfür ist ziemlich selten, und außerdem sind die Anfangsstadien nur sehr mühsam zu bekommen. Beim Suchen danach an lebenden Fritillarien muß man sich wegen der großen Zartheit und der geringen Lebensfähigkeit dieser Tiere ziemlich beeilen und kann also keine besonders starke Vergrößerung anwenden, weshalb man diese kleinen Formen leicht übersieht oder mit den noch unreifen Gonaden des Wirtes verwechselt. Mein Material von Entwicklungsstadien wäre somit ein völlig unzureichendes gewesen, wenn ich nicht glücklicherweise alle nicht oder scheinbar nicht infizierten Fritillarien konserviert und mitgenommen hätte, die ich überhaupt erlangen konnte. Ebenso nahm ich große Quantitäten von in toto konserviertem Auftrieb mit, aus dem ich dann in München die Fritillarien herausuchte. Dieses große Material wurde gefärbt und Stück für Stück in Nelkenöl untersucht. Dieses Verfahren ist allerdings sehr mühselig und zeitraubend; aber ich glaube, daß es das einzige ist, das zum Ziele führen kann. Jedenfalls erhielt ich auf diese Weise eine Reihe von jungen, für die Kenntnis unsres Parasiten sehr wertvollen Exemplaren.

Die jüngsten Stadien, die ich besitze, sind in den Fig. 13—15 abgebildet. Die beste Vorstellung von diesem Stadium gibt Fig. 14. Das Tier ist auf dieser Entwicklungsstufe völlig zweischichtig, es gleicht fast genau einer typischen Gastrula, nur scheint die Stelle, wo der Urmund zu suchen wäre, verschlossen, wenn auch hier die Kerne jetzt schon fehlen. Auf Fig. 13 sieht man zwar an dieser Stelle einen rundlichen, hellen Fleck, der eine Öffnung darstellen könnte. Doch ist dies der einzige Fall einer derartigen Andeutung,

und ich möchte daher kein größeres Gewicht darauf legen, bis nicht weitere, und womöglich noch jüngere Stadien bekannt geworden sind. Zum weiteren Unterschied von einer echten *Gastrula* sind auf allen diesen Bildern schon einige wenige Pseudopodien zu sehen; so zeigt der optische Schnitt Fig. 14 schon jederseits einen fingerförmigen Fortsatz, die das noch ganz intakte große Ovarium des Wirtes umgreifen. Vom Hoden ist auf diesem Präparat schon nichts mehr zu sehen.

Die beiden Schichten des *Gastrula*-förmigen Gebildes sind überall deutlich voneinander abgesetzt, so daß die Innenschicht als eine geschlossene Hohlkugel innerhalb der äußern liegt. Sie besitzt einen Hohlraum, der völlig exzentrisch dem Vorderende genähert liegt, wodurch hier die Wand auf eine ganz unscheinbare Schicht reduziert wird. Ähnlich wie der Hohlraum zu der innern Kugel, verhält sich diese zu der äußern Umhüllung. Jedoch ist auf diesem Stadium die kernlose Wand, die das Vorderende verschließt, verhältnismäßig noch bedeutend dicker als auf späteren Stadien, wo man auch die beiden Schichten, aus denen sie gebildet ist, nicht mehr zu unterscheiden vermag.

Die Differenz der Kerne zeigt sich schon ganz deutlich. Die der Innenschicht haben die charakteristische elliptische Form und den runden, stark färbbaren Nucleolus; die der Außenschicht sind schon etwas größer, unregelmäßiger geformt und anders färbbar. (In Fig. 14 sind sie dunkler, in Fig. 15 auffallenderweise heller gefärbt als die Innenkerne.) Fig. 15 zeigt bereits die künftigen Membranfortsätze an der Außenschicht, ebenso Fig. 13. Die Größe der Innenkerne ist nicht sehr verschieden von der bei älteren Exemplaren beobachteten. Der Längsdurchmesser eines derselben (in Fig. 14) beträgt $9,5 \mu$, der Querdurchmesser 7μ , der Durchmesser des Nucleolus 3μ . Von den Außenkernen erhielt ich Maße zwischen 7 und 13μ . Das ganze Tier ist 54μ lang und 84μ breit. Die von der Innenschicht gebildete Hohlkugel ist 36μ lang und 48μ breit. Die Dicke der Außenschicht beträgt hinten 5μ , seitlich $15-18 \mu$, vorn 3μ .

Das in Fig. 13 dargestellte Exemplar ist wesentlich kleiner. Seine Länge beträgt 38 , seine Breite 66μ . Die Maße der innern Hohlkugel sind 30 und 42μ . Ein Innenkern zeigt eine Länge von 10 , eine Breite von $8,5 \mu$, sein Nucleolus hat einen Durchmesser von 4μ . Der größte Außenkern ist $13,5 \mu$ lang und $10,5 \mu$ breit.

Auch die geringe Anzahl der Kerne erweist das Gebilde als das

jüngste mir bekannte Stadium. Jedoch möchte ich die weitere Besprechung dieser Form auf eine andre Gelegenheit verschieben.

Die nächste Veränderung, die mit der jugendlichen *Lohmannella* vor sich geht, stellen die Figuren 16 und 17 (Taf. XI) dar. Der ganze innere Körper des Tieres ist unter Vermehrung seiner Kerne und unter Vergrößerung seines innern Hohlraums in die Länge gewachsen, und hat dabei die Außenschicht, die offenbar eines selbständigen Wachstums und einer genügend raschen Vermehrung ihrer Elemente nicht fähig ist, vor sich hergetrieben und dabei natürlich zu einem dünnen Häutchen, der Hüllmembran, ausgedehnt. Die Kerne der Außenschicht, offenbar die späteren Pseudopodienkerne, bleiben um das Vorderende herum liegen. Am Hinterende liegen die Membranfortsätze. Diese sahen wir bei Fig. 13 und 15 mehr seitlich als hinten hervorragen, und zwar in Fig. 13 in zwei getrennten Gruppen. Auch Fig. 17 zeigt noch eine kleine Gruppe von Membranfortsätzen an einer Seite; das Endergebnis des Wachstums scheint aber stets das zu sein, daß sie zusammen am Hinterende des Tieres liegen.

Wir sehen nun den Körper der *Lohmannella* rasch nach hinten weiter wachsen, wobei die Pseudopodienkerne mit dem sie umhüllenden Material auf einen relativ immer geringeren Raum am Vorderende des Kopfstückes zusammenschmelzen. Offenbar wird dieses Plasmamaterial währenddessen zum großen Teil zur Neubildung von Pseudopodien verwendet; denn bei älteren Stadien finden sich deren viel mehr als bei jüngeren. Auch die Zahl der Pseudopodienkerne muß sich vermehren, aber langsamer; denn die jüngsten Stadien besitzen mehr Pseudopodienkerne als Pseudopodien, während bei älteren Tieren auf jedes Pseudopodium ein Kern kommt.

Wenn nun der Innenkörper des Parasiten eine gewisse Länge erreicht hat, so beginnt er sich durch quere Ringfurchen einzuschnüren (Taf. XI, Fig. 18) und es folgt der Segmentationsprozeß, wie ich ihn oben geschildert habe. Die Zahl der Segmente und die Länge des Tieres nehmen nun meist so lange zu, bis das Hinterende des Parasiten ungefähr die äußere Wand der Keimhöhle zwischen den Hörnern der *Fritillaria* erreicht hat. Ist dies geschehen, so lockert sich der Verband der einzelnen Segmente untereinander etwas (Taf. XI, Fig. 20), und die einzelnen Segmente fangen an sich abzurunden. Zuletzt bilden sie sich zu hohlen, einschichtigen, völlig einer Blastula ähnlichen Kugeln um (Taf. XI, Fig. 21, 22); was dabei mit den bisherigen kernlosen Scheidewänden geschieht, vermag ich nicht anzugeben. Die äußere Wand der Keimhöhle wird nun eben zwischen den Hörnern

durchbrochen (wobei vielleicht die spitzen Membranfortsätze eine Rolle spielen?), hierauf platzt die Hüllmembran, und die einzelnen Hohlkugeln gelangen ins Freie. Da diese Hohlkugeln zwar eine große Ähnlichkeit mit einer typischen Blastula zeigen, aber nicht wie diese einem typischen Furchungsprozeß ihre Entstehung verdanken, will ich ein solches Gebilde als ein Blastoform bezeichnen.

Ich habe mehrere Exemplare von *Lohmannella* eingefangen und beobachtet, die dem in Fig. 21 abgebildeten glichen. Ein geringer Reiz, gewöhnlich schon das Herauspipettieren und Übertragen auf den Objektträger, oder auch ein noch so vorsichtig aufgelegtes und noch so ausgiebig gestütztes Deckgläschen, oder endlich die beginnende Verdunstung des Seewassers, kurz, der geringste Reiz löste diesen Vorgang sehr plötzlich aus. Mit großer Geschwindigkeit, und mit verhältnismäßig nicht geringer Gewalt wurde ein Blastoform nach dem andern eine ziemlich große Strecke weit ins umgebende Wasser hinausgestoßen. Dasselbe geschah beim Fixieren. Es gelang mir nie, eine ganze Kette von vier bis fünf Blastoformen, wie ich sie öfters fand, in ihrer natürlichen Lage im Wirtstier zu konservieren. Beim Zusatz von Fixierungsflüssigkeiten wurden die Blastoformen ebenso rasch hinausgeschleudert; und ich bin nur so weit gekommen, ein Kopfstück mit einem dahinter liegenden Blastoform konservieren und färben zu können. Dieses Blastoform zeigt eine in der Längsrichtung etwas abgeplattete Kugelform: sein Längsdurchmesser beträgt 105, sein Querdurchmesser 132 μ . Der Hohlraum ist ausnahmsweise birnförmig (meist ist er kugelig). Die größte Dicke der Wand ist 39 μ . Die Kerne unterscheiden sich nicht von denen der noch nicht abgelösten Segmente. Das zurückgebliebene Kopfstück beginnt gleich nach der Abstoßung der Blastoformen wieder neue Segmente zu bilden, die auf dieselbe Weise abgerundet und ausgestoßen werden. Die einmal gesprengte Hüllmembran schließt sich nun aber nicht wieder, sondern scheint vielmehr völlig zu degenerieren. Hieraus erkläre ich mir das Fehlen der Hüllmembran auf einigen Präparaten; namentlich macht mir das auf Taf. X, Fig. 1 abgebildete Tier den Eindruck, als ob es zum zweitenmal proliferierte, da die Hinterfläche des letzten Segments so außergewöhnlich breit ist (vgl. Taf. X, Fig. 5).

Ich habe mehrere in reines Meerwasser ausgestoßene Blastoformen lange beobachtet, ohne eine Bewegungserscheinung, Cilienbildung oder sonst irgend eine Veränderung an ihnen wahrnehmen zu können. Nach Verlauf etwa einer Stunde gingen sie stets zugrunde. Auch versuchte ich sie in Gefäßen mit Meerwasser zu

züchten, und zwar mit normalen jungen und älteren Fritillarien zusammen, um etwas über den Vorgang der Infektion zu erfahren — leider ganz ohne Erfolg, da beides, Blastoformien und Fritillarien, stets innerhalb weniger Stunden abstarben.

Gleichwohl bin ich überzeugt, daß diese Blastoformien ein wichtiges, wenn nicht das einzige Mittel zur Übertragung der Infektion auf andre Fritillarien darstellen. Wie diese vor sich geht, darüber kann man allerdings nur Vermutungen äußern. Ich habe öfters, besonders auch in dem von Messina stammenden Auftrieb, Exemplare von *Fritillaria pellucida* gefunden, bei denen die Gonaden oder wenigstens die Hoden in eine sehr große Zahl von verschieden großen, teils kugeligen, teils unregelmäßig geformten Stücken zerfallen war (Taf. XI, Fig. 23). Da ich weiß, daß die jüngsten, von mir mit Sicherheit erkannten Parasiten eine ähnliche Wirkung hervorrufen¹, so liegt es nahe, auch hier eine *Lohmannella* als Ursache dieser Erscheinung zu vermuten. Ich weiß nicht, wie das jüngste, eben eingedrungene Tier aussehen mag, und ob es nicht unter den verschiedenen Klumpen und Kugeln (es sind viele Hohlkugeln darunter) sitzt.

Nachdem die *Lohmannella* in ihrer typisch zweischichtigen Gestalt, wie sie in Fig. 13—15 abgebildet ist, von der Keimhöhle Besitz ergriffen und irgend einen Teil der Gonaden in Angriff genommen hat, verschwinden diese Fragmente meist sehr schnell, und wenn der Parasit nur etwas größer geworden ist und beginnt, sich an den Darmknäuel anzulegen, so findet man nur sehr selten noch Reste der Genitalien in der Keimhöhle vor. Ein einziges Mal fand ich ein schon ziemlich großes Exemplar mit vier Segmenten, das in der gewohnten Weise den Darmknäuel mit seinen Pseudopodien umspinnen hatte, während sein Körper in beträchtliche Mengen vollständig zerfallener Gonadenreste eingebettet lag.

Auch auf den Verdauungstraktus des Wirtes übt der Parasit eine deutlich erkennbare Wirkung aus. Bevor ich auf diesen Prozeß näher eingehe, muß ich von einigen Erscheinungen sprechen, die normalerweise bei zunehmender Geschlechtsreife der *Fritillaria pellucida* (und wohl auch anderer Fritillarienarten) eintreten.

¹ Und zwar, wie es scheint, nicht rein mechanisch, sondern durch ihre bloße Gegenwart in der Keimhöhle; denn wenn das ganz junge zweischichtige Tier zum Beispiel das Ovar angegriffen hatte (Fig. 14) und den Hoden noch gar nicht erreicht haben konnte, war dieser doch schon in unzählige Fragmente zerfallen oder ganz verschwunden. Vielleicht wird vom Parasiten ein Giftstoff ausgeschieden, der diese Wirkung auf die Gonaden äußert?

SEELIGER (»Tunikaten« in BRONNS Klassen und Ordnungen des Tierreichs, III. Bd., Suppl. S. 131) sagt: »Bei manchen Formen scheint schon während des Beginnes der Geschlechtsreife, noch bevor der Hoden seine volle Reife erlangt hat, eine Atrophie des Elterntieres sich einzuleiten. . . . Gewöhnlich aber beginnt erst nach dem Ausstoßen der Spermatozoen die Rückbildung, die sich auf alle Organe, mit Ausnahme der Schwanzmuskulatur und natürlich des Ovariums, erstrecken kann. . . .«

Besonders den ersten Teil dieser Aussage konnte ich an den außerordentlich zahlreichen Exemplaren von *Fritillaria pellucida*, die ich untersuchte, vielfach bestätigen. Das erste Zeichen dieser beginnenden Degeneration, das mir auffiel, zeigt sich an den Kernen des Epithels des Darmknäuels. Schon in einem Stadium, wo die Appendicularie noch keineswegs ausgewachsen ist, und wo die Gonaden noch kaum die Hälfte ihres definitiven Umfangs erreicht haben, beginnen diese Kerne, die erst regelmäßig rund oder oval gestaltet sind und einen großen, stark färbbaren, kugeligen Nucleolus umschließen, unregelmäßige, lappige Fortsätze auszusenden. Zugleich verschwinden die Nucleoli, und der ganze Kern erscheint gleichförmig von kleinen Chromatinpartikelchen durchsetzt. Von hier an bis zur Reife des Hodens und dem Austritt des Spermas wachsen diese Kerne immer weiter an, wobei ihre Form immer amöbenartiger wird (»geflammtter Kern« der Autoren) und zugleich immer ärmer an Chromatin. Ich besitze einige Präparate von solchen Fritillarien, bei denen das Ovar sehr groß und mit fast reifen Eiern gefüllt ist, während das Sperma teilweise schon entleert ist und den ganzen Körper bedeckt oder erfüllt. Bei diesen Tieren sind die Kerne der Darmwand ganz exzessiv vergrößert. Hierauf erfolgt die Reifung und Ausstoßung der Eier. Mit diesem Prozeß Hand in Hand geht eine vollständige Degeneration fast des ganzen Fritillarienkörpers. Der Kiemendarm wird ganz unförmlich und unkenntlich; im Darmknäuel verschwinden die Kerne völlig.

Ich besitze u. a. ein Exemplar, das nur noch etwa ein Dutzend reifer Eier in der Keimhöhle trägt, und bei dem dieser Auflösungsprozeß am weitesten fortgeschritten ist. Wenn ich es nicht unter dem Mikroskop noch ziemlich lebhaft Bewegungen des Ruderschwänzchens hätte ausführen sehen, so würde ich das gefärbte Präparat für ein von einem lange abgestorbenen Tier angefertigtes halten.

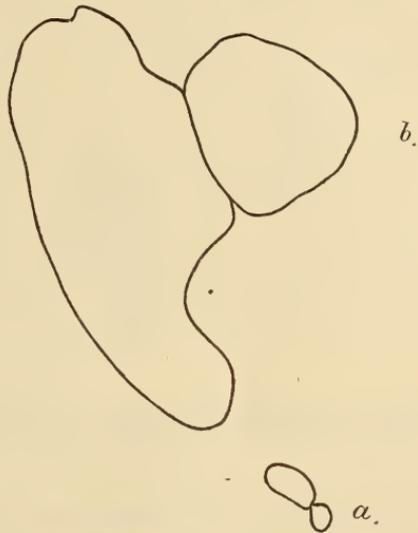
Von Kiemendarm und Herz ist nichts mehr zu unterscheiden, auch der Darmknäuel macht einen sehr reduzierten Eindruck. Durch

Färbung waren in seinem Epithel keinerlei Kernelemente mehr nachzuweisen.

Wir sehen also, daß der oben geschilderte »geflamnte Kern« ein Zeichen beginnender Degeneration ist. Sein Auftreten möchte ich zurückführen auf die ungeheure Steigerung der Ansprüche, die mit dem Wachstum der Gonaden an die Leistungsfähigkeit des Verdauungstraktus notwendig gestellt werden müssen. Ich habe in Textfigur 3a die Umrissse der Gonaden einer jungen *Fritillaria pellucida* dargestellt, in Fig. 3b bei derselben Vergrößerung die einer fast geschlechtsreifen. Dem Tier, dem Fig. 3a entnommen ist, gehören die in Textfig. 4a abgebildeten Kerne der Darmwand an; zu Fig. 3b gehört, wieder mit derselben Vergrößerung gezeichnet, Fig. 4b.

Der enorme Größenunterschied der dargestellten Gonaden spricht am besten für meine Ansicht. Ich verweise auch auf R. HERTWIGS (17) bekannte Ansicht, daß die Kerngröße mit der von der Zelle geleisteten Arbeit zunimmt.

Textfig. 4c zeigt nun ein paar Kerne aus der Magenwand einer von *Lohmannella* befallenen *Fritillaria*. Ich erinnere mich nicht, ein infiziertes Exemplar von *Fritillaria pellucida* gesehen zu haben (nämlich, wenn der Parasit schon den Darmknäuel angegriffen hatte), das nicht gleichfalls in der Wand des Darmknäuels dieselbe Erscheinung der geflamnten Kerne mehr oder weniger ausgeprägt gezeigt hätte. Und zwar befanden sich darunter Tiere, die, nach ihrer Größe und der Größe ihrer Keimhöhle zu schließen, noch sehr jung waren und normalerweise Kerne wie die in Fig. 4a abgebildeten hätten aufweisen müssen. Es scheint also, daß der Parasit, nachdem er die völlige Kastration des Wirtes herbeigeführt hat, dessen Leben wenigstens nicht wesentlich abkürzt, sondern die langsam tödende Wirkung der durch ihn ersetzten Gonaden ausübt. Auch die Ursache dürfte wohl dieselbe sein; denn auch durch die Anwesenheit der *Lohmannella*



Textfig. 3a und 3b.

a, Gonaden einer jungen *Fritillaria pellucida*.

b, Gonaden einer älteren *Fritillaria pellucida*.

LEITZ, Obj. 7, Ok. 1. Pikrokarmmin.

ist offenbar der Verdauungstraktus des Wirtstieres zu übermäßigen Leistungen gezwungen. Denn obwohl es nicht direkt wahrnehmbar ist — ich konnte nie innerhalb der Pseudopodien irgend welche Strömung sehen —, zweifle ich nicht daran, daß die *Lohmannella* vermittle ihrer Pseudopodien ihre Nahrung direkt aus den umspunnenen Gewebeteilen der *Fritillaria* bezieht, also meist aus dem Darmknäuel. Ob in Form von kleinen Partikelchen oder in flüssiger Form, wage ich nicht zu entscheiden. Für gewöhnlich findet man keinerlei Anhäufungen von Nährstoffen im Innern des Parasiten, besonders



Textfig. 4 a—c.

Kerne der Darmwand. *a*, einer jungen, *b*, einer älteren, *c*, einer von *Lohmannella* infizierten *Fritillaria pellucida*. LEITZ, Obj. 7, Ok. 1. Pikrokarmün.

niemals in den Hohlräumen der Segmente oder in den Blastoförmien. Nur einmal fand ich etwas, das sich so deuten ließe. In Fig. 15 (Taf. XI) ist in der äußeren Schicht des jungen Tieres ein großer, intensiv gefärbter Klumpen in das Plasma eingelagert. Da er in Größe und Habitus zu sehr von den Außenkernen verschieden ist, um einen solchen vorstellen zu können, so möchte dieses Gebilde vielleicht doch als aufgespeicherte Nahrung zu deuten sein.

In Fig. 24 (Taf. XI) gebe ich noch ein Bild, das mich erst glauben ließ, die *Lohmannella* nehme ihre Nahrung in fester Gestalt zu sich. Hier scheint der Parasit ein großes Fragment vom Hoden seines Wirtstieres förmlich zu verschlingen, und zwar durch eine Öffnung am Vorderende des Kopfstückes in den vordersten Hohlraum hineinzupressen. Nachdem ich mich aber durch in verschiedenen Ebenen geführte Längsschnitte überzeugt habe, daß die das Vorderende verschließende, kernlose Plasmawand keine Öffnung aufweist (Taf. X, Fig. 9) kann ich mir das Bild nur so erklären, daß der Parasit sich an das zu verzehrende Stück so andrückt, daß dadurch die ver-

schließende Membran in den Hohlraum des Kopfstückes hineingestülpt wird. Ich erwähne und zeichne den Fall absichtlich, um alles zu geben, was auf die Ernährungsart der *Lohmannella* Licht werfen könnte; ich glaube aber bestimmt, daß sie sich ausschließlich vermittels der Pseudopodien ernährt.

Ein weiterer Beweis dafür ist mir die Ähnlichkeit zwischen denjenigen Kernen von Wirt und Parasit, die die Verdauungstätigkeit regeln; denn wenn meine Annahme richtig ist, so müssen bei der *Lohmannella* die Pseudopodienkerne diese Funktion ausüben. Ebenso wie die Kerne der Darmwand bei älteren Fritillarien sind sie größer, unregelmäßiger geformt als die andern Kerne, entbehren des Nucleolus und zeigen das Chromatin in Form einer regelmäßigen Granulation im ganzen Kern verteilt (vgl. Taf. X, Fig. 12 und Textfig. 4).

Ich habe noch einen Ausnahmefall zu erwähnen, den ich nur zweimal beobachten konnte, nämlich, daß die *Lohmannella* unregelmäßig segmentiert war. Im einen Falle konnte ich weiter nichts Auffälliges bemerken, außer, daß die einzelnen Segmente unregelmäßig drei- bis vieleckig gestaltet und nicht in einer Reihe hintereinander angeordnet, sondern untereinander geschachtelt waren; das Kopfsegment hatte sein normales Aussehen.

Im zweiten Falle (Taf. XI, Fig. 25) schien der ganze Parasit krankhaft verändert. Daß es sich einfach um Auflösungserscheinungen nach dem Absterben des Tieres handelte, schien mir nicht der Fall zu sein, da ich öfters unsern Parasiten absterben und zerfallen sah, was ein ganz andres Bild zu bieten pflegte. Außerdem war in diesem Falle die *Fritillaria* selbst noch ganz munter. Was allerdings die hier kurz zu beschreibende Abnormität zu bedeuten hat, und ob sie für die Kenntnis der *Lohmannella* überhaupt von Wichtigkeit ist, kann ich nicht entscheiden.

Die äußere Form und Anordnung der Segmente war ungefähr dieselbe wie in dem vorhin erwähnten Fall. Jedoch zeigte sich am gefärbten Präparat, daß die Kerne nur stellenweise das gewöhnliche Aussehen hatten. Von den Körperkernen waren einige vergrößert und ohne Nucleolus, etwa von dem Aussehen und der Struktur der Pseudopodienkerne. An vielen Stellen, wie zum Beispiel im hintersten Segment, fehlten sie ganz. Dafür war das Innere mehrerer Segmente ausgefüllt von einer sehr stark gefärbten, streifig oder klumpig angeordneten Masse.

Am meisten verändert war das Kopfstück. Es war blasig aufgetrieben, unregelmäßig geformt und ohne deutlich erkennbaren

Hohlraum. Stärker gefärbte, gestalt- und strukturlose Massen waren an verschiedenen Stellen eingelagert. Am Vorderende war nur ein einziges, kleines, fingerförmiges Pseudopodium zu erkennen. Das Tier war normalerweise mit dem Vorderende gegen den Darmknäuel des Wirtes hin gewendet.

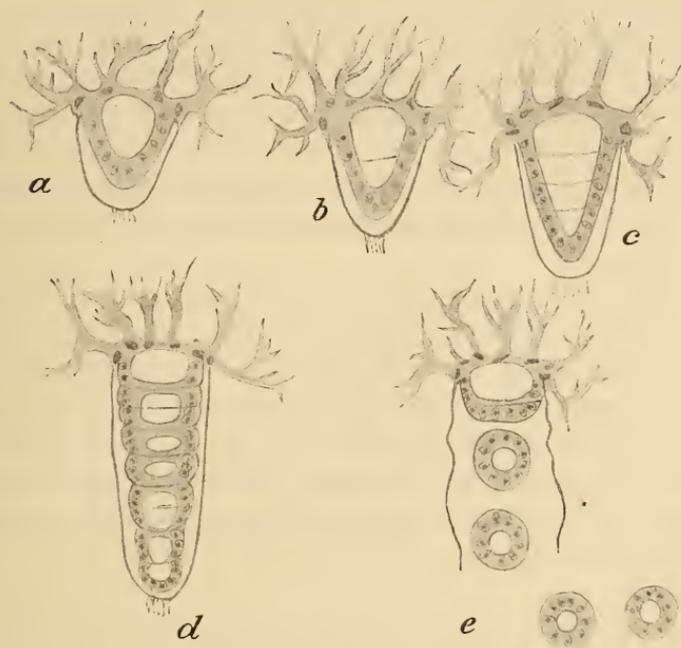
Bevor ich nun auf die Stellung der *Lohmannella* im System der Tiere zu sprechen komme, habe ich noch eines Dimorphismus zwischen den von mir untersuchten Exemplaren zu gedenken, der mich veranlaßt hat, die Gattung *Lohmannella* vorläufig in zwei Arten zu zerlegen. Es ist natürlich auch denkbar, daß es sich um zwei verschiedene Zustände desselben Tieres, etwa um einen Geschlechtsdimorphismus, Generationswechsel oder dergleichen handeln könnte; allein solange wir nichts Näheres über die Fortpflanzung unsres Tieres wissen und insbesondere von geschlechtlicher Fortpflanzung keinerlei Andeutung gefunden haben, scheint es mir am besten, die beiden Formen, die mehrere auffällige Verschiedenheiten aufweisen, als zwei verschiedene Arten zu beschreiben.

In den Textfigg. 5 und 6 habe ich eine schematische Skizze des Habitus und der Entwicklungsweise beider Formen gegeben.

Lohmannella catenata (Fig. 5 a—e) ist die bei weitem häufigere Form. Von meinen Exemplaren gehören etwa 75% dieser Art an. Sie unterscheidet sich von *Lohmannella paradoxa* nov. spec. (Fig. 6 a—d) zunächst durch die reich verästelten Pseudopodien, womit sie den Darmknäuel und die umliegenden Organe des Wirtstieres umspinnt. In Taf. X, Fig. 10 habe ich ein solches Pseudopodium dargestellt, wie es eine der einzelligen Drüsen der *Fritillaria* umgreift. Taf. X, Fig. 5 stellt ein Kopfende von *Lohmannella catenata* dar, das schon einmal fertige Blastoformen abgestoßen hat und eben aufs neue zu proliferieren beginnt. Taf. X, Fig. 6 stellt genau dasselbe Stadium von *Lohmannella paradoxa* dar. Der Unterschied in der Form der Pseudopodien fällt sofort in die Augen. Bei der ersten Form sind sie reich verästelt; die einzelnen Äste laufen in feine Spitzen aus. Bei *Lohmannella paradoxa* dagegen sind sie einfach und unverzweigt, stumpf lappen- bis fingerförmig, und reich vakuolisiert. Noch ein weiterer Unterschied fällt an diesen beiden Figuren auf: Bei *Lohmannella catenata* geht die Hüllmembran ohne weiteres direkt aus der Pseudopodienregion hervor; bei *Lohmannella paradoxa* dagegen ist erst eine deutliche Membranverdickung eingeschaltet.

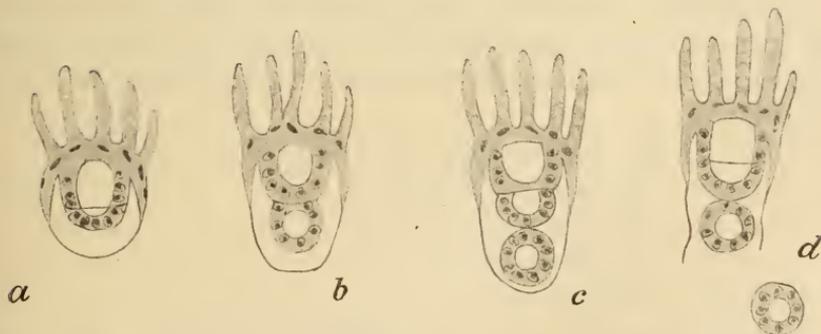
Ferner konnte ich die Membranfortsätze nur bei *Lohmannella*

catenata nachweisen, bei der andern Form fehlen sie immer. Nach diesem Merkmal glaube ich schon die frühesten mir bekannten Jugendstadien bestimmen zu können; von den auf Taf. X und XI abgebil-



Textfig. 5 a—e.

Schema des Habitus und der Entwicklung von *Lohmannella catenata*.



Textfig. 6 a—d.

Schema des Habitus und der Entwicklung von *Lohmannella paradoxa*.

deten rechne ich Fig. 13, 15, 16, 17 zu *Lohmannella catenata*, Fig. 14 zu *Lohmannella paradoxa*.

Auch in der Entwicklung zeigen sich bemerkenswerte Verschiedenheiten, die ich in Textfig. 5 und 6 zum Ausdruck zu bringen gesucht habe. Während *Lohmannella catenata* in einen langen, durch

viele Ringfurchen eingeschnürten Hohlkegel auswächst, sich dann in eine größere Anzahl von Segmenten teilt, die alle zu gleicher Zeit oder sehr rasch nacheinander zu fertigen Blastoformen ausreifen und zu mehreren abgestoßen werden, unterbleibt bei *Lohmannella paradoxa* die Bildung längerer Ketten. Hier wird das erste Segment, das sich bildet, meist schon abgeschnürt und in ein Blastoform verwandelt, während sich ein oder höchstens zwei weitere Segmente anlegen. Das fertige Blastoform wird dann schon sehr bald allein abgestoßen, so daß Reihen fertiger hintereinanderliegender Blastoformen, wie eine in Taf. XI, Fig. 21 für *Lohmannella catenata* abgebildet ist, hier nicht vorkommen.

So kann man auch hieran die beiden Arten schon verhältnismäßig früh unterscheiden: auf einem Stadium mit drei bis vier Segmenten sind diese bei *Lohmannella catenata* gewöhnlich erst durch Ringfurchen angedeutet, ohne daß die Hohlräume schon separiert wären (Textfig. 5, 6, Taf. XI, Fig. 18). Bei *Lohmannella paradoxa* dagegen ist auf diesem Stadium meist schon ein fertiges Blastoform vorhanden, und das hierauf folgende Segment fast schon ebenso weit gediehen (Textfig. 6c).

Über die Verbreitung der Gattung *Lohmannella* kann ich folgendes angeben: Verhältnismäßig häufig fanden sich infizierte Fritillarien bei Villafranca im Februar und März 1903, und zwar von 500 m aufwärts, jedoch häufiger an der Oberfläche. Ferner fand ich im Plankton aus Messina vom März 1899 unter außerordentlich vielen Fritillarien eine einzige mit *Lohmannella catenata* infizierte *Fritillaria haplostoma*.

LOHMANN gibt als Fundorte an:
 den Nordäquatorialstrom,
 den Guineastrom,
 die Sargassosee,
 Neapel.

Als Wirte nennt er wie ich: *Fritillaria pellucida* Busch und *haplostoma* Fol; ferner *Fritillaria formica* Fol und *Fritillaria Sargassi* Lohmann.

Ich komme nun auf die Stellung der Gattung *Lohmannella* im System der Tiere. Wenn ich das Recht haben soll, dieses Wesen als ein Mesozoon zu bezeichnen, wie ich dies in meiner vorläufigen Mitteilung getan habe, so muß es sich in einem wesentlichen Merkmal

von allen wirklichen Metazoen unterscheiden. In der Literatur über die Mesozoen fällt es nun aber auf, daß ein derartiger, durchgreifender Unterschied zwischen Meso- und Metazoen nirgends angegeben wird.

VAN BENEDEN (Recherches sur les Dicyémides. Bull. d. l'Acad. royale des sciences de Belg. 2^{me} série T. 41 u. 42. 1876), der zuerst die Gruppe der Mesozoen für die Dicyemiden geschaffen hat, gibt als Hauptmerkmale an:

»Les Dicyémides n'ont aucune trace de feuillet moyen« (a. a. O. S. 77) und: »Ils ne possèdent aucun organe différencié ni aucune cavité interne« (S. 78).

Betreffs des Mangels eines Mesoderms verweise ich auf E. HAECKEL, Nachträge zur Gastraea-Theorie (Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XI. N. F. Bd. IV) S. 75: ». . . Zweitens aber halte ich es nicht für möglich, die Ausbildung eines selbständigen Mesoderms in der vorgeschlagenen Weise als oberstes Klassifikations-Prinzip zu verwerten. Denn innerhalb der Zoophyten-Gruppe, ja sogar innerhalb der einen Hydromedusenklasse finden wir nebeneinander nächstverwandte Organismen, von denen die einen ein vollkommen selbständiges Mesoderm besitzen, die andern nicht. Vor allen sind hier die Hydroidpolypen zu nennen, welche größtenteils (wenn nicht sämtlich) zweiblättrig sind und kein wahres Mesoderm besitzen.«

Daß die weiteren Merkmale nicht genügen konnten, erhellt schon daraus, daß man später allgemein, soweit man überhaupt an die Existenz der *Salinella salve* Frenzel glaubte, dieses Tier als ein typisches Mesozoon betrachtet hat, obwohl es über einen darmähnlichen Hohlraum verfügen sollte.

Ähnlich ist auch die Definition, die ROULE in seiner Anatomie comparée gibt.

DELAGE in seinem »Traité de zoologie concrète« legt gleichfalls ein Hauptgewicht auf das Fehlen des Mesoderms. Auch betont er, ebenso wie METSCHNIKOFF, die Notwendigkeit einer intracellularen Verdauung. Jedoch hindert ihn dies nicht, auch die *Salinella* als Mesozoon gelten zu lassen, ebenso *Pemmatodiscus* und die Physemarien, die sämtlich einen — wohl verdauenden — Hohlraum besitzen. Man hat also offenbar die Gruppe der Mesozoen bisher einfach als eine Art systematischer Rumpelkammer benutzt, zur Aufbewahrung derjenigen Tiere, die man weder den Protozoen noch einem der sechs Metazoentypen einreihen konnte.

Will man nun weder dieses Verfahren fortsetzen noch mit

CAULLERY und MESNIL (»Recherches sur les Orthonectides«, Arch. d'anat. microsc. t. IV, fasc. IV. 1901) die Gruppe der Mesozoen überhaupt aufheben¹, so muß man notwendig ein Merkmal angeben können, das alle Metazoen gleichmäßig besitzen, während es ebenso allen Mesozoen fehlt.

Als ein solches Kriterium betrachte ich die Zurückführbarkeit aller Metazoen auf ein Gastrulastadium, das im Laufe ihrer Ontogenie einmal auftreten muß. (Siehe HAECKEL, Systematische Phylogenie, Bd. II, p. 1: »Der Inhalt des Metazoen-Begriffes wird demnach ganz scharf und klar durch die ontogenetische Bildung der Gastrula [phylogenetisch Gastraea] bestimmt.)

VAN BENEDEN behauptet zwar, daß im Laufe der Dicyemiden-Entwicklung ein Gastrulastadium auftritt, aber, wie schon METSCHNIKOFF (22) bemerkt hat, mit Unrecht. Denn wenn wir die physiologische Bedeutung des Entoderms bedenken, so entspricht das, was bei dieser »epibolischen Gastrula« das Entoderm darstellen soll, gar nicht einem wirklichen Entoderm, da es nicht zum Verdauen, sondern als keimbereitendes Organ dient, und somit, wie CAULLERY und MESNIL (a. a. O.) meinen, eher mit dem Mesoderm zu analogisieren wäre.

Ähnlich verhält es sich mit unsrer *Lohmannella*. Die zweischichtige Jugendform, wie sie in Fig. 13 und 14 abgebildet ist, besitzt

¹ Dies dürfte wohl nicht zu empfehlen sein. Denn um die verschiedenen, als Mesozoen zusammengefaßten vielzelligen Tiere unter die Metazoen einreihen zu können, müßte man eben den Begriff der Metazoen entsprechend erweitern und hier die entsprechenden Klassen, Ordnungen usw. einschalten. Ich mache also diesen Versuch der Klassifikation der Mesozoen hauptsächlich im Interesse der Übersichtlichkeit des Metazoensystems. Ich verhehle mir natürlich nicht, daß das im folgenden aufgestellte System ebenso wie die bisherigen nur vorläufige Geltung haben könnte, bis uns eine genauere Kenntnis von der Fortpflanzung und Entwicklung der in Rede stehenden Organismen besser in Stand setzt, ihre natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen zu ergründen. Auch mahnt ja der Umstand, daß es sich meist um parasitische, und eben durch den Parasitismus wohl mehr oder weniger beeinflusste Organismen handelt, um so mehr zur Vorsicht.

Um Mißverständnisse zu vermeiden, bemerke ich noch, daß ich durch die Einreihung unter die »Mesozoen« nicht etwa der Meinung Ausdruck geben will, als seien diese Tiere wirklich oder wahrscheinlich phylogenetische Zwischenglieder zwischen Proto- und Metazoen, und somit die Ahnen der letzteren; sondern einfach, daß diese Organismen sich durch gemeinsame Merkmale hinreichend von den Protozoen sowohl als auch von den Metazoen unterscheiden, um eine Sonderstellung im System beanspruchen zu können.

allerdings eine große äußerliche Ähnlichkeit mit einer Invaginationsgastrula. Aber auch hier liefert der Zellkomplex, der dem innern Blatt entsprechen würde, nichts einem wirklichen Entoderm Vergleichbares, da fast das gesamte Material zur Bildung von Blastoformen, also von (vermutlich ungeschlechtlichen) Fortpflanzungskörpern aufgebraucht wird, während gerade das dem Ektoderm entsprechende Material die Funktion des Verdauens übernimmt.

Auch glaube ich, daß dieses Gebilde keineswegs durch Einstülpung, sondern im Gegenteil durch Umwachsung entsteht. Ich schließe dies aus dem auf Taf. X, Fig. 12 abgebildeten Stadium, offenbar dem allerjüngsten, das ich überhaupt besitze. Es ist wesentlich kleiner als die in Fig. 13 und 14 abgebildeten Individuen, wie die oben angegebenen Maße beweisen; auch besitzt es noch so wenig Kerne, daß man sie zählen kann. Die innere Schicht besitzt elf bis zwölf, die äußere nur sechs Kerne. Ich kann daher kaum annehmen, daß hier die sämtlichen Kerne am Hinterende der Außenschicht schon von der wachsenden Innenschicht zur Seite gedrängt worden sei, wie etwa in Fig. 15. Ich glaube im Gegenteil dieses Stadium so interpretieren zu müssen, daß das herausgequollene Material hier erst im Begriffe steht, die Innenschicht von den Seiten her nach hinten zu umwachsen. Doch dies erwähne ich nur nebenbei; denn das vorhin angeführte Argument scheint mir vollkommen zu beweisen, daß wir hier keine wirkliche Gastrula vor uns haben und somit berechtigt sind, die Gattung *Lohmannella* unter die Mesozoen zu rechnen.

Wenn wir nun unter den gewöhnlich als Mesozoen bezeichneten Organismen Umschau halten, so treffen wir zunächst auf einige, die, wenn unsre Definition Gültigkeit haben soll, unter die Metazoen zu verweisen sind. So vor allen der von MONTICELLI in *Rhizostoma pulmo* gefundene *Pemmatodiscus socialis*. Nach der Beschreibung und den Abbildungen von MONTICELLI handelt es sich hier um eine typische Gastrula. Sollte es ein selbständiges Wesen ohne weitere Entwicklung sein, so wäre es als eine Gasträade an die unterste Stufe der Metazoengruppe zu stellen. Wie mir aber Herr Professor Dr. MAAS freundlichst mitteilt, dürfte es sich hier wohl einfach um Gastrulastadien von Medusen, vielleicht von *Rhizostoma* selbst, handeln.

Ebenso wären die Physemarien als primitive Spongien zu betrachten, wie dies ja auch HAECKEL von jeher getan hat. (E. HAECKEL,

Die Physemarien. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. Bd. XI. N. F. Bd. IV. 1877.)

Siedleckia nematoides Caullery et Mesnil wird von diesen beiden Autoren, wohl mit Recht, als *Sporozoon* reklamiert. *Salinella salve* Frenzel erscheint mir zu zweifelhaft, um überhaupt im System Platz finden zu können.

Es blieben somit an echten Mesozoen zunächst die von HATSCHKE (Lehrb. d. Zool. Bd. I) als *Planuloidea* zusammengefaßten Klassen der Dicyemiden und Orthonectiden, die sich durch den Besitz eines Ektoderms mit einer darin eingeschlossenen keimbildenden Masse, sowie durch die Art ihrer Fortpflanzung und Entwicklung von den übrigen Mesozoen genugsam unterscheiden, um sich solchergestalt von ihnen als selbständiger Unterstamm abtrennen zu lassen¹. Alle *Planuloidea* sind Entoparasiten mariner Organismen.

Als weiteren, den *Planuloidea* gleichwertigen Unterstamm betrachte ich die Gruppe der *Mesenchymia* (DELAGE), umfassend

- I. *Trichoplax adhaerens* F. E. Schulze
und II. *Treptoplax reptans* Monticelli.

Diese Gruppe ist charakterisiert durch den Besitz einer dorsalen und einer ventralen Epithelschicht mit einer dazwischen eingeschalteten mesenchymartigen Gewebsschicht und durch die amöbenartige Fortbewegung. Nur ungeschlechtliche Fortpflanzung durch Teilung ist bekannt. Beide Vertreter dieser Gruppe leben frei im Meerwasser.

Es bleibt uns nun noch außer unsrer *Lohmannella* ein Organismus übrig, der von den bisherigen Bearbeitern merkwürdigerweise als ein Suctorium betrachtet wurde, nach meiner Überzeugung aber ein typisches Mesozoon darstellt. Ich meine die Gattung *Amoebophrya* Köppen. Dieses in marinen Protozoen schmarotzende Wesen stellt im erwachsenen (resp. dem ältesten bisher bekannten) Stadium einen einschichtigen, vorn geschlossenen, oft hinten offenen, mit Cilien besetzten Schlauch dar. Im Wirtstier liegt der Parasit in Gestalt eines Gastrula-ähnlichen Wesens, nämlich das spätere Vorderende handschuhfingerartig in das Hinterende hineingestülpt. Beim Ausschlüpfen durchbohrt das Vorderende das ihm gegenüberliegende Hinterende,

¹ Während der Drucklegung ging mir die vorläufige Mitteilung HARTMANN'S über den Zeugungskreis der Dicyemiden (Biol. Centralbl. Bd. XXIII. »Die Fortpflanzungsweisen usw.«) zu, die diese Entwicklungsweise genauer darstellt und zugleich meine Auffassung der Dicyemiden als mit den Metazoen nicht vergleichbarer Formen bestätigt.

und der ganze Körper folgt durch diese Öffnung nach, so daß die ursprüngliche Innenseite nun zur Außenseite wird. KÖPPEN und nach ihm BORGERT haben dies Tier, wie gesagt, als ein Suctorium betrachtet, und zwar ersterer auf Grund von Befunden, die BORGERT als irrtümlich nachweist, BORGERT selbst aber auf Grund von (wie mir scheint, nur sehr äußerlichen) Ähnlichkeiten des ausgeschlüpften Tieres mit einigen Suctorienschwärmern. Das Tier besteht auf diesem Stadium aus einer Lage einschichtigen Epithels, in einer Spiralfurche (KOROTNEFF spricht statt dessen von einer Reihe von Ringfurchen) stehen die Cilien.

Herr Dr. DOFLEIN hatte die Güte, mir einige Präparate von *Noctiluca miliaris* zu überlassen, in denen ebenfalls Amöbophryen enthalten sind; und diese Präparate bestärken mich in der Meinung, die ich schon nach dem Studium der BORGERTSchen Arbeit hatte, daß die *Amoebophrya* ein typisches Mesozoon darstellt.

Die ausschwärmende *Amoebophrya* stellt offenbar einen Fortpflanzungskörper dar, der in seiner Einschichtigkeit, eine gewisse Analogie mit den Blastoformen der *Lohmannella* zeigt. Noch größer wäre die Ähnlichkeit, wenn sich BORGERTS wiederholte Beobachtung, »daß vor oder bei seinem Austritt aus dem Wirte der Parasit bisweilen in eine Anzahl selbständiger Teilstücke zerfällt,« sich als die Regel herausstellen würde, so dass dieses Zerfallen für gewöhnlich eben einige Zeit nach dem Ausschlüpfen eintreten würde. Eine weitere beachtenswerte Ähnlichkeit zwischen beiden Gattungen liegt darin, daß die jugendlichen Tiere als gastrulaförmige zweischichtige Wesen im Innern des Wirtes liegen, so daß beim Ausschlüpfen, resp. beim Ausstoßen der Blastoformen, die Innenschicht die äußere durchbrechen muß.

Auf Grund dieser Analogien bin ich geneigt, diese Gruppe mariner Entoparasiten, die Gattungen *Amoebophrya* und *Lohmannella*, unter dem Namen *Blastuloidea* den *Planuloidea* und *Mesenchynia* gegenüberzustellen.

München, im September 1903.

Literaturverzeichnis.

1. APÁTHY, Kritische Bemerkungen über das FRENZELSche Mesozoon *Salinella*. Biol. Centralbl. Bd. XII. 1892.
2. E. VAN BENEDEN, Recherches sur les Dicyémides. Bull. de l'Acad. roy. des sciences de Belg. 2^{me} série. T. XLI et XLII. 1876.
3. Derselbe, Contribution à l'histoire des Dicyémides. Arch. de Biol. T. III. 1882.
4. A. BORGERT, Beiträge zur Kenntnis des in *Sticholonche zanclea* und *Acanthometriden*arten vorkommenden Parasiten. Diese Zeitschr. Bd. LXIII. 1897.
5. CAULLERY et MESNIL, Recherches sur les Orthonectides. Arch. d'Anat. microsc. T. IV. Fasc. 4. 1901.
6. Y. DELAGE et HÉROUARD, Traité de Zoologie concrète. 1899.
7. J. FRENZEL, Das Mesozoon *Salinella*. Biol. Centralbl. Bd. XI. 1891.
8. Derselbe, Untersuchungen über die mikroskopische Fauna Argentiniens. *Salinella salve* n. g. n. sp. Archiv f. Naturgesch. Jahrg. 88. Bd. I. 1892.
9. H. FOL, Études sur les Appendiculaires du détroit de Messine. Mém. de Phys. Hist. nat. Genève. Bd. XXI. Genève et Bâle 1872.
10. C. GEGENBAUR, Bemerkungen über *Pilidium* usw. Diese Zeitschr. Bd. V. 1854.
11. Derselbe, Organisation der Appendicularien. Ebenda. Bd. VI. 1855.
12. E. HAECKEL, Studien zur Gastraeatheorie. Jenaische Zeitschr. f. Naturwiss. Bd. VIII. N. F. Bd. I. 1874.
13. Derselbe, Nachträge zur Gastraeatheorie. Ebenda. Bd. XI. N. F. Bd. IV. 1877.
14. Derselbe, Die Physemarien. Ebenda. Bd. XI. N. F. Bd. IV. 1877.
15. Derselbe, Systematische Phylogenie. Bd. II. Berlin 1896.
16. HATSCHKE, Lehrbuch der Zoologie. Jena 1888.
17. R. HERTWIG, Über das Wechselverhältnis von Kern und Protoplasma. München 1903.
18. CH. JULIN, Contribution à l'histoire des Mésozoaires. Recherches sur l'organisation et le développement embryonnaire des Orthonectides. Arch. de Biologie. Vol. III. 1882.
19. N. KÖPPEN, *Amoebophrya sticholonchae* n. g. n. sp. Zool. Anz. Bd. XVII. 1894.
20. A. KOROTNEFF, Zoologische Paradoxien. Diese Zeitschr. Bd. LX. 1891.
21. H. LOHMANN, Die Appendicularien der Planktonexpedition. Ergebnisse d. Planktonexp. d. Humboldtstift. Bd. II. 1896.
22. E. METSCHNIKOFF, Untersuchungen über Orthonectiden. Diese Zeitschr. Bd. XXXV. 1881.
23. Derselbe, Embryologische Studien an Medusen. Wien 1886.
24. MONTICELLI, *Adelotacta zoologica*. Mitth. a. d. Zool. Stat. Neapel. Bd. XII. 1896.
25. E. NERESHEIMER, *Lohmannia catenata* n. g. n. sp. Biol. Zentralbl. Bd. XXIII. 1903.

26. L. ROULE, Anatomie comparée des animaux basée sur l'embryologie. T. I. Paris 1898.
27. F. E. SCHULZE, *Trichoplax adhaerens* n. g. n. sp. Zool. Anz. Bd. VI. 1883.
28. Derselbe, Über *Trichoplax adhaerens*. Abh. d. k. preuß. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. 1891.
29. O. SEELIGER, Tunicata. BRONNS Klassen u. Ordn. Bd. III. Suppl. Leipzig 1895.
30. C. VOGT, Recherches sur les animaux inférieurs de la méditerranée. Second mémoire: Sur les tuniciers nageants de la mer de Nice. Mém. de l'inst. national Genevois. Tome I. 1854.
31. C. VOGT u. E. YUNG, Vergleichende Anatomie. Bd. I. Braunschweig 1888.

Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Figuren sind teils mit einem LEITZschen Zeichenokular, teils mit einem ABBESchen Zeichenapparat von ZEISS gezeichnet. Alle angegebenen Objektive und Okulare sind von LEITZ.

Buchstabenerklärung:

<i>e</i> , Herz	} der <i>Frütlaria</i> ;	<i>bl</i> , Blastoforn	} der <i>Lohmannella</i> .
<i>d</i> , Lumen des Darmknäuels		<i>hm</i> , Hüllmembran	
<i>dw</i> , Wand des Darmknäuels		<i>kk</i> , Körperkern;	
<i>dk</i> , Kerne der Darmwand		<i>mf</i> , Membranfortsätze	
<i>gl</i> , Drüse		<i>mv</i> , Membranverdickung	
<i>oes</i> , Ösophagus		<i>ps</i> , Pseudopodium	
<i>sch</i> , Schwänzchen		<i>psk</i> , Pseudopodienkern	
<i>sp</i> , Spiraculum		<i>v</i> , Vakuole, peripher vom Kopfstück	
<i>ov</i> , Ovar		<i>x</i> , Nahrungsballen? in der äußern Schicht	
<i>z</i> , Zerfallsprodukte der Gonaden			

Tafel X.

Fig. 1. *Lohmannella catenata*, ein Tier, das vermutlich zum zweiten Male proliferiert. Die Segmente sind nicht so rund wie gewöhnlich. Im Kopfstück zwei Hohlräume. Hüllmembran nicht zu sehen. (Der Übersichtlichkeit halber ist der Körper des Parasiten dunkler gehalten.) Vergr. Obj. 3, Ok. 1. Nach dem Leben.

Fig. 2. *Lohmannella paradoxa*. Oberflächliche Einstellung; Zellgrenzen erkennbar. Vergr. Obj. 5, Ok. 4. Nach dem Leben.

Fig. 3. *Lohmannella catenata*. Längstes Exemplar mit neun Segmenten. Vergr. Obj. 5, Ok. 1. Nach dem Leben.

Fig. 4. *Lohmannella catenata*. Lange Kette, optischer Längsschnitt. Vergr. Obj. 5, Ok. 1. Hämatoxylin.

Fig. 5. *Lohmannella catenata*. Ein Kopfstück, das zum zweiten Male zu proliferieren beginnt. Oberflächliche Einstellung; Körperkerne daher nicht sichtbar. Vergr. Obj. 5, Ok. 4. Boraxkarmin.

Fig. 6. *Lohmannella paradoxa*. Ein Kopfstück, das zum zweiten Male zu

proliferieren beginnt. Optischer Längsschnitt. Vakuolisierte Pseudopodien. Membranverdickung. Vergr. Obj. 7, Ok. 1. Pikrokarmine.

Fig. 7. *Lohmannella catenata*. Querschnitt durch die Region der Körperkerne. Vergr. Obj. 7, Ok. 1. Hämatoxylin.

Fig. 8. Dasselbe Exemplar. Querschnitt durch die Region der Pseudopodienkerne. Vergr. Obj. 7, Ok. 1. Hämatoxylin.

Fig. 9. *Lohmannella catenata*. Medianer Längsschnitt. Vergr. Obj. 5, Ok. 1. Hämatoxylin.

Fig. 10. *Lohmannella catenata*. Ein Pseudopodium, eine Drüse des Wirtes umspinnend. Vergr. Apochr. Immers. 2 mm, Komp.-Ok. 4. Boraxkarmin.

Fig. 11. *Lohmannella catenata*. Körperkerne. Vergr. Apochr. Immers. 2 mm, Komp.-Ok. 8. Boraxkarmin.

Fig. 12. Dasselbe Exemplar. Pseudopodienkerne. Vergr. Apochr. Immers. 2 mm, Komp.-Ok. 8. Boraxkarmin.

Fig. 13. *Lohmannella catenata*. Jüngstes, zweischichtiges Exemplar. Vergr. Apochr. Immers. 2 mm, Komp.-Ok. 4. Pikrokarmine.

Fig. 14. *Lohmannella paradoxa*. Junges, zweischichtiges Exemplar. Vergr. Obj. 7, Ok. 1. Pikrokarmine.

Tafel XI.

Fig. 15. *Lohmannella catenata*. Zweischichtiges Stadium. Vergr. Homog. Immers. 1/12, Ok. 1. Pikrokarmine.

Fig. 16. *Lohmannella catenata*. Darauffolgendes Stadium. Vergr. Obj. 7, Ok. 1. Pikrokarmine.

Fig. 17. *Lohmannella catenata*. Ein dem vorigen entsprechendes Stadium. Vergr. Obj. 3, Ok. 1. Nach dem Leben.

Fig. 18. *Lohmannella catenata*. Darauffolgendes Stadium. Vergr. Obj. 7, Ok. 1. Auf die Hälfte verkleinert. Pikrokarmine.

Fig. 19. *Lohmannella catenata*. Weiteres Stadium. Vergr. Obj. 5, Ok. 1. Pikrokarmine.

Fig. 20. *Lohmannella catenata*. Weiteres Stadium; Lockerung des Segmentverbandes. Vergr. Obj. 5, Ok. 2. Boraxkarmin.

Fig. 21. *Lohmannella catenata*. Exemplar mit drei reifen Blastoformien. Vergr. Obj. 1, Ok. 4. Nach dem Leben.

Fig. 22. *Lohmannella paradoxa*. Reifes Blastoform, optischer Schnitt. Vergr. Obj. 7, Ok. 1. Hämatoxylin.

Fig. 23. *Fritillaria pellicida*. Zerfall der Gonaden. Vergr. Obj. 3, Ok. 1. Nach dem Leben.

Fig. 24. *Lohmannella catenata*. Scheinbare Aufnahme geformter Nahrung. Vergr. Obj. 5, Ok. 1. Pikrokarmine.

Fig. 25. *Lohmannella spec.* Krankhaft verändertes Exemplar. Vergr. Obj. 1, Ok. 1. Pikrokarmine.

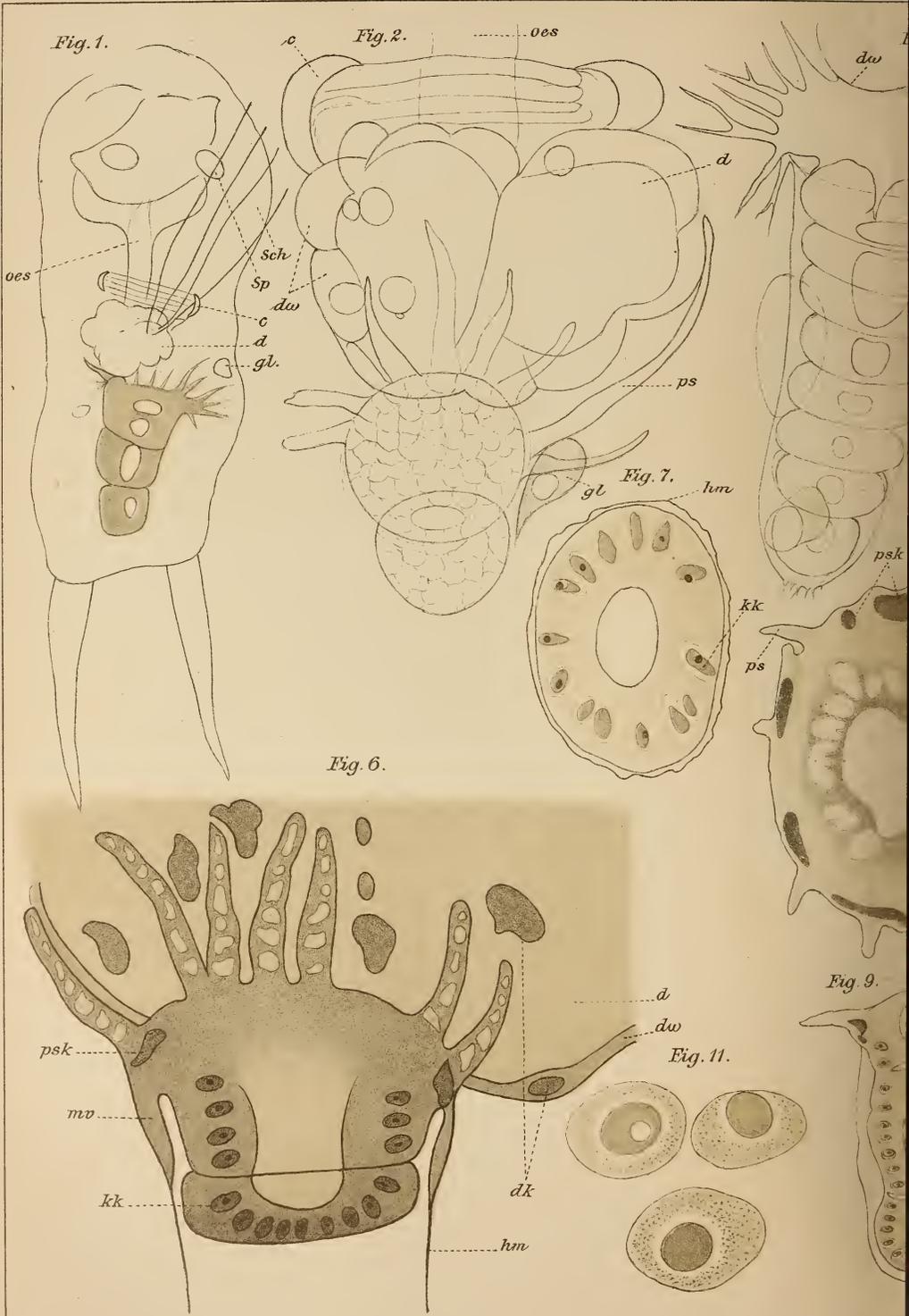


Fig. 5.

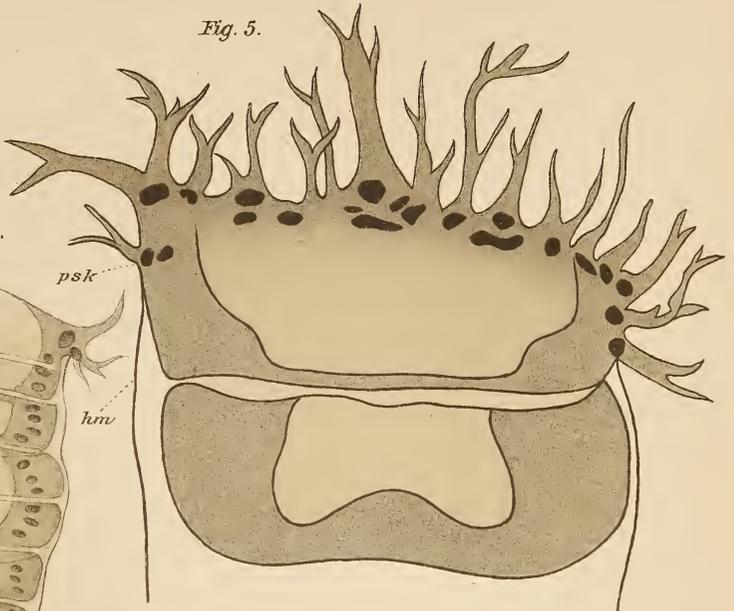


Fig. 4.

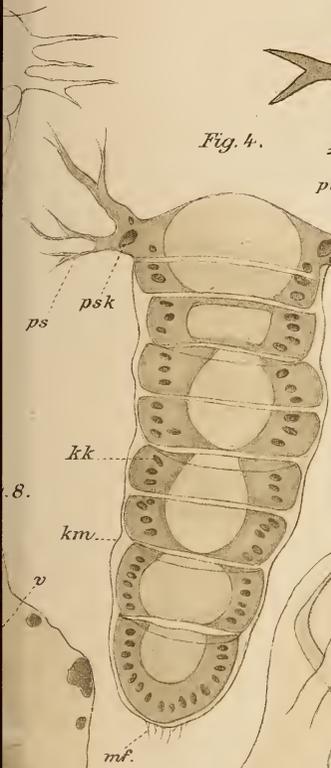


Fig. 13.

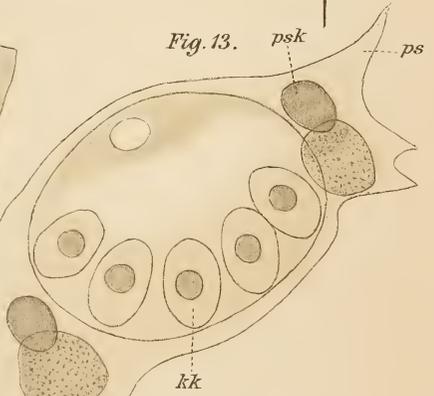


Fig. 10.

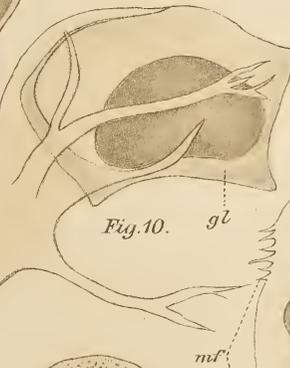


Fig. 14.

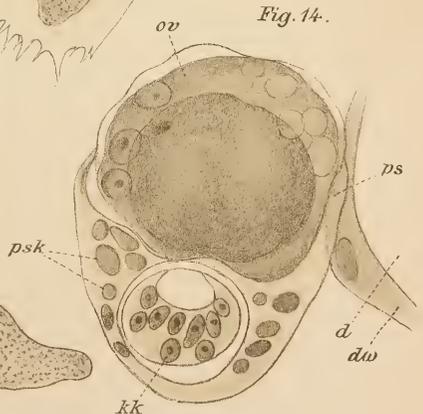
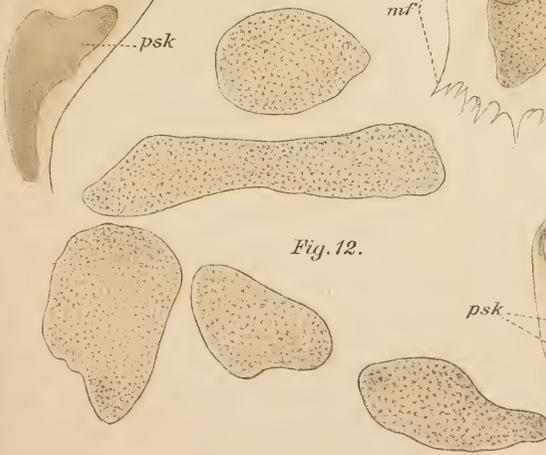
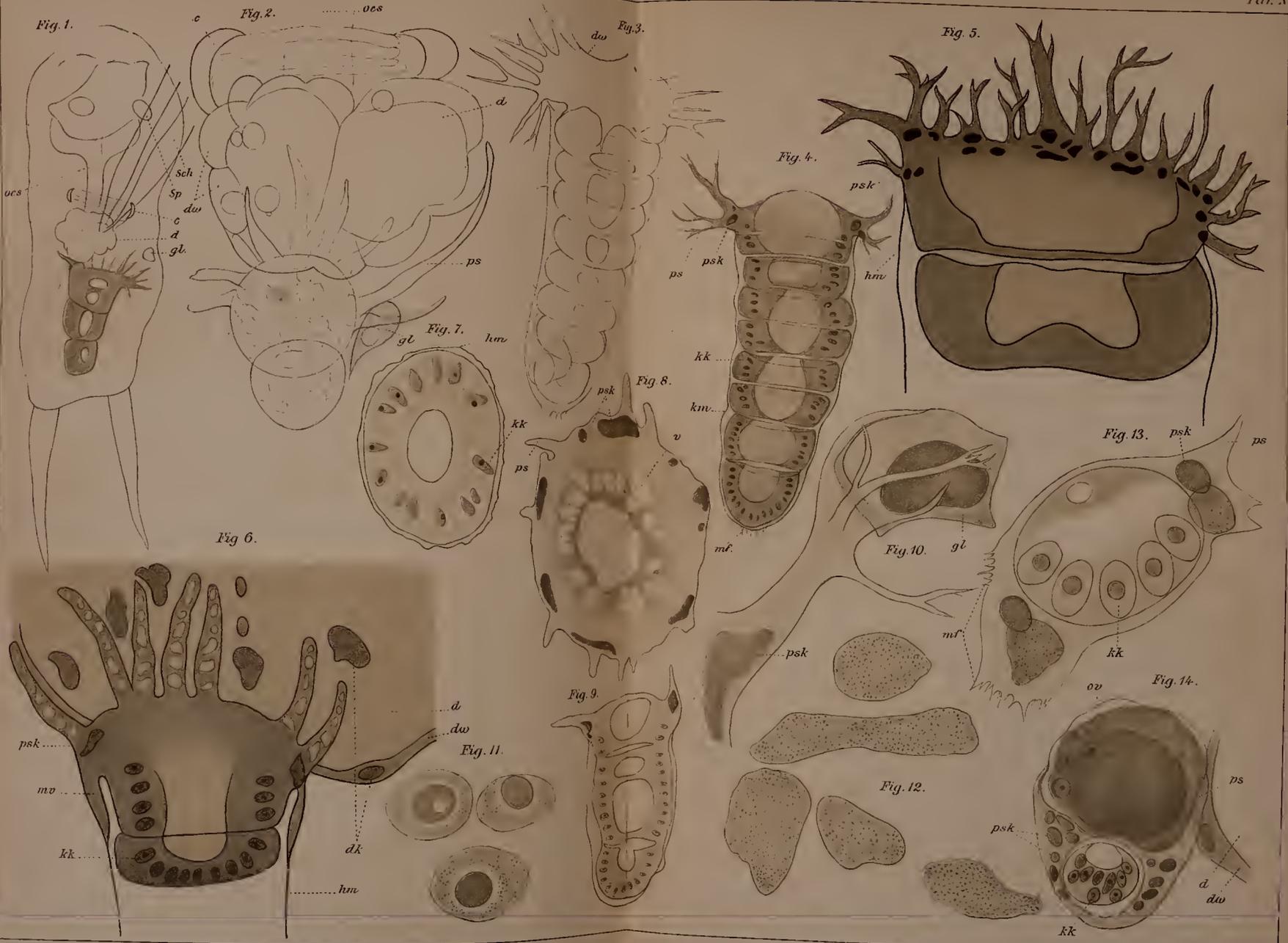


Fig. 12.





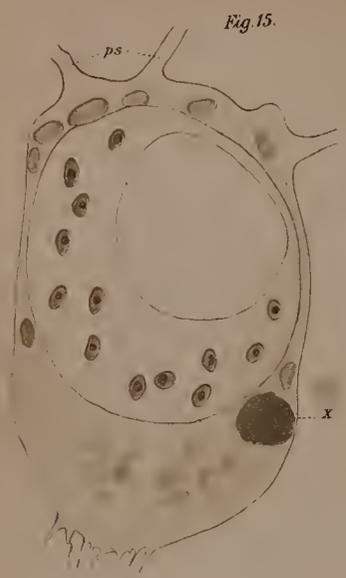


Fig. 15.

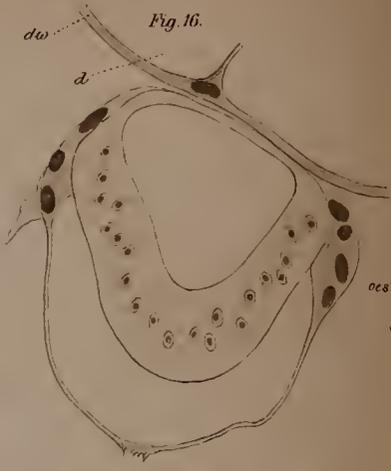


Fig. 16.

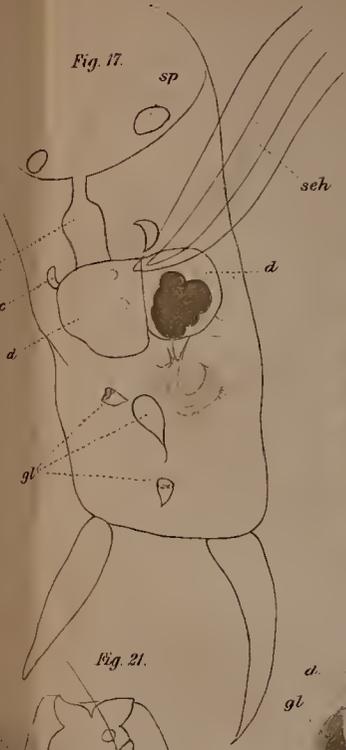


Fig. 17.

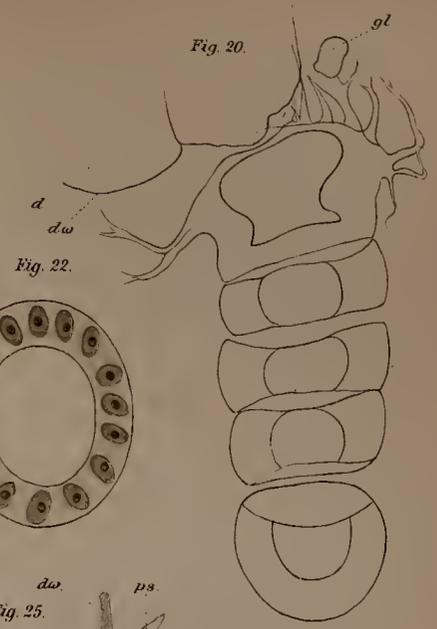


Fig. 20.

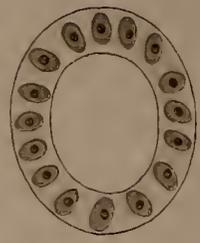


Fig. 22.

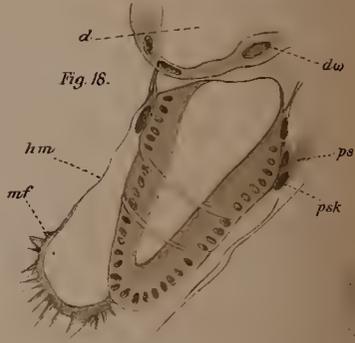


Fig. 18.

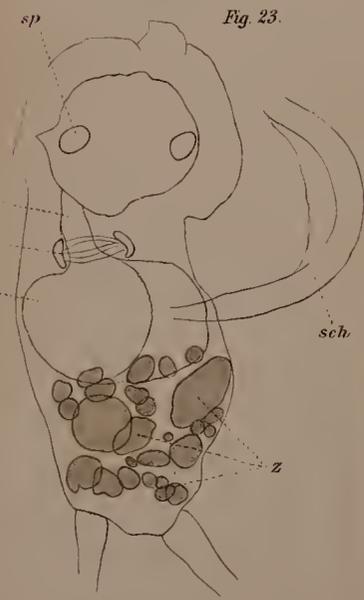


Fig. 23.



Fig. 21.



Fig. 25.



Fig. 24.

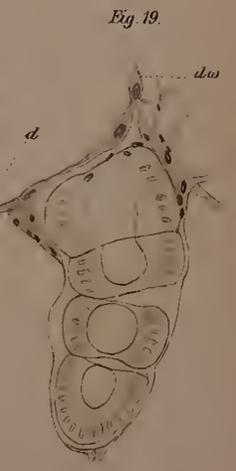


Fig. 19.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie](#)

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: [76](#)

Autor(en)/Author(s): Neresheimer Eugen

Artikel/Article: [Über Lohmannella catenata 137-166](#)