

Die Schalendrüse der Daphnien.

Von

Dr. C. Claus, Prof. in Wien.

Mit Tafel XI.

Untersuchungen über den feinem Bau und die Entwicklung von *Argulus foliaceus*, die mich im Laufe dieses Frühjahrs und Sommers beschäftigten, gaben Veranlassung, die Frage über den Bau und die Bedeutung der Schalendrüse wiederaufzunehmen. Nachdem ich erkannt hatte, dass der schlingenförmig gebogene Drüsengang, welcher bei *Argulus* jederseits vor dem transversalen Darmschenkel liegt und von LEYDIG als muthmassliche Giftdrüse mit dem Stachelapparat in Verbindung gebracht worden war, der Schalendrüse der Copepoden und Phyllopoden entspricht, hielt ich es für wünschenswerth, die Drüse der Daphnien, über deren Anfang und Ende, beziehungsweise Ausmündung man noch immer nicht genügend unterrichtet ist, zur genauern Vergleichung heranzuziehen. Ueber die Drüse des *Argulus* werde ich bei einer andern Gelegenheit in einer bereits dem Drucke übergebenen monographischen Darstellung der Arguliden und ihrer Entwicklung Bericht erstatten. Die Ergebnisse aber, zu denen ich Betreffs der Schalendrüse der Daphnien gelangte, glaube ich in nachfolgenden Mittheilungen besonders darstellen zu müssen, da es mir geglückt ist, nicht nur über den Anfang und das Ende der Drüse ins Klare zu kommen, sondern auch die Verschiedenheiten der Formgestaltung in den einzelnen Gattungen auf Modificationen einer gemeinsamen Grundform zurückzuführen und dieselbe auch für die Branchiopoden zu bestätigen.

Während LEYDIG¹⁾ die Schalendrüse der Daphnien sowohl nach

1) LEYDIG. Naturgeschichte der Daphniden, Tübingen 1860, pag. 23—31.

der Leibeshöhle zu als nach aussen an der Oberfläche der Schale geschlossen sein lässt, glaubt G. O. Sars¹⁾ unterhalb der Mandibeln bei *Sida* und Verwandten eine rugose Stelle entdeckt zu haben, durch welche wie bei der Madreporplatte der Echinodermen der helle flüssige Inhalt der Drüse, die jedoch nicht zur Excretion, sondern zur Athmung in Beziehung stehen sollte, mit dem äussern Medium communicire. A. DOHRN²⁾ hat später nachzuweisen versucht, dass die vermeintliche rugose Stelle ein blasiger Anhang sei, der durch einen sehr engen Canal in die untere Wandung der eigentlichen Gänge ausmünde, und ist mit vollem Rechte für die Bedeutung des Organes als Drüse eingetreten. Mir selbst gelang es nicht, als ich bei einer frühern³⁾ Gelegenheit zum Vergleiche mit der Schalendrüse von *Apus* und *Branchipus* die der Daphnien beobachtete, die anhängende Ampulle mit den halbkuglig in das Lumen vorspringenden Zellen ihrer zarten Wandung aufzufinden, ich war daher zumal unter Berücksichtigung der sehr ähnlichen Form und Structur des Kiemenanhangs des unterliegenden Beinpaars zu der Vermuthung gedrängt, DOHRN sei durch letzteres getäuscht worden. Erneute Beobachtungen haben mich jedoch überzeugt, dass DOHRN's Angaben über das Vorhandensein dieses Säckchens im Winkel zwischen Mandibel und Schalendrüse vollkommen richtig sind und haben mir weiter gezeigt, dass diese Ampulle nicht etwa eine Anhangsbildung eigner Art, sondern ein integrierender Theil des Drüsenganges, nämlich der blindgeschlossene erweiterte obere Abschnitt desselben ist. Es gelang mir das Drüsensäckchen mit seinen bei vielen Formen etwas gelblich tingirten Zellen (Fig. 1, A S) überall an gleicher Stelle aufzufinden und den Uebergang desselben in das halsartig verengerte obere Ende des gewundenen Canals nachzuweisen. Dass von den blassen in das Lumen des Sackes kuglig vorspringenden Zellen eine Sekretion besorgt wird, konnte schon längst wohl keinem Zweifel unterworfen sein, wie ich mich⁴⁾ auch bei mehr-

1) G. O. Sars, Norges Ferskvandskrebssdyr. Forste Afsnit. Branchiopoda, 4. Cladocera ctenopoda. Christiania 1865.

2) A. DOHRN, Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden. 3. Die Schalendrüse und die embryonale Entwicklung der Daphnien. Jen. Zeitsch. für Medicin und Naturw. Tom. V pag. 279.

3) C. CLAUS, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklung von *Apus* und *Branchipus*. Göttingen 1873. pag. 18.

4) C. CLAUS, Grundzüge der Zoologie 1. Auflage 1866 pag. 192. Ich will bei dieser Gelegenheit bemerken, dass es nicht GEGENBAUR, wie HAECKEL zum wiederholten Male angiebt, sondern LEYDIG war, welcher zuerst die Schalendrüse der Krebse mit den Segmentalorganen der Anneliden zusammenstellte. Vergl. LEYDIG, Naturgeschichte der Daphniden, p. 28.

fachen Gelegenheiten für die Parallelisirung der Drüse mit den schleifenförmigen Excretionsorganen der Würmer und für die Bedeutung derselben als harnabsondernde Organe ausgesprochen habe.

Der aus dem Säckchen entspringende Halsartig verengerte Anfang des Drüsenganges verläuft stets quer über die tiefer gelegene Endschlinge (*d*) der Drüse und führt überall in den obern Schenkel (*a*) der innern Schleife, deren Lumen ich überall mit einer wässrigen Flüssigkeit erfüllt finde. (Vergl. Fig. 1, 2 etc.). Der Gang bildet ziemlich bald eine Umbiegung und wird somit zu dem untern oder hintern Schenkel (*a'*) der innern Schleife, welche in umgekehrter Richtung nach dem Rücken zu verläuft und meist in ansehnlicher Verlängerung bis in die Gegend des Herzens empor steigt. Hier bildet er eine spitze Schlinge, deren wiederum abwärts steigender Schenkel (*b*) den Endabschnitt des aufsteigenden Schenkels mehr oder minder von aussen deckt und direct in den untern Schenkel der zweiten oder äussern Schlinge (*b'*) übergeht. Diese umzieht die innere Schlinge bei *Daphnia*, *Moina* u. a. G. vollständig, bildet aber gewöhnlich noch am Ende ihres zweiten oder obern Schenkels (*b'*) eine accessorische oder Nebenschleife (*cc'*), die entweder in schwacher Krümmung vor der ganzen Länge des Vorderchenkels {der Aussenschlinge hinzieht wie bei *D. Atkinsoni*, *magna* (Fig. 4), *longispina* oder wie bei *D. pulex* sich abhebt (Fig. 3), beziehungsweise in weitem Abstand fast bogenförmig zur Sonderung gelangt. Aus dieser Form, welche für *Simocephalus* (Fig. 5) charakteristisch ist, lässt sich leicht die Form des Drüsenganges von *Sida* und *Latona* ableiten, indem hier die Nebenschlinge schon am Ende des untern Schenkels der Aussenschlinge hervortritt und fast geradlinig schräg nach hinten und abwärts gewendet ist. Der rücklaufende Schenkel der Nebenschlinge biegt sodann unterhalb des Halsförmig verengerten Anfangs der Innenschlinge in die Endschlinge (*d*) um, welche in der Tiefe am untern Rande des Säckchens hinzieht und unterhalb desselben mittelst kürzern oder längern Querganges an der Ventralseite ausmündet. Freilich gelingt es nur an besonders günstigen Objecten den kurzen Ausführungsgang bis zu der Mündung zu verfolgen. Da dieselbe (Fig. 2 *O*) unterhalb des ampullenförmigen Säckchens liegt, muss die Substanz desselben besonders klar und durchsichtig sein, um bei tiefer Einstellung die Oeffnung kenntlich erscheinen zu lassen. Bei *Sida crystallina* aber verfolgt man bei schräg seitlicher Lage des Thieres den queren und etwas aufsteigenden Ausführungsgang bis zur Ausmündung am Integument zwischen Maxille und vorderm Beinpaar (Fig. 6 *Ag*, *O*).

Weitere Modificationen der Drüsenform ergaben sich aus der

Reduction, beziehungsweise dem vollständigen Ausfall der accessorischen Schlinge. So bei *Moina brachiata* (Fig. 4), *Ceriodaphnia quadrangula* (Fig. 7) und *Macrothrix*arten (Fig. 8). In diesen Fällen biegt der aufsteigende Schenkel der grossen äussern Schlinge unter dem Halse (*b'*) des Säckchens direct in die Endschlinge (*d*) um. Am einfachsten aber gestaltet sich die Drüse bei den Lynceiden z. B. bei *Acroperus striatus*, wo dieselbe durch Verkürzung der Vorderschenkel beider Schlingen im Wesentlichen auf zwei langgestreckte zum Theil sich deckende Quergänge reducirt ist, an deren Vorderrande wiederum der ampullenförmige Endabschnitt erkannt wird (Fig. 9).

Bezüglich des feinern Baues zeigt sich der gesammte Drüsengang von einer zarten Zellenschicht ausgekleidet, welche einer äussern homogenen durch Connectivfasern hier und da am Integument suspendirten Stützmembran angefügt ist. Durch die Connectivfasern erhalten die äussern Umrisse des Ganges wie bei den Schalendrüsen von *Apus* und *Estheria* ein zackiges Aussehen, an manchen Stellen aber bleiben zwischen den anliegenden Wandungen benachbarter Schleifengänge helle Lücken und Zwischenräume (Fig. 2. *Bl C*), die von Blut durchströmt werden, wie überhaupt die Schalendrüse in einem von Blutkörperchen lebhaft durchsetzten Blutsinus eingelagert ist (Fig. 4 *Bl S*). Wir haben somit die vollständige Wiederholung der für *Apus* und die *Estherien* beschriebenen Verhältnisse.

Die Kerne der absondernden Zellenlage, welche im frischen Zustand der Drüse als heller hier und da sanft vorspringender Belag erscheint, treten bei Zusatz von Essigsäure in ziemlich regelmässigen Abständen sehr scharf hervor, indessen weist man dieselben bei längerer Beobachtung auch ohne Hülfe dieses Reagens nach, namentlich bei in den hintern Abschnitten (*b'* bis *d*) des Ganges, deren Zellen bei vielen Arten blasig vortreten und das Lumen grossentheils verdrängen (Fig. 2 *b'*). Dieses sind offenbar absondernde Elemente, aber auffallender Weise finden sich dieselben vorwiegend in denjenigen Abschnitten des Canales entwickelt (vergl. Fig. 4, 5, 7, 8, 9), in denen man eher einen einfachen Ausführungsgang vermuthen sollte.

Die Innenschlinge insbesondere entbehrt überall der blasigen Vorsprünge der Wand und ist mit einem hellen flüssigen Inhalt erfüllt, der möglicherweise von den Zellen der ampullenförmigen Blase abstammt. Während sich nämlich anfangs, solange das beobachtete Object vollkommen frisch und lebenskräftig ist, die Zellen der Blasenwand als helle Vorsprünge markiren, treten allmählig vacuolenähnliche Flüssigkeitstropfen in grosser Zahl auf, die offenbar in das Lumen des Sackes gelangen,

während die Zellbekleidung undeutlich wird. Diese Erscheinung hat offenbar G. O. Sars zu der irrthümlichen Deutung dieses Drüsenabschnitts als »rugose Stelle der Schale« geführt. Uebrigens treten ganz ähnliche Vacuolen in der Regel freilich viel kleiner und zahlreicher in dem Belag der äussern accessorischen und der Endschlinge auf, was man besonders schön bei *Sida crystallina* beobachtet. Hier wird plötzlich das hyaline Ansehen des Drüsengangs mit Ausnahme der innern Schlinge getrübt und zwar durch die massenhafte Entwicklung kleiner Körnchen und Flüssigkeitstheilchen im Zellbelag. Auch sind hier die Vacuolen des auffallend gestreckten Ampullensacks dem Ansehn und der Grösse nach von den erwähnten Tröpfchen des Drüsengangs nicht verschieden.

Die vorausgeschickten Beobachtungen, welche nicht nur die von mehreren Forschern bereits behauptete Bedeutung der Schalendrüse als Excretionsorgan wesentlich unterstützen, sondern auch durch den Nachweis vom Anfang und Ende, von Ausführungsöffnung und morphologischer Gliederung und Abänderung unsere Kenntniss von der Schalendrüse der Daphnien einigermassen erweitern möchten, waren im Laufe des Frühlings und Sommers dieses Jahres gemacht und sollten im Herbste durch erneute Untersuchungen an der durchsichtigen *Sida crystallina*, die ich im Frühjahr im Prater aufgefunden hatte, im Laufe des Sommers aber nicht wieder habhaft werden konnte, ergänzt und namentlich bezüglich der feinern Structur und aus derselben abzuleitenden Function vervollständigt werden.

Die inzwischen veröffentlichte Arbeit von WEISMANN¹⁾ über *Leptodora hyalina*, in welcher die Gestaltung der Schalendrüse dieser prachtvollen Daphnide näher erörtert und besonders über den feinern Bau interessante Aufschlüsse gebracht worden sind, veranlasst mich, meine Beobachtungen nicht länger zurückzuhalten, zumal sie die Darstellung jenes Forschers, wie ich glaube, nicht unwesentlich ergänzen und wiederum auch für das bessere morphologische Verständniss der Schalendrüse von *Leptodora* Anhaltspuncte geben.

Allerdings zeigt die Schalendrüse der *Leptodora* beim ersten Blick eine sehr auffallende Lagenverschiedenheit, indem nur ihr hinterer Abschnitt der Schale angehört, der grösste Theil derselben aber in der Leibeshöhle liegt, den Thorax in seiner ganzen Länge durchsetzt und mit dem vordern Ende bis in den Kopf hineinreicht. Dazu kommt die Ausmündung an der Basis des zweiten Antennenpaares, während bei den übrigen Daphniden, wie man besonders schön bei *Sida crystallina* in schräg seitlicher Lage des Thieres nachweist, der schräg absteigende Eudgang vor dem Beine hinter der Maxille also etwa

1) Vergl. diese Zeitschrift Bd. XXIV, 1874.

wie bei *Limnadia* ausmündet. Indessen möchte diese Lagenverschiebung auf Kosten der so abnorm gestalteten Körperform von *Leptodora* zu erklären sein, zumal die ganze Schale dieses Thierès rudimentär geblieben ist. So hat denn WEISMANN auch vollkommen Recht, wenn er die Drüse trotz ihrer Mündung in der Nähe der hintern Antennen, der Schalendrüse der Daphnien gleichsetzt, deren morphologische Bedeutung als Kieferdrüse — der Schalendrüse der Branchiopoden entsprechend — ich bereits früher¹⁾ dargethan habe (vergl. meinen Aufsatz über *Apus* und *Branchipus*). Versuchen wir die Schalendrüse von *Leptodora* auf die der Daphnien zurückzuführen, so kann es, zumal bei der histologischen Uebereinstimmung, keinem Zweifel unterliegen, dass der als laterales Ohr bezeichnete Abschnitt (*LO*) mit seinen halbkuglig vorspringenden Zellen dem ampullenförmigen Endsack entspricht. Auch hier folgt ein dünner glasheller Gang (*Vg*), welcher in den medianen Lappen führt. Dieser ist ausser dem Verbindungsgang aus drei verschlungenen Schenkeln zusammengesetzt, von denen der untere (3) wie als blindsackartig erweitert dargestellt wird. Offenbar entspricht dieser zugleich mit dem schmäleren halsartigen Gang der Innenschlinge, während die Schenkel 2 und 3 die Aussenschlinge bilden. Der langgestreckte gerade Schlauch (*gr D*) ist die bei *Daphnia* und Verwandten um den Sack zurückgebogene Endschlinge (*d*), der Ausführungsgang (*A*) endlich der kurze dorsoventralgelegene Quergang, welcher unterhalb des Säckchens zwischen Maxillen und ersten Beinpaar ausmündet. Auch bei *Leptodora* kann die entsprechende Stelle der Zeichnung WEISMANN'S (nach Fig. 3) von der Basis der Ruderantennen nicht weit entfernt sein.

Bezüglich der feinern Structur verdanken wir WEISMANN die bemerkenswerthe Angabe, dass die Zellen des Drüsenganges cylindrische radiär zur Achse gestellte Gebilde enthalten, welche als Röhrcchen den von HEIDENHAIN im Epithel der *Tubuli contorti* der Wirbelthiere entdeckten hohlen Stäbchen entsprechen und somit als spezifische Gebilde von Nierenzellen für die Bedeutung der Schalendrüse als Niere ein wesentliches Argument enthalten würden. Abweichend von der Function des Drüsengangs, dessen Epithel helle Bläschen und Körnchen als Harnproducte abscheide, wird die Bedeutung des grosszelligen

¹⁾ Wenn früher auch die Mündung der Drüse von *Daphnia* nicht beobachtet wurde, so waren doch andere Gründe vorhanden, dieselbe mit der Schalendrüse von *Apus*, *Branchipus*, *Estheria* und *Limnadia* morphologisch gleichzustellen, ebenso konnte schon längst ihre physiologische Bedeutung als Excretionsorgan kaum in Frage kommen, da die Ausmündung der Schalendrüse von *Limnadia* und *Apus* nachgewiesen war.

Drüsenlappens, also unserer anpullenförmigen Blase, bestimmt. Da hier niemals Körnchen und Bläschen im Lumen auftreten, dieses vielmehr ebenso wie der enge ausführende Gang eine wasserklare Flüssigkeit enthalte, diene derselbe wahrscheinlich ausschliesslich zur Ausscheidung jener wässrigen Flüssigkeit, entspreche somit functionell den Malpighischen Kapseln. In der That wird diese Deutung durch meine für die Daphnien mitgetheilten Beobachtungen unterstützt, da ja hier nicht nur der enge Gang, sondern auch die innere Schleife wässrige Flüssigkeit enthält und eine die äussere Schleife beziehungsweise ihre Nebenschleife (*cc'*) sowie die Endschleife (*d*) die grossblasigen Zellen der Wandung enthalten (Fig. 1 *b'*). Es kommt nunmehr darauf an, die feinere Structur dieser Zellen genauer auf das Vorhandensein der Röhrrchen zu prüfen. Zu diesem Zwecke habe ich *Daphnia Atkinsoni*¹⁾ und *Sida crystallina* unter denselben Vergrösserungen, welche WEISMANN angewendet (Hartnack System VII und VIII, sowie Immersion IX) untersucht. Bei absterbenden Thieren von *Sida* sieht man auch, bevor die grössern und kleinern Vacuolen auftreten, eine regelmässige Granulirung im Epithelialbelag. Die schönen runden Kerne, welche hier und da deutlich werden, sind von kleinen Körnchen umgeben, die also, wenn Stäbchen vorhanden wären, dem optischen Ausdruck der in der Verkürzung gesehenen Röhrrchen entsprechen würden. Bis jetzt gelang es mir jedoch nicht, die muthmasslichen Röhrrchen der Länge nach zu übersehen und die Differenzirung derselben in eine doppelcontourirte Rindenschicht und wasserklaren Achsenraum zu statuiren. Möglich, dass es bei fortgesetzter Verfolgung und vielleicht mit Hilfe bestimmter Methoden auch für *Sida* und *Daphnia*, die keinesfalls so günstige Untersuchungsobjecte wie die prachtvolle *Leptodora* sind, gelingen wird, die analogen Differenzirungen nachzuweisen.

Schliesslich wird es von Interesse sein, die Zurückführung der für die Cladoceren dargelegten Drüsenform auch für die Branchiopodengattungen *Apus*, *Estheria* und *Limnadia* zu versuchen und beide Formentypen als Modificationen des gemeinsamen Typus darzuthun. Ich glaube auch ohne nochmalige Nachuntersuchungen in den früher von mir gegebenen genauen Beschreibungen der Drüsenwindungen von *Apus* und *Limnadia*²⁾, Anhaltspunkte genug zu besitzen, um die

¹⁾ Eine ägyptische Daphnie aus eingetrocknetem Schlamm in grosser Menge gezogen. Dieselbe ist von BAIRD sehr unzureichend beschrieben und wird demnächst von mir ausführlicher dargestellt werden.

²⁾ CLAUS (Ueber den Körperbau einer austral. *Limnadia*, diese Zeitschr. Bd. XXII, Taf. XXIX, Fig. 6).

Zurückführung trotz der mangelnden Kenntniss des blindgeschlossenen Drüsenanfangs ausführen zu können. In allen 3 Gattungen haben wir einen dorsalen freilich umgebogenen Zipfel zweier Drüsengänge, der bei *Limnadia* sehr lang ist und weit nach vorn reicht, bei *Apus* dagegen kürzer als der ventrale Zipfel bleibt. Denken wir uns den dorsalen Zipfel von der für die Drüse von *Apus* (vergl. CLAUS l. c. Taf. VIII, Fig. 6) mit den Zahlen 1, 1 bezeichneten Schleife abgehoben, so ergibt sich die Parallelisirung direct. Auch bei den Daphniden haben wir den dorsalen Zipfel der Gänge *a*, *b* (Fig. 1). Somit entspricht der bei *Apus* mit 2, 2 bezeichnete mittlere Gang (*a a'*) den beiden Schenkeln des innern, der mit 3, 3 bezeichnete äussere Gang denen der äussern Schlinge (*bb'*), der innere Gang 1, 1 dagegen der Endschlinge (*d*), deren dorsaler Schenkel zum Ausführungsgang der Drüse wird. Der Anfang der Drüse liegt in dem dem Ausführungsgang gegenüber liegenden Schlauch, dessen blinder Anfang nur nicht erkannt wurde. Auch hier ist ein verengter Verbindungs canal für den vordern oder ventralen Schenkel (2) der Innenschlinge vorhanden an der Stelle, wo genau wie bei den Cladoceren der ventrale Schenkel in die Endschlinge übergeht. Diese bildet freilich bei den Branchiopoden eine viel längere nach hinten herabsteigende Windung, da sich hinter dem schlauchförmigen Sack die mächtige Schalenmuskel mit entsprechenden Bluträumen einschiebt. Zum bessern Verständniss habe ich ein Schema der Schalendrüse eines jungen *Apus* Fig. 10 mit den entsprechenden Bezeichnungen beigelegt.

Wien am 7. October 1874.

Erklärung der Abbildungen: Taf. XI.

Ueberall bedeutet

- | | | |
|--|---|------------------------------|
| <i>a</i> , vorderer oder ventraler | } | Schenkel der Innenschleife, |
| <i>a'</i> , hinterer oder dorsaler | | |
| <i>b</i> , absteigender hinterer | } | Schenkel der Aussenschleife, |
| <i>b'</i> , aufsteigender vorderer | | |
| <i>cc'</i> , Schenkel der Nebenschleife, | | |
| <i>dd'</i> , Schenkel der Endschleife, | | |
| <i>O</i> , Oeffnung der Schalendrüse, | | |
| <i>Ag</i> , Ausführungsgang derselben, | | |
| <i>AS</i> , ampullenförmiger Sack oder blind geschlossenes Ende der Drüse, | | |
| <i>Ma</i> , Mandibel, | | |

T, Hoden,

Fz, Fettzellen.

Bl. S, Blutsinus,

Fig. 1. Schalendrüse der rechten Seite von *Moina brachiata*, etwa 200fach vergrößert.

Fig. 2. Drüsenzellen der Aussenschlinge nach Behandlung mit Essigsäure 350fach vergrößert. Die rundlichen hellen Kerne mit Kernkörperchen treten vor.

Fig. 3. Schalendrüse der linken Seite von *Daphnia pulex*.

Fig. 4. Dieselbe von *Daphnia magna*.

Fig. 5. Rechte Schalendrüse von *Simocephalus (D. sima)*.

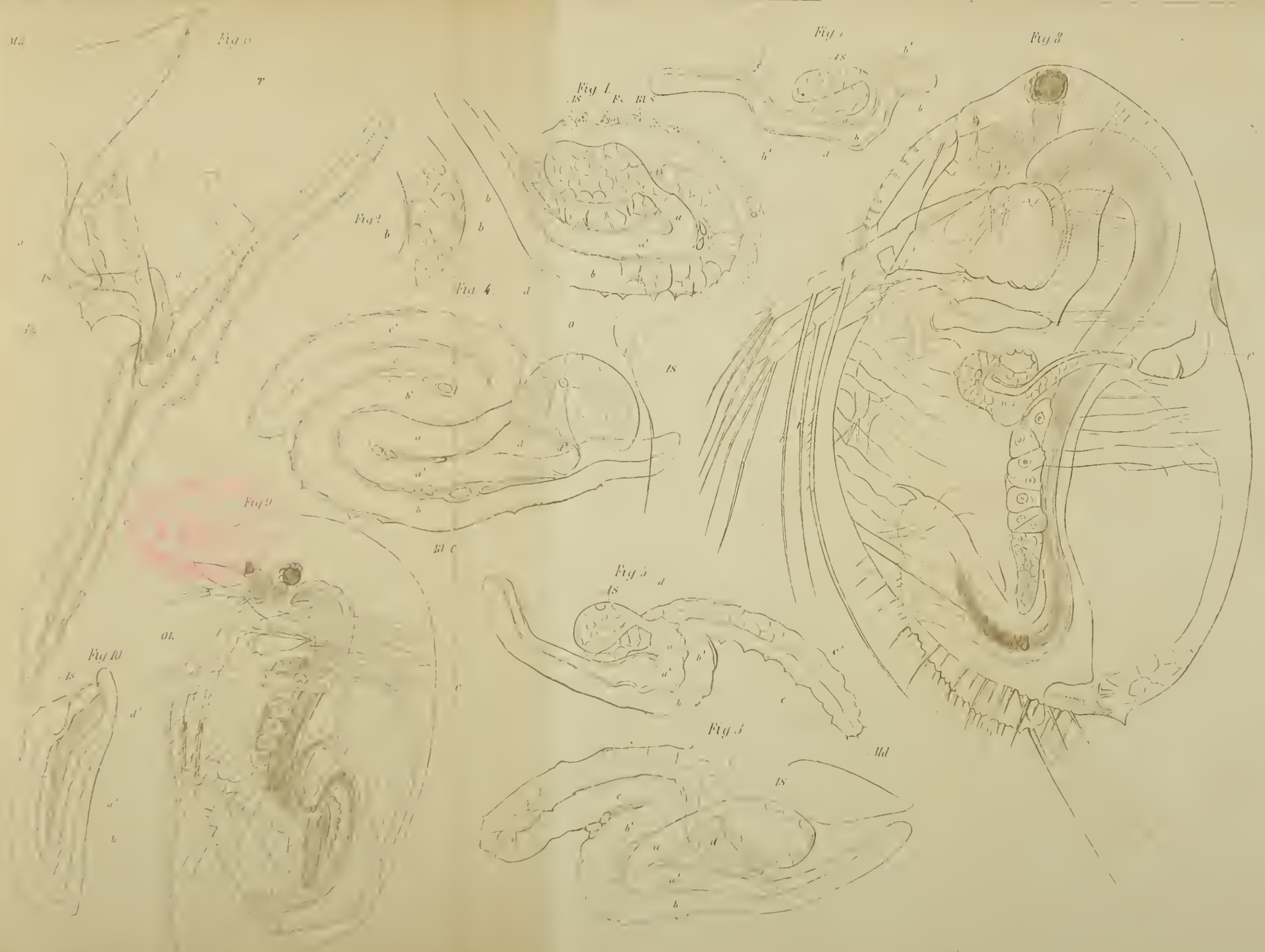
Fig. 6. Linke Schalendrüse von *Sida crystallina*.

Fig. 7. Rechte Schalendrüse von *Ceriodaphnia quadrangula*.

Fig. 8. *Macrothrix roseus* ♀ aus Torflachen in der Umgebung von Franzensbad mit vereinfachter Schalendrüse.

Fig. 9. Schalendrüse in situ am Körper von *Acroperus striatus* ebendaher.

Fig. 10. Schema der linksseitigen Schalendrüse eines jungen Apus.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1874-1875

Band/Volume: [25](#)

Autor(en)/Author(s): Claus Carl [Karl] Friedrich Wilhelm

Artikel/Article: [Die Schalendrüse der Daphnien 165-173](#)