

## Die Nephridien der *Cristatella*.

Von

Privatdocent Dr. **C. J. Cori**,

Assistent am zool. Institut der deutschen Universität Prag.

---

Mit Tafel XXVI und XXVII.

---

Die schönen Resultate, welche KOWALEVSKY<sup>1</sup> mit der Farbstofffütterung und Injektion bei Thieren behufs des Nachweises der Nierenorgane erzielte, veranlassten mich, Gleiches bei Bryozoen zu versuchen, um die Frage betreffs der Nierenorgane dieser Thiere auch in dieser Richtung zu prüfen. Die günstigen Ergebnisse dieser Experimente, hauptsächlich aber auch die nochmalige Klarstellung der morphologischen Verhältnisse, welche ich im Folgenden mittheilen will, werden hoffentlich im Stande sein, die Richtigkeit meiner früher gemachten Angaben (Über Nierenkanälchen bei Bryozoen, Lotos XI. 1889) zu bestätigen.

Als derjenige, welchem das Verdienst gebührt, die Nierenorgane bei den Bryozoen entdeckt zu haben, ist VERWORN zu nennen. Jedoch begnügte er sich, dieser seiner interessanten Entdeckung nur mit wenigen Zeilen Erwähnung zu thun, welche jedenfalls nicht hinreichen, dem Leser derselben eine klare Vorstellung von dem Bau dieses Organs zu geben. Um dieselbe Zeit, in welcher VERWORN die Entdeckung der Bryozoeniere mittheilte, beschäftigte ich mich selbst auch mit dem Studium der Bryozoen. Schon damals konnte ich die Angaben VERWORN's bestätigen und unternahm es daher in der oben citirten Arbeit, das genannte Organ in einer etwas ausführlicheren Weise zu beschreiben. Aber sowohl gegen die Auffassung VERWORN's als auch gegen meine wurde bald darauf von BRAEM Einspruch erhoben. Nach seiner Ansicht existirt bei den Bryozoen kein Nierenorgan und das Organ, welches als ein solches so<sup>o</sup> gedeutet wurde, hätte eine ganz andere Be-

<sup>1</sup> A. KOWALEVSKY, Ein Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane. Biol. Centralblatt. Bd. IX. 1890. p. 33—47, 65—76, 127—128.

deutung. Andererseits fehlte es jedoch auch nicht an einer Bestätigung des angezweifelt durch OKA, welcher ein Nierenorgan bei *Pectinatella gelatinosa* fand. Eine ausführliche Besprechung der Literatur wird in einem späteren Absatz erfolgen.

Was die Methode der Untersuchung betrifft, so kamen in meiner ersten Mittheilung über die Nierenkanälchen der Bryozoen lediglich konservirte Thiere in Verwendung, welche in Schnittserien zerlegt wurden. Eine Hauptbedingung ist bei der Untersuchung dieser Art, Bryozoenkolonien zu besitzen, welche im vollkommen ausgestülpten Zustande konservirt wurden. Dies kann man entweder in der Weise erreichen, dass man die Thiere mit heißer Sublimatlösung übergießt, welche Methode bekanntlich vielfach auch bei Seethieren geübt wird, oder man betäubt die Thiere vor dem Härtungsprocess. Dadurch erzielt man nicht bloß schönere Resultate, sondern dies bietet ferner den Vortheil, verschiedene Reagentien in Verwendung bringen zu können. Zum Betäuben hat VERWORN Chloralhydratlösungen (10%) empfohlen. Dieses Mittel hat aber häufig die unangenehme Eigenschaft, die thierischen Gewebe zu maceriren. Empfehlenswerther für die Narkose verschiedener Thiere behufs Konservirung oder ungestörter Beobachtung derselben (so z. B. besonders für Rotatorien), ist ein Gemisch von einem Theil Methylalkohol absolutus, dem ein oder mehrere Tropfen Chloroform beigemischt werden, und neun Theile einer physiologischen Kochsalzlösung. Von diesem Gemisch setzt man nach und nach kleine Mengen so lange dem Wasser bei, in welchem sich die betreffenden Thiere befinden, bis sie nicht mehr auf mechanische Reize reagieren. So behandelte Thiere lassen sich im betäubten Zustande lange beobachten oder konserviren. Sie erwachen aber auch meist wieder aus ihrem Schlafe, sobald sie in frisches Wasser übergeführt werden. Bemerkenswerth ist auch der Umstand und der gilt auch für andere Thiere, dass sich manchmal Bryozoenkolonien, welche längere Zeit in Aquarien gehalten wurden und ausgehungert sind, schwer betäuben lassen. Daher empfiehlt es sich, möglichst frisch gesammeltes Material zu verwenden.

Zum Konserviren selbst kamen Chromosmium-Essigsäure mit  $\frac{1}{100}$ % Osmiumsäuregehalt, Platinchlorid-Pikrinsäure, konzentrirte Sublimatlösung und Alkohol in Verwendung. Während die beste histologische Erhaltung durch erstere beiden Mittel bewirkt wird, erzielt man mit letzterem die schönsten Präparate für Museumszwecke

Aber nicht bloß an konservirten Thieren ist man im Stande, die Organisation des Bryozoenkörpers, so auch den Aufbau des Nieren-

organs, zu studiren, sondern auch am lebenden Objekt. Zu diesem Zwecke werden die Thiere in der angegebenen Weise betäubt und in einem Uhrschildchen oder auf einem ausgeschliffenen Objektträger oder endlich auch unter dem Deckglas untersucht.

Was nun schließlich die Methode der Farbstofffütterung und Injektion der lebenden Thiere betrifft, so wäre darüber Folgendes zu sagen. Von Farbstoffen wurden vorwiegend in Wasser suspendirtes Karminpulver verwendet. In solchem Wasser halten sich die Thiere selbst durch viele Tage sehr gut. Nachdem sie sich so mehrere Tage mit Karminpulver genährt hatten, kamen sie zur Untersuchung. Auch injicirte ich eine Karminsolution (mit physiologischer Kochsalzlösung) in die Leibeshöhle von betäubten *Cristatella*-Kolonien. In frisches Wasser übergeführt, bleiben die Thiere in einer für die Untersuchung genügend langen Zeit am Leben.

Leider wurden in den letzten zwei Jahren der Bryozoenfauna der Umgebung Prags durch wiederholte Überschwemmungen viel Eintrag gethan, so dass ich mir nur schwer und spärliches Material erst im Oktober und November des verflossenen Jahres (1894) verschaffen konnte. Die letzten Kolonien gewann ich zu einer Zeit, wo bereits das Wasser eine dünne Eisdecke hatte und diese Kolonien waren ganz mit Stoblasten erfüllt, so dass sie nicht sehr günstig für die Untersuchung waren. Die in der vorliegenden Mittheilung gemachten Angaben beziehen sich lediglich auf die Gattung *Cristatella*. Die Untersuchungen über andere Bryozoengattungen sind noch nicht zum Abschluss gekommen.

Ehe ich an das eigentliche Thema gehe, möchte ich noch einiges Allgemeine und eine kurze Charakterisirung des Baues der phylaktolämen Bryozoen voraussenden. Eine solche scheint aus dem Grunde nützlich zu sein, um einige Begriffe und Termini festzustellen.

Was nun zunächst den anatomischen Bau der Bryozoen anbelangt, so ist vor allem Anderen hervorzuheben, dass derselbe in vieler Beziehung durch die Erwerbung der festsitzenden Lebensweise modificirt ist. Um nur einige hierdurch entstandene Eigenthümlichkeiten anzuführen, möge hervorgehoben werden, dass die Thiere koloniebildend und zwitterig sind und dass sie sich auf eine dreifache Art und Weise fortpflanzen, ferner, dass ihr Nervensystem sehr einfach gebaut ist und dass sie keine specifische Sinnesorgane besitzen; auch entbehren sie eines Blutgefäßsystems.

Ein Einzelindividuum besitzt eine mehr oder weniger langgestreckte Form. Während sich an dem apicalen (Vorder-)Ende eine hufeisenförmige Tentakelkrone befindet, verbinden sich die Thiere mit

ihrem basalen (Hinter-)Ende unter einander. Bei der anatomischen Beschreibung stellen wir uns das Thier aufrecht orientirt vor, so dass die Tentakelkrone nach oben gekehrt ist. Wir unterscheiden eine orale und eine anale Körperseite; erstere ist die unterhalb des Mundes, welcher innerhalb der hufeisenförmig angeordneten Tentakel zu finden ist, letztere ist die unterhalb des Anus gelegene Region, welche an dem Grunde der Tentakelkrone, aber außerhalb derselben und daher unweit des Mundes, nach außen mündet. Oberhalb des Anus und zwischen den Lophophorarmen liegt die Lophophorkonkavität, welche seitlich in die letzteren übergeht. Wichtig ist auch hervorzuheben, dass die Bryozoen (mit Ausschluss der sogenannten *Entoprocta*) echte Leibeshöhlenthiere sind.

Da die Leibeshöhle der Bryozoen für die Auffassung des in Rede stehenden Organs als Nierenorgan von besonderem Interesse und Werth sein wird, so wollen wir deren Gestaltung und Ausdehnung etwas genauer berücksichtigen. Zu dem Zwecke betrachten wir das Bild (Taf. XXVII, Fig. 12) eines kombinierten sagittalen Medianschnittes durch ein Bryozoenindividuum von *Cristatella*, auf welchem wir die gesammte Organisation überblicken können. An dem nach oben gerichteten Vorderende des Thieres befindet sich die Tentakelkrone, deren Wandungen einerseits in die Leibeswand, andererseits in den Darmtractus übergeht. Letzterer hat die Form einer Schleife und ist durch Bändchen (*oD* und *aD*), welche sich am Ösophagus und der Leibeswand inseriren, so in der Körperhöhle aufgehängt, dass der Mund (*O*) vor diesem Anhängeapparat, *Diaphragma* genannt, und innerhalb der hufeisenförmig angeordneten Tentakel gelegen ist, während sich der größte Theil des übrigen Darmtractus unterhalb des *Diaphragmas* befindet. Der Anus (*A*) mündet, wie erwähnt, unterhalb desselben und außerhalb der Tentakelreihen nach außen. Überdies hat der Magen (*Mg*) an seinem blinden Ende noch eine strangförmige Verbindung mit der Leibeswand, den *Funiculus* (*F*), welche Verbindung wahrscheinlich als ein rudimentäres, in der sagittalen Medianebene gelegenes Septum zu betrachten ist. Ein solches wohl ausgebildetes findet sich bei *Phoronis*. Als Stütze für diese Auffassung dient vielleicht die von BRAEM mitgetheilte Thatsache, dass sich der *Funiculus* bei der Bryozoenknospe in Form einer an der oralen Seite der Knospenanlage auftretenden Falte anlegt, welche erst durch Loslösung zu einem Strange wird.

Eben so wie wir den *Funiculus* als ein Septum (vergleichbar dem medianen Septum der Anneliden) betrachten, so wollen wir auch das *Diaphragma* morphologisch als ein Septum und zwar als eines den transversalen (intersegmentalen) Dissepimenten der Anneliden gleich-

werthiges ansehen. Daraus ergibt sich, dass das Diaphragma auch bei den Bryozoen die gesammte Leibeshöhle in Unterabtheilungen theilt, und zwar, in eine oberhalb desselben gelegene die Lophophorhöhle (*Prsh*) und in eine unterhalb desselben befindliche, die Leibeshöhle in engerem Sinne (*Mtsh*). In der Lophophorhöhle, deren Aufbau wir später betrachten wollen, finden wir außer dem Cerebralganglion (oberen Schlundganglion) (*Gl*) und einem Theil des Ösophagus (*Oe*) keine anderen Organe, hingegen in dem unterhalb des Diaphragmas gelegenen Abschnitt der Leibeshöhle den übrigen und größten Theil des Darmtractus und die Geschlechtsorgane, ferner tritt, und was sehr wichtig ist, mit diesem Hohlraum (*Mtsh*) das zu beschreibende Nierenorgan durch Flimmertrichter in Verbindung. Die beiden Abtheilungen der Leibeshöhle sind daher einander nicht gleichwerthig, eben so wie es auch die Abtheilungen der Leibeshöhle der Articulaten nicht sind.

Aus dem Vergleich der Organisation der Bryozoen mit der von *Phoronis* ergibt sich nun, dass wir die Lophophorhöhle als die *Prosomhöhle* (*Prsh*), den übrigen Theil der Leibeshöhle aber als *Metasomhöhle* (*Mtsh*) (HATSCHEK) ansprechen können. In Folge dessen ist die Tentakelkrone als das *Prosoma*, der übrige Theil als das *Metasoma* (HATSCHEK) zu betrachten. In den folgenden Beschreibungen sollen immer die Termini Lophophor- und Leibeshöhle zur Verwendung kommen.

Nun wollen wir uns nach diesen einleitenden Worten zur Beschreibung des Nierenorgans der *Cristatella* wenden. Es findet sich analwärts vom Ösophagus in jenes Stück Leibeswand eingelagert, welches die Lophophorkonkavität auskleidet. Diese wird nach oben bogenförmig von der inneren Tentakelreihe und nach unten durch eine quere Linie begrenzt, die man sich durch den unteren Rand des Ganglions gelegt denkt. In die Leibeswand ist die Niere in so fern eingelagert, als sie zwischen der Peritonealschicht und der Epithelschicht, also retroperitoneal zu liegen kommt (Taf. XXVII, Fig. 12, 14 und 15).

Zunächst wollen wir ein betäubtes Thier von der Analseite (Taf. XXVII, Fig. 13) betrachten, so dass wir den Einblick in die Lophophorkonkavität haben, um uns im Zusammenhang mit den benachbarten Organen am lebenden Objekt über das Nierenorgan unterrichten zu können. Hierdurch wird uns das Studium der Schnittserien wesentlich erleichtert werden, welche Aufschluss über den feineren anatomischen und histologischen Bau, sowie über topographische Verhältnisse geben werden. In dieser Lage des Thieres erkennt man zunächst den Ösophagus (*Oe*) mit seiner lebhaften nach abwärts gerichteten Flim-

merung, ferner findet man bei etwas mehr oberflächlicher Einstellung des Mikroskopes das Ganglion (*Gl*) als einen dunklen Knoten an der Stelle dem Ösophagus aufgelagert, wo derselbe in das Epistom (*Ep*) übergeht. Nach oben vom Cerebralganglion und begrenzt von den mittelsten Tentakeln der inneren Reihe liegt nun jenes Gebiet, in welchem das Nierenorgan zu suchen ist. Durch rasches Heben und Senken des Tubus werden wir bald auf eine lebhafte Flimmerung aufmerksam werden, von welcher wir uns überzeugen, dass sie zwei kurzen Kanälen angehört, welche zu beiden Seiten des Ganglion beginnend und konvergierend nach oben verlaufen, um schließlich in eine blasenartige Erweiterung einzumünden. Letztere Blase kann dicht von Inhaltszellen erfüllt sein und dann bemerkt man an dieser Stelle eine kugelförmige Hervorragung der Leibeswand. Ferner kann man beobachten, dass der Inhalt dieser Blase durch eine äußere Öffnung nach außen getrieben wird (Fig. 16), was aber sehr langsam vor sich geht. Letztere Öffnung liegt meist etwas oberhalb der Stelle, wo die beiden Kanäle in die Blase einmünden. Die unteren Enden der beiden Kanäle, der Nierenkanäle (*Nc*), münden mit weiten Öffnungen, den Nephrostomen (*Tr*), zu beiden Seiten des Ganglions in die Leibes- (Metasom-)höhle ein. Aber nicht bloß durch die lebhafte Flimmerung, welche in der Richtung gegen den blasenartig erweiterten Ausführungsgang der Niere schlägt, werden wir auf das Organ aufmerksam, sondern auch durch die schwache gelbliche Färbung der Kanäle und der Blase.

Ferner sei noch auf einen anderen Punkt, den wir bei Betrachtung der Schnittserien nicht außer Acht lassen dürfen, aufmerksam gemacht, nämlich auf den, dass sich die Lophophorhöhle nach oben von den Nierenkanälen gegen die mittleren Tentakel der inneren Reihe zuspitzt und dass auf diese Weise die Tentakelhöhlen dieser Tentakel mit der übrigen Lophophorhöhle in Verbindung treten.

Um derartige Bilder zu bekommen, wie wir sie bisher kennen gelernt haben, musste das Thier seine Tentakelkrone analwärts neigen, was wohl durch Kontraktion der Rotatormuskeln in Folge der Betäubung ermöglicht wird. Sind dagegen die Lophophorarme sehr stark nach oben gekehrt, ist also die Tentakelkrone oralwärts gebeugt, so gewinnen wir den Einblick auf die Trichteröffnungen selbst, während die Nierenkanäle und die Blase unsichtbar geworden sind.

Die Trichteröffnungen ruhen theilweise dem Ganglion und zum übrigen Theil den abgehenden Lophophornerven auf. Weiter bemerken wir zwischen den lebhaft flimmernden Nephrostomen noch eine dritte, nicht wimpernde Öffnung (Fig. 2—4 und 14 \*), welche oralwärts vom Ganglion und analwärts von der Leibeswand, seitlich aber von den

medianen Rändern der Nephrostome begrenzt wird. Über die Bedeutung dieser Öffnung wollen wir uns gleich Klarheit verschaffen. Da sich zwischen das Ganglion und die Leibeshöhle die Nierenkanäle einschieben, so muss nothwendigerweise ein kanalartiger Raum durch die Nierenkanäle selbst, durch die Leibeshöhle und endlich durch das Ganglion abgegrenzt werden. Während dieser Raum durch die besagte Öffnung (Fig. 3 und 13\*) mit der Leibeshöhle in Verbindung tritt, setzt er sich nach oben und oralwärts unterhalb der blasenartigen Vereinigungsstelle der Nierenkanäle in die Epistomhöhle, welche mit der Lophophorhöhle seitliche offene Verbindungen besitzt, fort.

Wenn wir nun kurz resumieren wollen, was wir bisher über den Bau des Nierenorgans der *Cristatella* in Erfahrung gebracht haben, so können wir sagen, dass die Niere aus zwei mit der Metasomhöhle durch offene Wimpertrichter in Verbindung stehenden Kanälen besteht, welche sich zu einem blasenartig erweiterten Ausführungsgang vereinigen und schließlich mit einer Öffnung nach außen münden.

Wenden wir uns nun der Betrachtung einer Auswahl von Schnitten einer Schnittserie durch das Nierenorgan von *Cristatella* zu, welche auf Taf. XXVI, Fig. 4—10 abgebildet sind. Die Schnittrichtung ist durch einen in Fig. 12 angebrachten Pfeil markirt. Die Anordnung der abgebildeten Schnitte ist so getroffen, dass die Serie mit den Schnitten durch die Nierentrichter beginnt und mit jenen durch den blasenartigen Ausführungsgang, resp. durch die oberhalb desselben befindlichen Tentakel endet. Mit Ausnahme des Schnittes in Fig. 6, welcher bei stärkerer Vergrößerung dargestellt ist, sind alle mit demselben System gezeichnet.

Der erste Schnitt (Fig. 1) ist in der Gegend knapp hinter dem Ganglion geführt, wo sich die Lophophorarme abzweigen. Jederseits sieht man die äußere (*aR*) und innere (*iR*) Tentakelreihe und am Grunde der Lophophorrinne (*Lphr*) den epithelial gelegenen Lophophornerv (*Lphn*). Zwischen den inneren Tentakelreihen bildet die Leibeshöhle eine rinnenartige Einsenkung, welche sich nach abwärts bis gegen den Anus verfolgen lässt. An seiner Innenseite ist dieses Stück Leibeshöhle von einem kubischen Epithel bekleidet, welches an seiner freien Fläche mächtige Flimmerhaare besitzt. Diese Partien des peritonealen Epithels mit den Flimmerhaaren sind die medialen Ränder des Flimmertrichters (*Tr*). Auf dem nächsten Schnitt (Fig. 2) bemerken wir bereits auch Anschnitte der lateralen Trichterränder. Letzterer geht in die peritoneale Bekleidung der Lophophornerven über, der mediale Trichterrand hingegen in die des Ganglion. Die rechterseits sichtbare Ausziehung des oberen Trichterrandes gegen die Tentakel-

höhle des dritten Tentakels öffnet sich auf dem folgenden Schnitt (Fig. 3) gegen diese Höhle (*nTr*) und außerdem ist hier der früher nach unten geöffnet gewesene Trichter bereits zu einem Kanal geschlossen. Ferner enthält der Schnitt in Fig. 3 auch schon das Ganglion (*Gl*) mit seinen Lophophornerven, auf welchen jederseits die Nierenkanäle aufruhcn. Zwischen den beiden Nierenkanälen und oralwärts durch das Ganglion, analwärts durch die Leibeswand begrenzt, befindet sich die Öffnung (\*), welche wir bereits bei Betrachtung des lebenden Thieres kennen gelernt haben und welche die untere Öffnung eines Verbindungskanals zwischen Leibes- (Metasom-) und Epistomhöhle ist. An dem in Fig. 4 abgebildeten nächsten Schnitt ist bemerkenswerth, dass sich rechts der Nierenkanal vollständig geschlossen hat, während der linke eine ähnliche Ausbuchtung gegen die darüber befindliche Tentakelhöhle zeigt, wie sie in Fig. 3 am linken Nierenkanal angedeutet war. Ferner möge an diesem Schnitt die Aufmerksamkeit auf das veränderte Epithel, welches die erwähnte gegen den Anus hinziehende Rinne auskleidet, gegenüber den früheren Schnitten, gelenkt werden.

Während die Schnitte von Fig. 4—4 auf einander folgende sind, ist von den folgenden in Fig. 5 erst wieder der achte Schnitt der Serie abgebildet, so dass der fünfte bis siebente Schnitt ausgelassen wurde. Durch diese Schnitte können wir uns überzeugen, dass sich der rechte Nierenkanal noch einmal gegen die ihm nächstliegende Tentakelhöhle des dritten Tentakels geöffnet hat. Vom sechsten Schnitt ab hat das Messer das Thier in der Region vor dem Ganglion getroffen, so dass bereits die Epistomfalte angeschnitten wurde.

Im achten Schnitt der Serie tritt eine Bildung auf, welche wir schon bei Betrachtung des lebenden Objectes kennen gelernt haben, nämlich der Ausführungsgang des Organs, der in Form einer mächtigen Blase die Leibeswand vorwölbt und dicht mit Inhaltzellen erfüllt ist (*Nac*). Die Natur derselben werden wir noch später kennen lernen. Der Grund der Blase zwängt sich, wie aus der Abbildung ersichtlich wird, zwischen die beiden Nierenkanäle hinein, welche auf diesem Schnitt wieder eine Verbindung mit den Tentakelhöhlen des beiderseitigen dritten Tentakels aufweisen. In der Gegend zwischen den beiden Nierenkanälen ist nämlich die äußere Öffnung der Niere angeschnitten und daraus erklärt sich die Zweischichtigkeit und die abweichende Beschaffenheit des Epithels dieser Stelle von dem übrigen Epithel des Ausführungsganges. Der nächste Schnitt (der neunte, Fig. 6), welcher unter einer viel stärkeren Vergrößerung wie die anderen Schnitte abgebildet ist, enthält die Einmündungsstelle der Nierenkanäle in den blasenartigen Ausführungsgang.



Gehen wir nun zu dem folgenden Schnitt über (dem zehnten, Fig. 7), so ist in demselben von den Nierenkanälen nichts mehr vorhanden, sondern von dem Nierenorgan ist bloß der Ausführungsgang erhalten, der sich nach oben auch noch auf den folgenden Schnitten und zwar bis zum fünfzehnten verfolgen lässt, wo eine einzelne Epithelzelle der Kuppe dieses blasenartigen Ganges, welche gerade unter der Öffnung des mittleren Tentakels liegt, angeschnitten ist. Der letzte abgebildete Schnitt dieser Serie (der sechzehnte) enthält fünf Tentakel, nämlich zwei seitliche (3, 3) und drei mittlere (2, 1, 2), welche dadurch ausgezeichnet sind, dass sie sich in keine Verbindung mit dem Nierenorgan setzen, während dies bei dem beiderseitigen dritten Tentakel mittels der Nebentrichter (*nTr*) (3, 3, Fig. 5 und 3 und 2) der Fall ist.

Der Raum, welcher auf den Schnitten Fig. 5—9 mit einem Kreuzchen (+) versehen ist und sich zu beiden Seiten des Ausführungsganges findet, hat die Bedeutung eines Spaltraumes.

Aus der Betrachtung dieser Schnittserien lernten wir also kennen, dass sich oberhalb des Nierenorgans fünf Tentakel befinden (3, 2, 1, 2, 3). Diese Tentakel stehen nicht direkt mit der Lophophorhöhle in Verbindung, sondern sie münden in einen engen kanalartig abgegliederten Theil der Lophophorhöhle ein, welcher an der Stelle von der letzteren abzweigt, wo sich die Nephrostome vorfinden und der parallel zu den Nierenkanälen verläuft. Die Verbindung aber, wie wir sie in der Höhe des beiderseitigen dritten Tentakels zwischen diesem und den Nierenorganen fanden, möchte ich als Nebentrichter (*nTr*) der Niere betrachten. Derartige Nebentrichter, welche sich auch bei *Phoronis* vorfinden, fehlen dem zweiten und ersten Tentakel. Ein Nebentrichter des dritten linken Tentakels (Fig. 5) ist in Fig. 11 bei sehr starker Vergrößerung dargestellt. An diesen Nebentrichtern ist bemerkenswerth, dass die sie auskleidenden Wimperhaare in der Richtung gegen den Nierenkanal schlagen.

Eingangs wurde erwähnt, dass das Nierenorgan der *Cristatella* der Leibeshöhle eingelagert ist, dass es also retroperitoneal liegt und dass seine Nierentrichter mit der Leibeshöhle in Verbindung treten. Wir wollen nun untersuchen, in wie fern man berechtigt ist, das zu behaupten. Dies lehren uns sofort die eben betrachteten Schnitte. So sehen wir auf dem Schnitt Fig. 4 die Nierenkanäle nach außen vom äußeren ektodermalen Leibeshöhle bedeckt, gegen die Leibeshöhle hingegen mit einem Peritonealüberzug versehen. Ein gleiches Verhältnis lässt sich auch für die Schnitte VIII, IX und X (Fig. 5, 6 und 7), in welchen auch der unpaare Ausführungsgang enthalten ist, konstatieren.

Was das Verhältnis der Nephrostome zum Diaphragma anlangt, so müssen wir vorher erst einmal die Gestaltung des letzteren etwas genauer beschreiben. Das Diaphragma dürfen wir uns keineswegs als eine vollkommene Scheidewand zwischen der Lophophor- und der Leibeshöhle vorstellen, welche etwa lediglich von den Nierentrichtern durchbrochen ist.

Im Gegenteil das Diaphragma ist als ein sehr lückenhaftes, bestehend nur aus einer Anzahl von Bändchen zu bezeichnen, welche sich oralwärts zwischen Ösophagus und Leibeswand (*oD*) und analwärts zwischen Ösophagus, Ganglion und Niere ausspannen (*aD*). Außerdem finden sich noch solche Diaphragma-Bändchen in der Region des Lophophors, wo sich die aus dem Ganglion entspringenden Nerven mit der Lophophorrinne verbinden, oder mit anderen Worten gesagt, wo der in den Lophophorarmen noch epithelial gelegene Nerv sich von seinem Mutterboden löst und in das Ganglion eintritt (Fig. 2 und 3 *D*). Seitlich lassen zwei große Öffnungen des Diaphragmas die Bewegungsmuskeln des Polypids durchtreten.

Wenn wir ferner den seitlichen Sagittalschnitt (Fig. 15, Taf. XXVII) betrachten, so können wir auch das Verhältnis des Nierentrichters zum Diaphragma überblicken. Wie erwähnt, ist in der analen Region als ein Theil des Diaphragmas die bandartige Verbindung zwischen Ösophagus und Leibeswand aufzufassen, auf welcher das Ganglion aufruhet. Und da können wir den Übergang der Zellen des Diaphragmas ohne Weiteres in das Trichterepithel verfolgen. Dies betrifft den oralen Rand des Trichters, die Zellen der analen und seitlichen Wand hingegen setzen sich in die Somatopleura fort.

Jetzt erübrigt uns noch, die histologische Beschaffenheit des Nierenorgans zu besprechen. Damit wollen wir bei den Nierentrichtern beginnen. In Fig. 4 sehen wir das Peritoneum, welches den Lophophornerven überkleidet, direkt in das Epithel des Trichters übergehen, der mit seinem medialen Rand sehr weit nach abwärts reicht. Dabei ist zu bemerken, dass das Trichterepithel gegenüber den plasmaarmen Peritonealzellen, welche ihrer Natur nach Plattenzellen sind, rasch an Höhe zugenommen hat und dass sich gleichzeitig die Zellen vermehrt haben, was sich aus der Zahl der Zellkerne ergibt. Letztere sind oval, nicht sehr chromatinreich und lassen eine Ähnlichkeit mit den Peritonealzellkernen nicht verkennen. Von dem Leibeswandepithel hebt sich das Trichterepithel deutlich durch die Helligkeit seines Plasmas ab. An der freien Fläche zeigen ferner die mit langen Wimperhaaren versehenen Trichterzellen einen äußerst scharfen Kontour, der entsprechend den einzelnen Zellen kleine Unterbrechungen besitzt.

Sonst ist man nicht im Stande, Zellgrenzen wahrzunehmen. Von derselben Beschaffenheit finden sich die medialen Ränder der Trichter noch auf zwei bis drei tieferen (in der Serie früheren) Schnitten, welche nicht abgebildet wurden.

Verfolgen wir die Serie nach oben, so lässt sich schon auf dem nächsten Schnitt (Fig. 2) eine Änderung an den Trichterzellen in so fern konstatiren, als ihre Kerne kleiner und weniger oval geworden sind. Dabei zeigt sich das Plasma um die Kerne herum verdichtet, was sich mit starken Systemen erkennen lässt, daher erscheint es um diese herum dunkler. An anderen Stellen ist es hell, so dass es beinahe den Eindruck macht, als sei es vakuolisirt. Zur Veranschaulichung dessen ist die Fig. 44 der Tafel beigelegt. Ein kubisches Epithel mit den runden Kernen ist also den Nierenkanälen eigen.

Die Elemente, welche den unpaaren Ausführungsgang zusammensetzen, zeigen in so fern ein wechselndes Verhalten, als sie sehr verflacht erscheinen, wenn derselbe durch Inhaltzellen blasenartig ausgedehnt ist; im entleerten Zustand sind es dagegen mehr oder weniger kubische Zellen, deren Kerne in Bezug auf ihre Struktur an jene des Trichters erinnern. An ihrer freien Oberfläche besitzen sie keine Flimmerhaare.

Ferner besitzt der Ausführungsgang auch eine Ringmuskelschicht. Diese besteht, wie aus der Fig. 21 ersichtlich ist, aus wenigen aber recht kräftigen Muskelfasern, welche zu vier bis fünf an einander gereiht reifenartig angeordnet sind. An der analen Wand der Blase waren derartige Muskeln nicht zu finden, dagegen glaube ich mich überzeugt zu haben, dass die früher erwähnten Muskelfasern sich nach rechts und links in die Leibeswand fortgesetzt haben.

Was die äußere Öffnung des Ausführungsganges anbelangt, so ist dieselbe am lebenden Objekt nur im Momente der Entleerung der Inhaltzellen nachweisbar. In Fig. 46 ist dieser Akt dargestellt. Das Thier hielt die Tentakelkrone sehr stark oralwärts gebeugt, in Folge dessen erscheint in diesem Falle die Öffnung weit nach oben verlagert. Übrigens ist zu bemerken, dass sich auch an Schnittpräparaten die Öffnung nicht immer genau an der Stelle der Vereinigung der Nierenkanäle fand, sondern dass sie manchmal etwas höher (apicalwärts) liegt. Es mag das mit verschiedenen durch die Härtingsreagentien bewirkten Kontraktionszuständen in Zusammenhang stehen. An Schnittpräparaten ist in der Regel die äußere Nierenöffnung gleichfalls geschlossen, sie lässt sich aber trotzdem auch durch genaues Einstellen unzweifelhaft feststellen.

Die im vorliegenden Falle den Inhalt zusammensetzenden Zellen

waren zu einem Klumpen zusammengeballt und wurden äußerst langsam zur äußeren Öffnung hinausgepresst. Hinter dem Pfropfen, welcher die äußere Öffnung erfüllt, war der blasenartig aufgetriebene Ausführungsgang von trüber Leibeshöhlenflüssigkeit erfüllt.

Wie schon erwähnt wird der blasenartig aufgetriebene unpaare Ausführungsgang durch freie Inhaltzellen erfüllt. Bezüglich der Natur dieser Zellen will ich gleich erwähnen, dass es nichts Anderes, als losgelöste Peritonealzellen sind, welche der Degeneration anheimfallen und durch die Niere ausgeschieden werden. Den besten Aufschluss über diesen Punkt erhält man durch die Beobachtung des lebenden Objektes. Nach Injektion oder Fütterung mit Karminpulver findet sich dieser Stoff in den genannten Zellen wieder. Die Erfahrungen, die sich aus diesen Versuchen ergaben, mögen daher im Folgenden mitgeteilt werden.

Wenn man lebende Thiere mit genügend starken Systemen untersucht, was heut zu Tage durch die Kompensationsokulare sehr bequem gemacht ist, so findet man in der Leibeshöhle sehr häufig amöboide Zellen, welche an verschiedenen Organen, so an den Muskeln, wo sie sich am leichtesten erkennen lassen, herumwandern. In Fig. 47 *A* und *B*, 48 *A* und *B* und 49 sind solche Zellen abgebildet. Die eine (Fig. 48 *A* und *B*), welche in zwei verschiedenen Phasen der Bewegung dargestellt ist, besitzt zwei vordere und zwei hintere Fortsätze, mit welchen sie zwischen zwei Muskelfasern hängt. Der Kern solcher Zellen ist groß und rund. Im Plasma, welches in der lebenden Zelle hell und durchsichtig ist, sind kleine stark lichtbrechende Körnchen von gelblicher Farbe enthalten. Untersucht man aber Thiere, welchen Karminlösung in die Leibeshöhle injiziert wurde, oder welche durch mehrere Tage Karminpulver in ihren Darmtractus aufgenommen haben, so sind die amöboiden Zellen alle mit Karminkörnchen voll gefressen, wie dies in Fig. 47 dargestellt ist.

Ferner sieht man vielfach Zellen von runder Gestalt in der Leibeshöhlenflüssigkeit flottiren, welche sich aber durch ihre rasche Bewegung der Beobachtung entziehen. Sicher lässt sich jedoch konstatiren, dass sie in die Nierentrichter, gegen die der Strom der Leibeshöhlenflüssigkeit gerichtet ist, eintreten und sie sind es, welche auf Schnitten in dem unpaaren Ausführungsgang angetroffen werden. Man kann da die verschiedenartigsten Zustände, in welchen sich diese Zellen befinden und welche alle den Eindruck der Degeneration machen, beobachten (Fig. 6). Die Zellen erscheinen meist mehr oder weniger rund, besitzen also keine amöboiden Fortsätze mehr, und sind gequollen. Im Kerne lassen sich bei vielen noch die normalen Strukturen nachweisen, in

vielen anderen Fällen ist der Kern ganz blass und ungefärbt, oder aber, der Kern lässt sich zwar noch deutlich abgrenzen, das Chromatin jedoch bildet ein einziges intensiv gefärbtes Korn. Wie der Kern so zeigt auch das Plasma vielfache Veränderungen. Meist ist es stellenweise verdichtet, so dass sich dunklere Plasmaklumpen von heller Umgebung abheben. Ferner findet man oft im Zelleibe solcher Zellen Einschlüsse, die entweder in ihrem Aussehen übereinstimmen mit den Einschlüssen der amöboiden Zellen oder die veränderte Zellkerne anderer Zellen sind. Auch spindelförmige intensiv gefärbte und außen doppelt kontourirte Körper enthält der Ausführungsgang (Fig. 20). Dass die eben beschriebenen Zellen des Ausführungsganges Reste der Hoden sein könnten, wie BRAEM meint, das glaube ich nicht. Die Thiere, von welchen die Präparate stammen, wurden im Oktober gesammelt, zu welcher Zeit die Bryozoen weder Ovarien noch Hoden aufweisen. Auch fand sich thatsächlich nirgends in den Präparaten etwas von beiden.

Eingangs wurde schon andeutungsweise mitgetheilt, welchen Autoren wir Angaben über das Nierenorgan der Bryozoen verdanken. Im Folgenden möge nun auf dieselben etwas genauer eingegangen werden. Zunächst sei erwähnt, dass schon in älteren Arbeiten auf eine sehr lebhaft flimmernde Stelle zwischen den Lophophorarmen aufmerksam gemacht wird, ohne aber dass die betreffenden Forscher die Bedeutung dieser Stelle erfasst haben.

KRAEPELIN macht in seiner Monographie der deutschen Süßwasserbryozoen (p. 64) die Angabe von einem drüsenartigen Ballen oberhalb des Epistomgrundes, welchen er in Fig. 89 und 106 der Taf. III auch andeutet, an welchem er eine mit feinkörnigem Plasma gefüllte Kommunikation gegen die Lophophorhöhle fand. Er bemerkt dazu, »an irgend welche Beziehung zu den Exkretionsorganen der Pedicellina oder gar der Würmer ist wohl um so weniger zu denken, als bei den übrigen Süßwasserbryozoen ähnliche Bildungen völlig vermisst werden«.

Beinahe gleichzeitig mit KRAEPELIN veröffentlichte VERWORN eine Arbeit unter dem Titel: »Beiträge zur Kenntniss der Süßwasserbryozoen«, in welcher er bekanntlich die Anatomie, Histologie und Stotblastenbildung der *Cristatella* behandelt. Auf p. 114 sagt er: »An der Basis des inneren Tentakelkranzes und zwar zwischen den beiden Tentakeln, welche als die innersten im Bogen dem Epistom gerade gegenüber stehen, liegt eine kleine Öffnung, welche die innere Mündung zweier ganz kurzer Kanäle repräsentirt, deren innere Öffnungen nach der Leibeshöhle hin dem Ganglion gegenüber liegen. Die beiden Kanälchen, die eigentlich ihrer Kürze wegen kaum diesen

Namen verdienen, werden von einer einzigen Lage kubischer Mesodermzellen gebildet, welche mit Wimpern besetzt sind. An der inneren Öffnung setzen sie sich unmittelbar in das Mesodermepithel der Leibeshöhle fort, außen grenzen sie an das Ektoderm des Lophophors. Beide Kanälchen vereinigen sich kurz vor ihrer äußeren Mündung zu einem einzigen.« In einem weiteren kurzen Absatz spricht er die Vermuthung aus, dass diese Organe der *Cristatella* vielleicht als Homologa der Segmentalorgane aufzufassen sind. Also VERWORN machte die ersten Angaben und ihm haben wir die Entdeckung eines Nierenorgans bei den Bryozoen zu verdanken.

Dann kommen, wenn wir die Litteratur der Bryozoen in chronologischer Reihenfolge behandeln wollen, die vorläufigen Mittheilungen BRAEM's, welche zusammenfassend und in ausführlichster Weise in seiner monographischen Publikation »Untersuchungen über die Bryozoen des süßen Wassers« (l. c.) behandelt sind und meine schon genannte Mittheilung. BRAEM ist aber ganz anderer Ansicht als VERWORN und ich. Seine Auffassung der diesbezüglichen Verhältnisse möge dem Leser aus den folgenden seinen Arbeiten entnommenen Sätzen ersichtlich werden: »Das ganze Gebilde (die Niere) ist nichts als eine Fortsetzung der Lophophorhöhle, welche eben so wie sie in Form des Ringkanales den Pharynx umgreift, auch das Epistom zu umgehen genöthigt ist, um auf diese Weise zu dem anal über dem Munddeckel befindlichen Tentakel Zutritt zu erhalten.« Er erklärt die Epistomhöhle, das ist der Raum hinter dem Epistom, in welchem das Ganglion liegt, als ein Divertikel der hinteren Leibeshöhle, welches in die Lophophorhöhle hineinwächst und das zur Lophophorhöhle selbst in keiner Beziehung steht. Bezüglich dessen sagt er weiter: »Durch die Einschaltung der Epistomhöhle inmitten des Lophophorraumes entsteht nun eine Schwierigkeit bezüglich derjenigen Tentakel, welche als die mittelsten der inneren Bucht des Hufeisens anal über den Munddeckel zur Bildung gelangen sollen. Denn da die Tentakel insgesamt Derivate der Lophophorhöhle sind, der Platz zwischen Mund und After jetzt aber gegen die letztere gleichsam abgedämmt erscheint, so ist diese genöthigt, in irgend einer Weise die Epistomhöhle zu umgehen und sich über dieselbe einen eigenen Weg zu bahnen. Dies geschieht vermöge eines Kanals, für den ich an anderer Stelle (Zool. Anz. 1889 p. 324) die Bezeichnung Gabelkanal vorgeschlagen habe, weil er nach Art einer Klammer oder Gabel die Epistomhöhle überbrückt.« In wie weit nun meine Ansichten über das Nierenorgan von denen BRAEM's abweichen, ist wohl zur Genüge aus den oben citirten darauf Bezug habenden Sätzen dieses Autors klar gelegt.

ОКА, welcher die in Japan vorkommende *Pectinatella gelatinosa* untersuchte, beschreibt bei dieser Form gleichfalls ein Exkretionsorgan. Aus seiner Beschreibung und Zeichnungen geht hervor, dass er die anatomischen Verhältnisse der Niere genau so auffasst, wie BRAEM, indem er in dieselbe die Tentakel einmünden lässt. Auch konnte er keine äußere Öffnung finden. Es dürfte auch in diesem Falle ein Untersuchungsfehler, was die Verbindung des genannten Organs mit den Tentakeln betrifft, vorliegen, wie auch in Bezug auf das Fehlen der äußeren Öffnung. Trotz alledem spricht sich ОКА für die Nierennatur dieses Organs aus.

An dieser Stelle möge auch darauf hingewiesen werden, dass durch FARRE, HINCKS, PROUBO<sup>1</sup> u. A. bei *Alcyonidium gelatinosum* und *Membranipora pilosa* ein flimmernder Kanal als Intertentacularorgan beschrieben wurde, welcher zwischen Mund und After nach außen mündet und der eine Kommunikation der Leibeshöhle mit der Außenwelt darstellt. Den meisten anderen marinen Bryozoenformen fehlen, so weit unsere Kenntnisse reichen, Exkretionsorgane. Durch die Versuche von SYDNEY F. HARMER wurde jedoch bekannt, dass das Peritoneum exkretorisch thätig sein kann, was HARMER aus dem Umstand schloss, dass das Peritoneum an gewissen Stellen intra vitam Farbstoffe aufnimmt (so z. B. verschiedene Species von *Flustra* und *Bugula*).

Was die Funktion des Nierenorgans der Bryozoen anbelangt, so können wir uns wohl mit Hilfe der Kenntnisse, welche uns die Forschung über die Bryozoen liefert und aus Analogie mit anderen Thieren, bei welchen die Funktion der Niere genauer untersucht ist, eine Vorstellung bilden. Nur dürfen wir nicht außer Acht lassen, dass die meisten Thiere ein Blutgefäßsystem besitzen, das in Beziehungen oder in den Dienst der Niere tritt. Ein solches fehlt aber den Bryozoen.

Bis zu einem gewissen Grad dürfte bei den Bryozoen die Leibeshöhlenflüssigkeit die Funktionen des Blutes übernommen haben, als sie die Nahrungsbestandtheile in sich aufnimmt und anderen Körperteilen zuführt. Dabei mag immerhin auch die Möglichkeit vorliegen, dass sich andererseits in ihr Umsetzungsprodukte lösen, welche dann auf dem Wege der Niere den Körper verlassen. Dies würde aber gleichzeitig auch einen Verlust an Nährstoffen bedeuten. Aus der Betrachtung der Fig. 46, auf welcher die Niere im Momente der Entleerung dargestellt ist, lässt sich jedoch annehmen, dass nach dem Durchtritt der Zellballen nicht viel Leibeshöhlenflüssigkeit nach außen

<sup>1</sup> Da mir die betreffenden Arbeiten nicht zugänglich waren, kann ich mich nur auf Citate berufen, die ich im Lehrbuch von CLAUS und in der hier citirten Arbeit von ОКА fand.

gelangen kann, dass sich vielmehr die innere Öffnung sehr bald wieder schließen wird.

Viel wahrscheinlicher ist es, dass hauptsächlich die Lymphzellen, welche wir in der Leibeshöhle antrafen und welche gelbe Körnchen enthielten, mit der Aufnahme der Harnsalze betraut sind. Also können wir uns die exkretorischen Funktionen bei der *Cristatella* so vorstellen, dass losgelöste Peritonealzellen zu Lymphzellen werden, welche mit Hilfe der amöboiden Fortsätze alle Hohlräume des Körpers absuchen und die Gewebe von den giftigen Harnsalzen entlasten. Hierbei muss man sich aber auch die Frage vorlegen, was bildet die erste Veranlassung für die Loslösung der Zellen? Dies lässt sich vielleicht damit erklären, dass Peritonealzellen des Darmtractus oder der Haut noch im Verbande mit den übrigen bereits Harnsalze aus den Nachbar epithelien (dem Darmepithel und äußeren Leibeswandepithel) in sich aufnehmen und dass dies den Anstoß zur Ausscheidung aus der Zellschicht abgibt, denn durch diese Stoffe werden die Peritonealzellen nach und nach vergiftet. Sie verlieren ihre aktiven Lebenserscheinungen, was sich durch Einziehen der Pseudopodien und an den besprochenen Veränderungen des Zelleibes und -Kernes erkennen lässt; sie werden zu toten Körpern, um als solche vom Leibeshöhlenstrom erfasst und in die Niere getrieben zu werden, welche sie nach außen abscheidet. Auf diese Weise gelangen die Umsetzungsprodukte des Stoffwechsels mit den Lymphzellen aus dem Bryozoenkörper hinaus.

Die Niere der Bryozoen ist daher nicht mehr selbst exkretorisch tätig, indem sie nicht selbst durch ihre Epithelien gewisse Stoffe ausscheidet, sie dient vielmehr nur als ein Ableitungsorgan für die mit Harnstoffen beladenen Lymphzellen. Sie zeigt in dieser Beziehung einen Rückbildungscharakter, der sich jedoch aus dem Fehlen eines Blutgefäßsystems erklären lässt.

Die Thatsache, dass losgelöste Peritonealzellen bei Bryozoen exkretorische Stoffe in sich aufnehmen, gleichsam fressen und aus dem Körper hinaus schaffen und die Erfahrungen HARMER'S an *Flustra* und *Bugula*, sind neuerliche Beweise für die Allgemeinheit der schon früher von EHLERS, EISIG, E. MAYER und neuerlich von GROBBEN in einer Abhandlung über die Perikardialdrüse der chaetopoden Anneliden ausgesprochenen Ansicht, dass das Peritoneum bei den Wirbellosen vielfach exkretorisch tätig ist.

In wie fern, und ob die Niere hier eine Bedeutung für die Ausleitung der Geschlechtsprodukte (des Sperma) besitzt, darüber können wir uns gegenwärtig noch keine Vorstellung machen, da es an diesbezüglichen Beobachtungen fehlt.



Schließlich möge noch auf den übereinstimmenden Bau als auch auf die übereinstimmende Lage des Nierenorgans der *Cristatella* und der *Phoronis*, worüber ich mich schon anderen Orts eingehender ausgesprochen habe, hingewiesen werden. Ein Umstand mehr, der zur Befestigung der Ansicht beitragen kann, diese beiden Formen als Verwandte zu betrachten.

Prag im Juli 1892.

### Litteraturverzeichnis.

- FRITZ BRAEM, Untersuchungen über die Bryozoen des süßen Wassers. Vorl. Mitth. Zool. Anz. 1888. 4. Okt. p. 503—509 und 533—539.
- Über die Statoblastenbildung bei *Plumatella*. Zool. Anz. 1889. p. 64.
- Die Entwicklung der Bryozoenkolonie im keimenden Statoblasten. Zool. Anz. 1889. p. 675.
- Untersuchungen über Bryozoen des süßen Wassers. Mit 15 lithogr. Tafeln. Kassel 1890. Verl. Th. Fischer.
- CARL GROBEN, Die Perikardialdrüse der chaetopoden Anneliden, nebst Bemerkungen über die perienterische Flüssigkeit derselben. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. B. XCVII. Jahrg. 1888. p. 250.
- K. KRAEPELIN, Die deutschen Süßwasserbryozoen. Eine Monographie. Festschrift des naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg. 1877.
- Bemerkungen zu den Mittheilungen von F. BRAEM über Süßwasserbryozoen. Zool. Anz. p. 646. Bd. XI. 1888.
- A. KOWALEVSKY, Ein Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane. Biol. Centralblatt. Bd. IX. 1890. p. 33—47, 65—76 und 127—128.
- M. VERWORN, Beiträge zur Kenntnis der Süßwasserbryozoen. Diese Zeitschrift. Bd. XLVIII. p. 99—130. Juli 1887.

### Erklärung der Abbildungen.

#### Buchstabenbezeichnung.

<i>A</i> , Anus;	<i>F</i> , Funiculus;
<i>aD</i> , analer Theil des Diaphragma;	<i>Fc</i> , Faeces;
<i>oD</i> , oraler Theil des Diaphragma;	<i>Gl</i> , Ganglion;
<i>Dp</i> , Duplikatur;	<i>Kn</i> , Knospe;
<i>Dpb</i> , Duplikaturbändchen;	<i>Lw</i> , Leibeswand;
<i>ecE</i> , ektodermales Epithel;	<i>Lphn</i> , Lophophornerv;
<i>enE</i> , entodermales Epithel;	<i>Lphr</i> , Lophophorrinne;
<i>Ed</i> , Enddarm;	<i>M</i> , Muskeln (Retractor und Rotator);
<i>Ep</i> , Epistom;	<i>Mf</i> , Muskelfaser;

<i>Mg</i> , Magen ;	<i>aR</i> , äußere Tentakelreihe ;
<i>Ms</i> , Muskelschicht ;	<i>iR</i> , innere Tentakelreihe ;
<i>Mth</i> , Metasomhöhle ;	<i>Sapl</i> , Splanchnopleura ;
<i>N</i> , Nephridium ;	<i>So</i> , Sohle ;
<i>Nac</i> , Nierenausführungsgang ;	<i>Sopl</i> , Somatopleura ;
<i>Nc</i> , Nierenkanal ;	<i>Sp</i> , Septum ;
<i>Np</i> , äußere Nierenöffnung ;	<i>St</i> , Statoblasten ;
<i>Nr</i> , Nervenmasse ;	<i>Ts</i> , Tentakelscheide ;
<i>Tr</i> , Nierentrichter ;	<i>Tm</i> , Tentakelmembran ;
<i>nTr</i> , Nebentrichter ;	+, Spaltraum neben den Tentakeln ;
<i>O</i> , Mund ;	*, Verbindungskanal zwischen Prosom- und Metasomhöhle.
<i>Oe</i> , Ösophagus ;	
<i>Prh</i> , Prosomhöhle ;	

## Tafel XXVI.

Fig. 1—10. Ausgewählte Schnitte einer aus 16 Schnitten bestehenden Serie durch *Cristatella*. Die Schnittrichtung ist eine schrägfrontale. Die Zahl des Schnittes ist durch eine römische Ziffer angezeigt.

Fig. 1. I. Schnitt der Serie, ist unterhalb des Ganglions geführt; er enthält die Nierentrichter *Tr*.

Fig. 2. II. Schnitt der Serie. Das Ganglion (*Gl*) ist angeschnitten. Die medialen Ränder der Nierentrichter gehen in den peritonealen Überzug des Ganglions über.

Fig. 3. III. Schnitt der Serie. Das Ganglion mit den abgehenden Lophophornerven (*Lphn*), die Nierenkanäle (*Nc*) ruhen auf denselben. Bei *nTr* ein Nebentrichter des Nierenkanals zum Lumen des dritten Tentakel.

Fig. 4. IV. Schnitt der Serie mit Ganglion und Nierenkanälen. Nebentrichter sind in diesem Schnitt keine enthalten.

Fig. 5. VIII. Schnitt der Serie, in welchem beiderseits die Nierenkanäle Nebentrichter (*nTr*) besitzen. *Nac*, Ausführungskanal, durch Inhaltzellen blasenartig aufgetrieben, bei + ein Spaltraum.

Fig. 6. IX. Schnitt der Serie enthält die Einmündungsstelle der Nierenkanäle in den Ausführungsgang. Das Epistom (*Ep*) ist angeschnitten; bei *Nr* Nervenmasse.

Fig. 7. X. Schnitt der Serie mit dem Ausführungsgang.

Fig. 8. XIV. Schnitt der Serie. Der angeschnittene Ausführungsgang deckt den Zugang zum mittleren (1.) Tentakel.

Fig. 9. XV. Schnitt der Serie. Im Lumen des mittleren (1.) Tentakels findet sich noch eine angeschnittene Zelle des Ausführungsganges. Das Tentakellumen selbst ist von einem Epithel begrenzt.

Fig. 10. XVI. Schnitt der Serie mit fünf Tentakeln. Das Lumen des mittleren Tentakel (1) geht über in das des rechten (2).

Fig. 11 stellt den linken Nierenkanal *Nc* mit seinem Nebentrichter *nTr* des in Fig. 5 abgebildeten achten Schnittes stärker vergrößert dar.

## Tafel XXVII.

Fig. 12. Sagittalschnitt durch ein Einzelindividuum von *Cristatella* im ausgestreckten Zustande (Kombinationsbild aus mehreren Schnitten einer Serie). Die rechte Hälfte der Tentakelkrone ist körperlich zugezeichnet.

Fig. 13. Ein Einzelindividuum von der Analseite aus gesehen.

Fig. 14. Medianer Sagittalschnitt durch den Ausführungsgang der Niere.

Fig. 15. Medianer Sagittalschnitt mit dem Nierenkanal und Trichter.

Fig. 16. Die Niere von *Cristatella* nach dem lebenden Objekt während der Entleerung ihres Inhaltes gezeichnet.

Fig. 17. Lymphzellen aus der Leibeshöhle, nach Injektion mit Karmin.

Fig. 18 A u. B. Eine Lymphzelle in zwei verschiedenen Phasen der Bewegung.

Fig. 19. Ebenfalls eine Lymphzelle auf einer Muskelfaser kriechend.

Fig. 20. Inhaltzellen aus dem Ausführungsgang nach Konservierung mit Platinchlorid und Pikrinsäure.

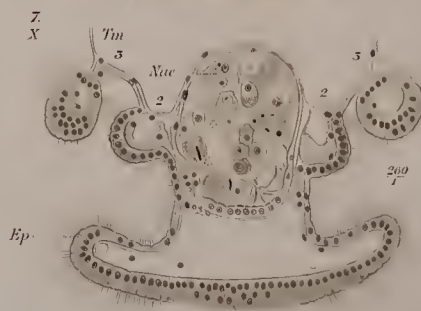
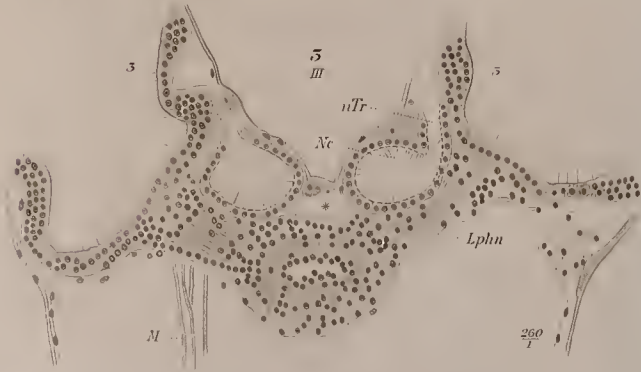
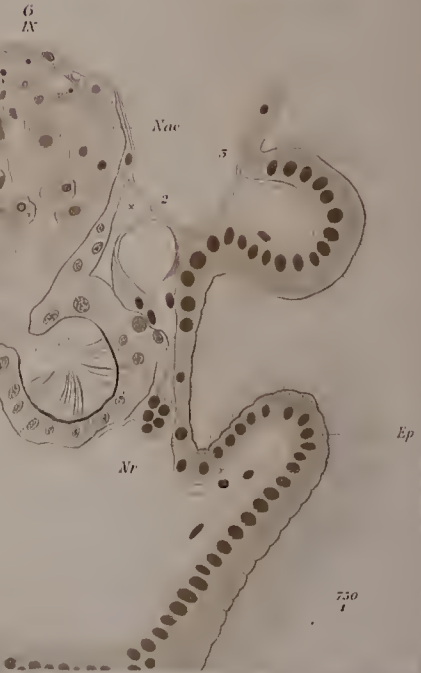
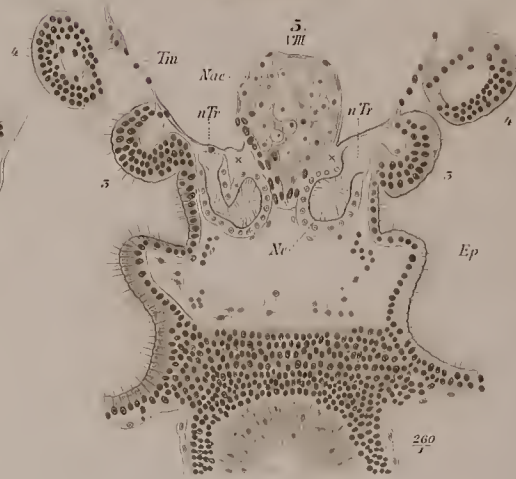
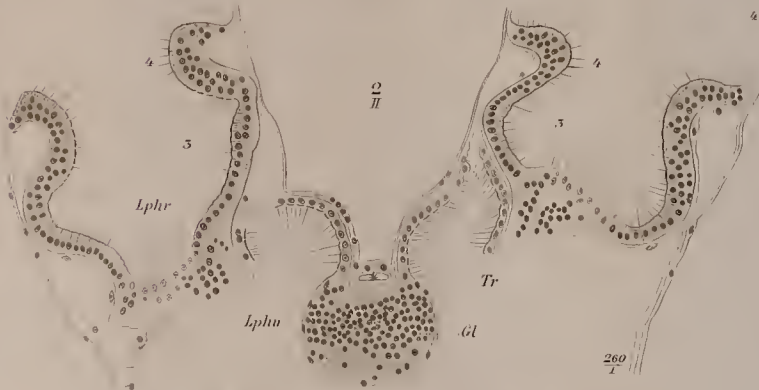
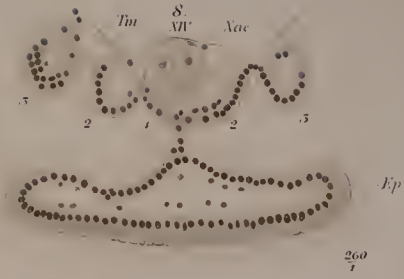
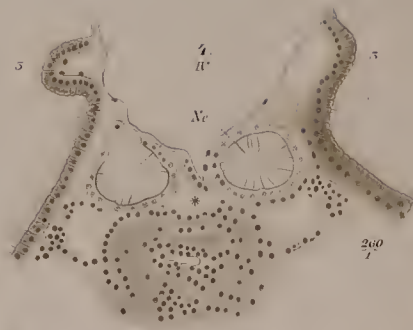
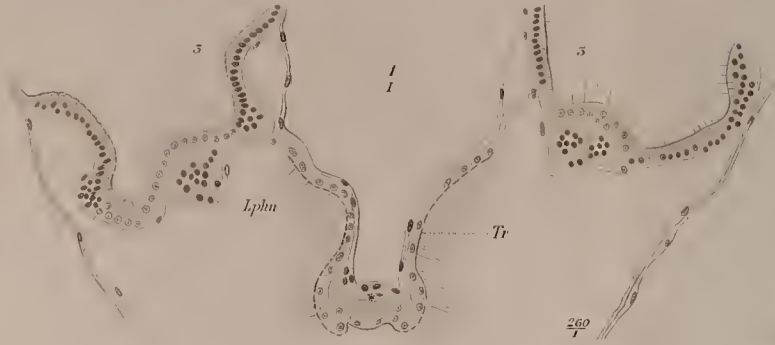
Fig. 21. Der Ausführungsgang birnförmig durch seinen Inhalt aufgetrieben mit reifartig angeordneter Muskelschicht (Kombinationsbild).

Fig. 22. Längsschnitt durch den Ausführungsgang, stark vergrößert.

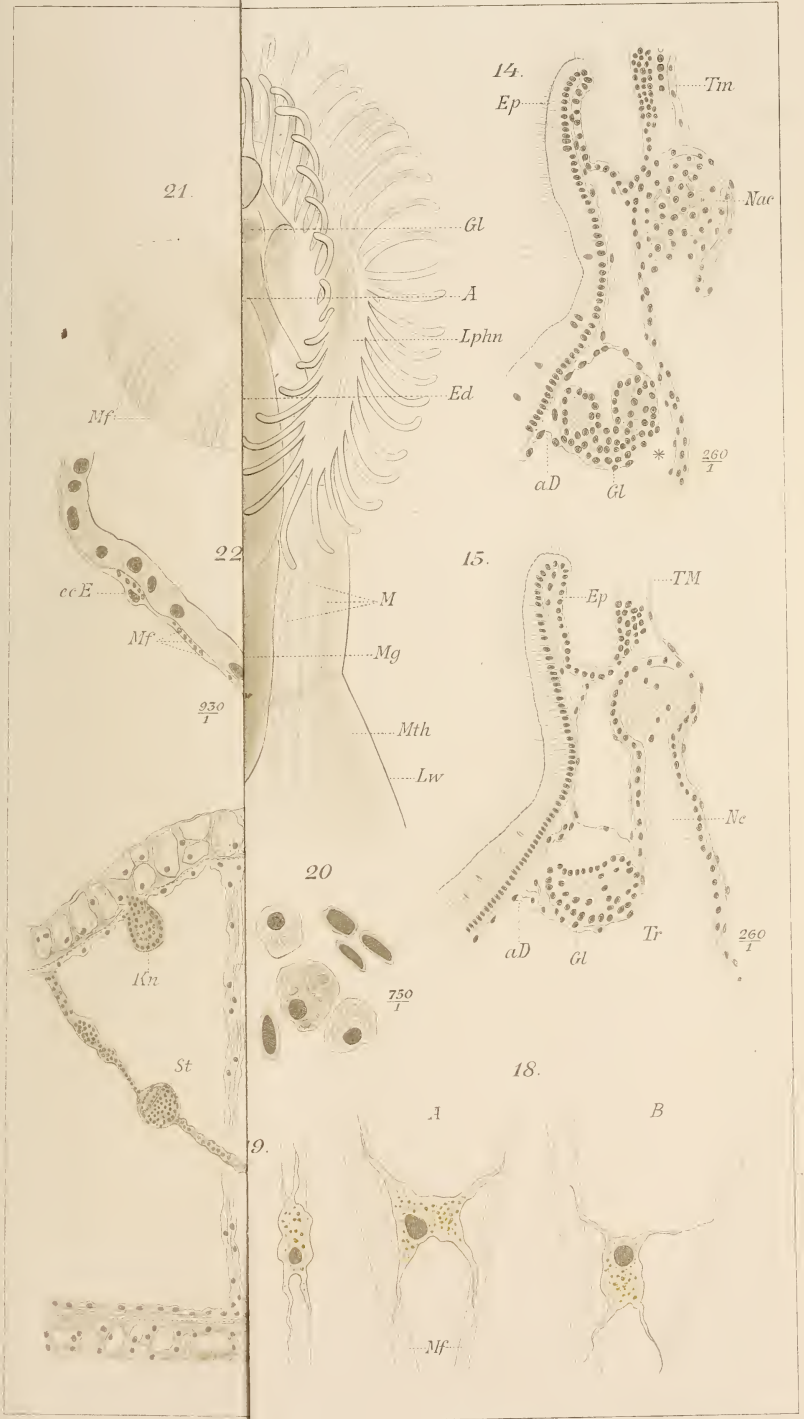
---

Sämmtliche Figuren, mit Ausnahme der Fig. 13, 16, 17, 18, 19 und 21, welche freihändig gezeichnet wurden, sind mit der *Abbé'schen* Camera lucida gezeichnet. Für Fig. 14 und 22 wurde die Immersion 1/18 von *ZEISS*, und für die Fig. 20 die Wasserimmersion 11 von *HARTNACK* benutzt. Für alle übrigen Zeichnungen wurden Systeme von *REICHERT* verwendet.

---

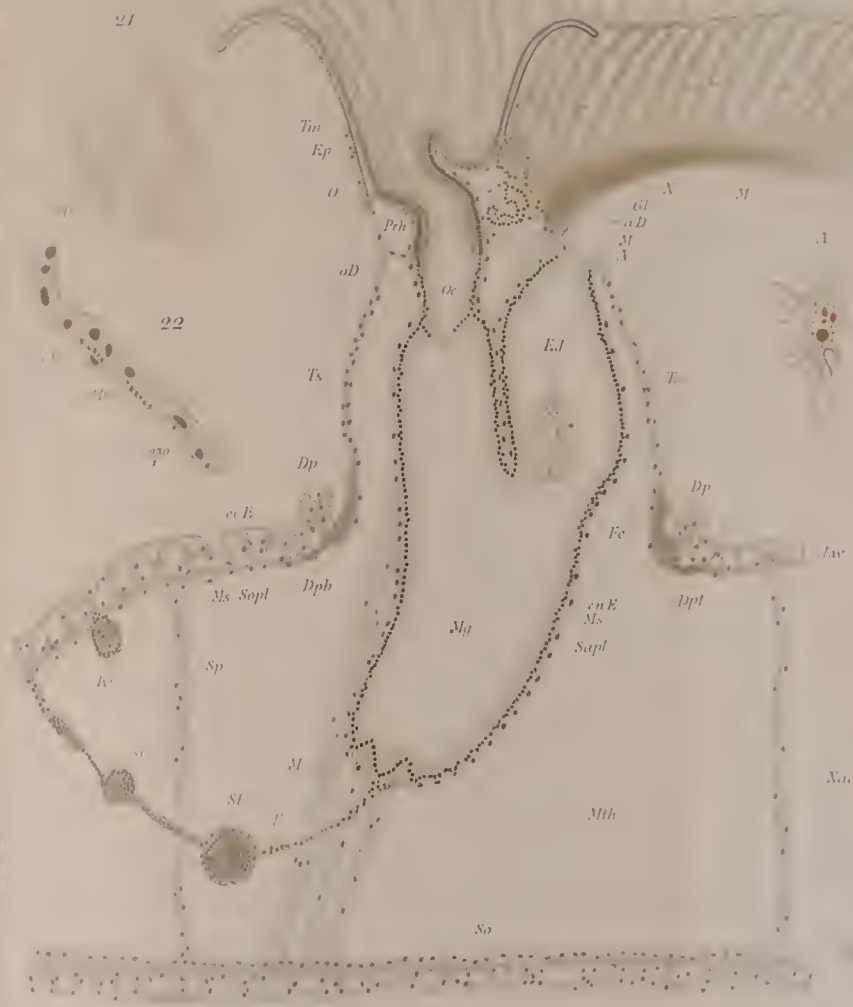




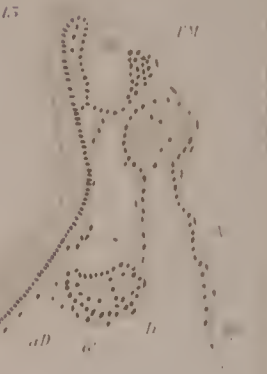
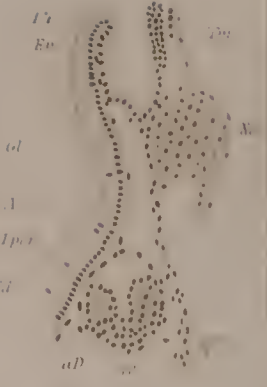




12



15



16



20



18





# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1882-1893

Band/Volume: [55](#)

Autor(en)/Author(s): Cori C.J.

Artikel/Article: [Die Nephridien der Cristatella. 626-644](#)