download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Kenntnis der Schalendrüse und der Geschlechtsorgane der Cumaceen.[1]

Von **Karl Schuch.**

(Mit 2 Tafeln.)

Die Kenntnis der Cumaceen reicht bis zum Ende des 17. Jahrhunderts zurück. Die Ansichten über die systematische Stellung dieser Tiere waren verschieden; MONTAGU hielt sie für „verstümmelte Dekapoden", während MILNE EDWARDS und nach ihm auch andere Forscher sie für Larven von Dekapoden hielten, eine Ansicht, die sich auch noch erhielt, als von KRÖYER (1846) auf den auffallenden Geschlechtsdimorphismus dieser Tiere hingewiesen wurde, der sich vor allem in der bedeutenden Länge der 2. Antenne und in dem Besitz von Abdominalbeinen bei den Männchen fast aller Gattungen ausspricht. Diese Merkmale waren auch die Ursache, daß die Männchen und Weibchen der Cumaceen früher als getrennte Gattungen angesehen wurden.

Schon diesen ältesten Beobachtern war die nach hinten stark abnehmende Breite der Thoracalsegmente aufgefallen und die im Verhältnisse zum Cephalothorax außerordentlich geringe Breite des Abdomens, eine Erscheinung, die den Tieren eine gewisse Ähnlichkeit mit der Körperform eines Skorpions gibt und die auch schon in der Namengebung einiger Arten Ausdruck fand.

Von grundlegender Bedeutung für die Kenntnis der Cumaceen waren die Arbeiten von G. O. SARS (seit 1864), welcher sich in einer großen Reihe von Abhandlungen eingehend mit diesen Tieren beschäftigte und namentlich in systematischer Hinsicht eine scharfe Trennung der einzelnen Arten durchführte. Daneben bezogen sich seine Arbeiten vorwiegend auf biologische Verhältnisse. Erst in zweiter Linie berücksichtigte SARS auch die anatomischen Verhält-

[1]) Diese Arbeit wurde bereits 1906 fertiggestellt, ihre Publikation ist nur bisher unterblieben.

download unter www.biologiezentrum.at

nisse der Cumaceen und stellte dieselben in ihren Hauptzügen fest. Aus dem Umstande, daß SARS ohne die Schnittmethode arbeitete, ist es zu erklären, daß ihm das Vorhandensein der hier später zu beschreibenden Schalendrüse, die zuerst CLAUS gesehen und kurz beschrieben hat, entgangen ist. Dieses Übersehen ist in der geringen Sichtbarkeit dieses zarten Organs an lebenden und auch an mit Glyzerin aufgehellten toten Exemplaren begründet.

SARS erwähnt bei Diastylis Rathkei von Exkretionsorganen ein paariges Organ unterhalb des Herzens, das er als Speicherniere auffaßt. Neben SARS beschäftigte sich in neuerer Zeit auch DOHRN mit den Cumaceen, und zwar vorwiegend mit ihrer Entwicklungsgeschichte.

Die phylogenetischen Verhältnisse der Cumaceen haben BOAS und nach ihm CLAUS erörtert.

Die Hauptaufgabe der vorliegenden Untersuchung, die über Anregung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professors Dr. KARL GROBBEN, ausgeführt wurde, war die Untersuchung der Schalendrüse und Genitalorgane bei den Cumaceen.

Untersuchungsmethoden.

Im folgenden sollen einige Erfahrungen zusammengefaßt werden, die sich im Verlaufe der Arbeit bei der Präparation der Tiere ergeben haben.

Der Erlangung von brauchbaren Schnittserien stellen sich mit Rücksicht auf den resistenten Panzer ziemliche Schwierigkeiten entgegen und es ist aus diesem Grunde der Vorbehandlung der Tiere große Sorgfalt zu widmen. Besonders bei größeren Formen, wie Diastylis Rathkei, ist die Entkalkung des Panzers unerläßlich, weil dadurch wenigstens teilweise die verschiedene Konsistenz der Teile der eingebetteten Tiere behoben wird, welche sonst sehr leicht ein Zerreißen der Schnitte bewirkt. Auch empfiehlt es sich, bei großen Tieren vor dem Einbetten in Paraffin die Schalenduplikatur zu heben, um den Austritt der hier leicht eindringenden Luft zu ermöglichen. Ein Zerreisen der Schnitte ist sonst fast unvermeidlich. Die Dicke der Schnitte betrug bei den Präparaten, welche der Untersuchung der Drüse dienten, 4—5 μ, für die Untersuchung der Geschlechtsorgane genügen auch noch Schnitte von 6 μ Dicke.

Von den Fixierungsmitteln, die bei der Herstellung der Präparate angewendet wurden, leistete neben verschiedenen Sublimatgemischen vor allem Kali bichromicum-Essigsäure nach TELLYES-

download unter www.biologiezentrum.at

NICZKY (1) ausgezeichnete Dienste. Von Sublimatgemischen bewährte sich am meisten ein Gemisch von Sublimat und Essigsäure nach KAISER (2), doch gibt auch eine warm gesättigte Lösung von Sublimat in Seewasser gute Resultate. Besonders für die Fixierung der Kieferdrüse erwies sich Anwendung von Sublimat als vorteilhaft. Nächst den genannten Fixiermitteln kommt Chromosmiumessigsäure nach FLEMMING (3), und zwar das starke Gemisch in Betracht. Auch eine heiß gesättigte Lösung von Pikrinsäure empfiehlt sich] mit Rücksicht auf die Leichtigkeit, mit der sie in die Tiere eindringt. Überhaupt bereitet der starke cuticulare Panzer der Cumaceen bei der Fixierung ziemliche Schwierigkeiten. Diesem Übelstande kann, abgesehen von der Erwärmung der Fixiermittel, einigermaßen dadurch abgeholfen werden, daß man bei Untersuchungen, die sich auf den Thorax beschränken, das Abdomen kurz vor der Fixierung abschneidet, was sich besonders bei der Anwendung von Sublimat empfiehlt.

Zur Entkalkung wurde Perényische Flüssigkeit angewendet. Nach dem Auswaschen des Fixiermittels wurden die Tiere in Alkohol verschiedenen Grades gehärtet und dann in Xylol, bzw. in ein Gemisch von Xylol und Paraffin übertragen, wobei sie in ersterem 1 bis 2 Stunden, in letzterem ungefähr 4 Stunden belassen wurden. Als Intermedium bewährte sich auch Zedernöl sehr gut.

Zum Färben der Schnitte leistete Eisenhämatoxylin nach HEIDENHAIN, und zwar nach neuerer Vorschrift (4) weitaus die besten Dienste. Es scheint, daß ein längeres Einwirken der Eisenalaunlösung die Deutlichkeit des Bildes noch erhöht. Auch Hämatoxylin nach DELAFIELD wurde angewendet, doch gewährt es keine so scharf differenzierten Bilder wie das vorige. Nachgefärbt wurde mit Eosin und Säurefuchsin, doch sind auch mit Eisenhämatoxylin allein gefärbte Schnitte vollkommen brauchbar.

Anatomie der Schalendrüse (Kieferdrüse).

Was die Lage der Schalendrüse bei den Cumaceen betrifft, deren Vorhandensein, Lage und Gestaltung CLAUS (5) kurz beschreibt, so zeigt dieselbe Ähnlichkeit mit den Verhältnissen bei den Anisopoden und Isopoden (5). Meine Untersuchungen bezogen sich auf *Diastylis Rathkei Kröy.*, von mediterranen Arten auf *Diastylis rugosa G. O. Sars, Iphinoë tenella G. O. Sars* und *Cuma Edwardsii Goodsir* (14). Die Kieferdrüse erstreckt sich bei den Cumaceen durch das 1. und 2. Maxillarsegment, während sie z. B. bei Apseudes bis an das Hinter-

download unter www.biologiezentrum.at

ende des Cephalothorax reicht und auch bei den Isopoden meist eine größere Ausdehnung besitzt. Bei Diastylis besitzt sie eine ansehnlichere Größe. Sie nimmt den Raum zwischen den Maxillarganglien, dem Kaumagen und Mitteldarm ein (Taf. I, Fig. 1). Die ganze Drüse ist von Blutlacunen umgeben, in denen sie mittels Konnektivfasern suspendiert erscheint, und reicht bis nahe an das seitliche Körperintegument. (Taf. I, Fig. 3.) Auf horizontalen Längsschnitten fallen knapp hinter der Drüse die dorsoventral verlaufenden Muskeln des ersten Maxillarfußpaares auf, deren starke Entwicklung wohl mit dem Vorhandensein des Kiemenanhanges zusammenhängt, der fast ununterbrochen in lebhafter Bewegung erhalten wird. (Taf. I, Fig. 3.)

Die Drüse weist auch bei den Cumaceen, wie ja zu erwarten ist, die charakteristische Zusammensetzung aus Endsäckchen und Harnkanälchen auf, wobei das letztere mittelst eines im Bau mit der Epidermis übereinstimmenden Harnleiters an der Basis der zweiten Maxille ausmündet. (Taf. I, Fig. 4.)

Das Endsäckchen stellt ein rundliches, etwas in die Länge gezogenes Bläschen dar, das durch die sich anheftenden Stützfasern in Zipfel ausgezogen erscheint und mit Rücksicht auf das Harnkanälchen lateral liegt. Es ist verhältnismäßig groß und erscheint in Querschnittserien beinahe auf sämtlichen Schnitten der betreffenden Region, wie auch horizontale Längsschnitte seinen beträchtlichen Umfang dartun. (Taf. I, Fig. 3.) An seiner dorsalen Seite geht das Endsäckchen unmittelbar in das Harnkanälchen über; es besteht keine umfangreiche Kommunikation, an dem Übergange treten zwei sehr große Trichterzellen auf. (Taf. I, Fig. 5 und 6.)

Am Harnkanälchen lassen sich mit Rücksicht auf die Lage und Dimensionen zwei Teile unterscheiden. Über dem Endsäckchen liegt ein sackförmig erweiterter Abschnitt, der dasselbe an Länge nur um ein geringes überragt und dorsoventral abgeflacht erscheint. Dieser Abschnitt geht in einen absteigenden Teil über, der median vom Endsäckchen gegen die Ventralseite führt, sich dabei allmählich verengt, schließlich lateralwärts umbiegt und so das Endsäckchen umgreift. (Taf. I, Fig. 1 und 2.) Unterhalb des letzteren verläuft er nach vorn gegen die zweite Maxille und geht hier in den Harnleiter über, der an der Basis derselben ausmündet. Der vielfach gewundene Verlauf des Harnkanälchens, wie er sich bei anderen Gruppen der Crustaceen findet, tritt hier nicht auf.

Die absteigenden Teile der beiderseitigen Harnkanälchen sind in der Medianebene des Tieres fast bis zur Berührung genähert,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

indem sie nur durch eine dünne Bindegewebsschichte getrennt werden. (Taf. I, Fig. 1 und 2.) Außerordentlich starke Konnektivfasern gehen von der lateralen und teilweise auch von der dorsalen Seite des oberen säckchenförmigen Abschnittes des Harnkanälchens gegen das Integument und bilden Bündel, zwischen denen große, ovale Kerne liegen, die ihrem Aussehen nach wahrscheinlich bindegewebigen Bildungszellen angehören. Ebenso finden sich gleich entwickelte Fasern an jenem Teil des Kanälchens, der ventral vom Endsäckchen lateralwärts verläuft. Sie sind gegen das ventrale Integument gerichtet. (Taf. I, Fig. 2.)

Vom Endsäckchen gehen bedeutend schwächer entwickelte Stützfasern aus, und zwar sowohl gegen das Harnkanälchen als auch gegen das Integument. Obwohl sich diese Fasern von den erstgenannten ziemlich unterscheiden, dürften doch auch sie dem Bindegewebe angehören.

Histologischer Bau.

Die histologische Zusammensetzung des Endsäckchens weist im allgemeinen auch bei den Cumaceen den für alle bis jetzt beschriebenen Schalendrüsen bezeichnenden Bau auf (6).

Die äußere Begrenzung des Endsäckchens bildet eine feine, strukturlose Basalmembran, welcher die Drüsenzellen aufsitzen. Auffallend ist die geringe Zahl von Zellen, welche das Säckchen zusammensetzen, sodaß auf einem Querschnitt in der Regel nur zwei Kerne erscheinen. (Taf. I, Fig. 2.) Bei Diastylis Rathkei sind im ganzen 8 Zellkerne zu zählen. Die Zellgrenzen nachzuweisen ist an Schnittpräparaten nicht möglich, dieselben dürften wohl nur bei Betrachtung von der Oberfläche sichtbar sein.

Die Zellen sind ziemlich flach und an der Stelle, an welcher der Kern liegt, gegen das Lumen des Säckchens vorgewölbt. Die Wölbung verflacht ganz allmählich nach den Seiten. (Taf. I, Fig. 2 u. 3.)

Das Plasma dieser Zellen ist hell und weist eine feinkörnige Beschaffenheit auf. Es enthält besonders an der dem Lumen abgewendeten Seite der Zellen kleine Körnchen, die sich mit Hämatoxylin intensiv färben. Auch treten in dieser Gegend kleine Vakuolen auf. Gegen das Lumen erscheint das Plasma homogener. (Taf. I, Fig. 5 u. 6.) Auffällig ist es, daß sich in gewissen Fällen der Konservierung diese beiden Schichten scharf sondern. Die Kerne sind

download unter www.biologiezentrum.at

von bedeutender Größe, zeigen eine elliptische Form und besitzen zahlreiche Kernkörperchen.

Die Verbindung zwischen Endsäckchen und Harnkanälchen wird durch eine Mündung von geringem Umfang vermittelt. Auf Querschnitten durch diese Region fallen sofort zwei sehr umfangreiche Zellen auf, welche in das Lumen des Harnkanälchens hineinragen und vom Endsäckchen ihren Ursprung nehmen. Sie entsprechen den sogenannten Trichterzellen, wie sie bereits an den Nephridien von *Palaemonetes* unter den Dekapoden (7) und von den Isopoden (8) bekannt sind. VEJDOVSKÝ beschreibt sie an der Schalendrüse bei *Ligidium agile* und *Titanethes*, und zwar zwei, bzw. vier solcher Zellen, die nach meinen Beobachtungen die gleiche Lage bei den Cumaceen aufweisen, während sie bei *Niphargus* in das Endsäckchen vorspringen sollen. Außerdem wurden sie auch an der entsprechenden Stelle der Antennendrüse von *Gammariden* (8) nachgewiesen. Das Vorhandensein dieser Zellen wurde zum erstenmal von ALLEN (7) in seiner Arbeit über die Antennen- und Schalendrüse von *Palaemonetes* festgestellt.

Die Trichterzellen gehören wahrscheinlich dem Endsäckchen an, worauf ihr enger Zusammenhang mit dem Epithel desselben hinzuweisen scheint. Sie ragen, sich allmählich keilförmig verbreiternd, in das Lumen der Harnkanälchens hinein. Ihre Kerne, die eine rundliche Form aufweisen und zahlreiche Kernkörperchen besitzen, liegen in der Nähe der Mündungsstelle, während der in das Kanälchen hineinragende Teil der Zelle von einem feinen hellen Plasma gebildet wird. (Taf. I, Fig. 6 und 7.)

VEJDOVSKÝ erwähnt einen Muskelring, der die erwähnte Mündung umgibt und von einer eigenen Muskelzelle, die über dem Muskelring liegt, gebildet werden soll. Die Fibrillen dieses Muskelrings sollen nach VEJDOVSKÝ glatt sein.

Auf Querschnitten durch die in Frage kommende Region von *Diastylis Rathkei* zeigte es sich, daß auch bei den Cumaceen dieser Ringmuskel auftritt. (Taf. I, Fig. 5 und 6).

Auf Schnitten, welche die Muskelfibrillen tangential treffen, also einen Längsschnitt des Muskels darstellen, zeigte sich bei der erwähnten Diastylisart eine feine Querstreifung, die darauf hinzudeuten scheint, daß es sich hier nicht um glatte, sondern um quergestreifte Muskelfibrillen handelt. (Taf. I, Fig. 5.) Dafür würde wohl auch die allgemeine Erfahrung sprechen, daß die Muskulatur der Arthropoden fast ausnahmslos aus quergestreiften Muskeln besteht. Eine eigene Muskelbildungszelle konnte nicht nachgewiesen

download unter www.biologiezentrum.at

werden. Auf Schnitten, welche die Ausmündung des Endsäckchens treffen und einen Querschnitt des Ringmuskels darstellen, liegt letzterer dem Epithel des Harnkanälchens dicht an. (Taf. I, Fig. 6.)

Erst bei Drucklegung dieser Arbeit habe ich von einer in tschechischer Sprache publizierten Abhandlung von Loško (17) Kenntnis erhalten, in der sich auch Angaben über die Schalendrüse einer Triester Cuma finden. Loško beschreibt in dieser Publikation den Trichterapparat, der als aus 4 Zellen bestehend angegeben wird; ein Sphinkter konnte nicht beobachtet werden, doch wird sein Vorhandensein vermutet. Auch Loško ist der Ansicht, daß die Trichterzellen dem Endsäckchen angehören.

Die Basalmembran ist am Epithel des Harnkanälchens stärker entwickelt als beim Endsäckchen. Auch dort ist die Zahl der Epithelzellen im Verhältnisse zur Größe des Kanälchens eine sehr geringe. Grenzen zwischen den einzelnen Zellen sind ebenso wenig nachweisbar wie beim Endsäckchen. Das Plasma der Zellen ist von körniger Beschaffenheit und zeigt basal die charakteristische Anordnung in Stäbchen. Letztere ist nicht immer deutlich, was wohl mit der jeweiligen Funktionshöhe der Drüse in Zusammenhang steht. (Taf. I, Fig. 4, 5 und 6.) Bie Kerne sind von langgestreckter ovaler Form, ansehnlicher Größe und besitzen ebenfalls zahlreiche Kernkörperchen, unterscheiden sich überhaupt nicht wesentlich von den Kernen des Endsäckchens.

Dem Epithel gehört eine ziemlich dicke Stäbchencuticula an, welche die Begrenzung gegen das Lumen bildet. Schon E. Haeckel (9) hat dieselbe an der grünen Drüse des Flußkrebses gesehen und später wurde sie von Grobben (6) in zahlreichen Fällen in der Antennendrüse nachgewiesen. (Taf. I, Fig. 4, 5 und 6.) Daß ihr Vorhandensein einmal geleugnet wurde, dürfte wohl auf die leichte Zerstörbarkeit dieser Bildung und auf ihre verhältnismäßig schwere Sichtbarkeit zurückzuführen sein. Sie stellt eine Differenzierung des Zellplasmas dar und erweckt durch ihre scharfe Abgrenzung gegen das Epithel den Anschein einer gewissen Selbständigkeit, der sich auch darin zeigt, daß sie sich bei schlechter Konservierung des Gewebes von dem darunterliegenden Epithel trennt. Senkrecht zur Oberfläche zeigt sie eine feine Streifung, die allerdings nur an gut erhaltenen Stellen zu beobachten ist. (Taf. I, Fig. 4, 5, 6.)

Über der Stäbchencuticula finden sich im Lumen des Kanälchens häufig geronnene Sekrete, welche ein körniges Aussehen besitzen. Auch im Lumen des Endsäckchens zeigten sich stellenweise feinkörnige Massen, die von einzelnen dunklen Körnern durchsetzt waren.

download unter www.biologiezentrum.at

Der Harnleiter, in den das Harnkanälchen übergeht, weist in seiner histologischen Beschaffenheit Ähnlichkeit mit den Zellen der Haut auf und ist von geringer Länge. Das Epithel des Harnkanälchens verflacht beim Übergang in den Harnleiter etwas. (Taf. I, Fig. 4.)

Die Geschlechtsorgane.

Die Kenntnis der Geschlechtsorgane weist bei den Cumaceen noch einige Lücken auf. Dohrn (10) geht in seiner Arbeit über den Bau und die Entwicklung der Cumaceen nur vorübergehend auf die Besprechung der Genitalorgane ein und wendet seine Aufmerksamkeit vor allem der Embryonalentwicklung zu. Später hat Burmester (16) die Genitalorgane kurz beschrieben. Die neueren Arbeiten von Sars (11) dagegen sind, wie schon erwähnt, vor allem den äußeren morphologischen und den biologischen Verhältnissen gewidmet, die innere Anatomie ist erst in zweiter Linie berücksichtigt. Gleichwohl hat dieser Forscher die Lage der Geschlechtsorgane und ihre Form bereits richtig erkannt. Die später noch zu erwähnende Erklärung der Eiablage und der Bildung des Brutsackes, die Sars gibt, erscheint jedoch unrichtig (11).

Die Ovarien besitzen bei Tieren, welche der Brutlamellen entbehren, eine mehr oder weniger spindelförmige Gestalt und sind an lebenden Tieren, wenn die Entwicklung der Eizellen noch nicht weit vorgeschritten ist, nur schwer sichtbar. Was ihre Lage betrifft, so erstrecken sie sich im wesentlichen durch die drei ersten freien Thorakalsegmente und reichen zur Zeit voller Entwicklung bis in das Hinterende des Cephalothorax. Sie liegen unterhalb des Herzens, der ventralen Fläche des transversalen Septums, welches den Pericardialsinus von der ventralen Cavität des Leibes trennt, angeheftet (Taf. II, Fig. 1), über den Leberschläuchen und dem Darm, den sie bei entsprechend weit vorgeschrittener Entwicklung der Eizellen nach oben fast vollständig überdecken. In letzterem Zustand erscheinen die Ovarien bis zur Berührung genähert. (Taf. II, Fig. 2.) Auch zeigen sie jetzt nicht mehr die spindelförmige Gestalt, sondern sind vorn und hinten abgerundet. Feine, bindegewebige Fäden verlaufen von den Ovarien gegen das Pericardialseptum.

Ein unpaarer Abschnitt ist nicht vorhanden, ein Umstand, der an die Verhältnisse bei den Arthrostraken erinnert. Bekanntlich fehlt letzteren ein solcher unpaarer, die beiderseitigen Ovarien verbindender Abschnitt, während er bei den Thorakostraken wenigstens als kurze Querbrücke entwickelt ist. Ausnahmen von dieser

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Regel sind unter den Thorakostraken selten, z. B. *Pagurus*. Damit soll keineswegs gesagt sein, daß die Einreihung der Cumaceen unter die Thorakostraken durch diese Tatsachen zweifelhaft erscheint.

Für *Diastylis Rathkei* gibt BURMESTER an, daß die Ovarien bei jungen Tieren am vorderen Ende verbunden seien; auch SARS will bei dieser Gattung einen unpaaren Abschnitt gesehen haben, der das Keimlager enthalten soll. Es fand sich jedoch nach meinen Untersuchungen auch bei dieser Gattung, wenigstens bei *Diastylis rugosa G. O. Sars*, das Keimlager auf der lateralen Seite des Ovariums und ein unpaarer Abschnitt nicht vor.

Auch die einfache Sackform und die Lage des Ovariums erinnern an die ähnlichen Verhältnisse bei den Arthrostraken. Einen Ovidukt nachzuweisen ist nicht möglich gewesen. Derselbe dürfte jedenfalls nur zur Zeit der Eiablage unterscheidbar und auch nur zu dieser Zeit von außen zugänglich sein, wie es z. B. auch bei den Anisopoden und Isopoden der Fall ist, indem sich hier Geschlechtsöffnungen erst mit der der Eiablage unmittelbar vorhergehenden Häutung bilden (5) *(Apseudes, Cymothoa)*. Die Mündung der Ovidukte erfolgt wahrscheinlich am drittletzten freien Thorakalsegment an der Basis der Brutlamelle, da das Beinpaar dieses Segmentes noch Brutlamellen trägt und der Brutraum sich nicht weiter nach hinten erstreckt. Für dieses Verhalten spricht wohl auch die bei allen Malacostraken mit großer Regelmäßigkeit wiederkehrende Lage der weiblichen Geschlechtsöffnungen in diesem Segment. DOHRN gibt an, daß die Ovarien im 9. Segmente „frei" an der Unterseite des Segmentes in die Bruttasche münden. Nach BURMESTER (16) verlassen die Eier zur Zeit der Reife „das Eilager und liegen frei in der Leibeshöhle, aus der sie durch die im dritten freien Thoracalsegment liegende Geschlechtsöffnung austreten und in eine Bruttasche gelangen". Auf die Ansicht von SARS (11), welcher gleichfalls ein vollständiges Fehlen der Ovidukte annimmt, wird später zurückzukommen sein.

In histologischer Beziehung erscheint das Ovarium von einer strukturlosen Hülle umgeben, der nach innen ein Epithel aufliegt, das zahlreiche Kerne besitzt, die eine elliptische Form aufweisen und auf Schnittpräparaten durch ihre intensive Färbbarkeit auffallen. Das Epithel setzt sich auch unter das Keimlager fort, nur sind die Kerne hier mehr spindelförmig. Von dem Epithel, welches die Wände des Ovariums auskleidet, schieben sich Zellen zwischen die Eizellen ein, so daß eine Art Follikel entsteht.

download unter www.biologiezentrum.at

Das Keimlager ist auf die laterale Seite des Ovariums beschränkt und erstreckt sich durch die ganze Länge desselben. (Taf. II, Fig. 1, 2.) Übereinstimmend verhält sich das Keimlager der Isopoden und Anisopoden, während es bei den Amphipoden auf der Medianseite liegt. Das Keimlager der Cumaceen bildet eine Zellage, die stellenweise durch die größere Anhäufung der Keimzellen verdickt erscheint und an der Basis den Eindruck eines Syncytiums macht, wenigstens war es mir nicht möglich, Zellgrenzen nachzuweisen. (Taf. II. Fig. 2.)

Die Ovarien sind von den reifenden Eizellen prall erfüllt und weisen kein freies Lumen auf. Die Eier sind von verhältnismäßig bedeutender Größe und zwischen ihnen zeigen sich die schon erwähnten, aus dem Epithel eingewucherten Zellen. Vom Keimlager lösen sich stellenweise Zellen ab, welche den Eizellen anliegen, vielleicht später zerfallen und resorbiert werden. (Taf. II, Fig. 2).

Der Dotter tritt in der Oocyte in Form von Eiweißschollen, die sich stark färben, und in Gestalt von Fettkugeln auf. (Taf. II, Fig. 2.) Das sehr große Keimbläschen weist eine deutliche Kernmembran auf, ist von runder Gestalt und besitzt zahlreiche Chromosomen. Die Eier, die sich im Brutraum befinden, besitzen eine resistente Hülle. In den Ovarien sind die Eier bei *Cuma Edwardsii* unter den von mir untersuchten Formen einreihig angeordnet und nur stellenweise liegen sie in zwei Reihen ineinander gekeilt. Bei anderen Formen dagegen findet sich eine Anordnung in mehreren Reihen, was mit der größeren Zahl der Eier zusammenhängt. Im Gegensatze zu *Cuma Edwardsii*, bei welcher Art nur 16—17 Eier in beiden Ovarien vorhanden sind, finden sich bei *Iphinoë tenella* 38 Eier, wie auch bei *Diastylis Rathkei* und *Diastylis rugosa* die Anzahl der Eier 30 übersteigt. Hier sind die Eier in einer einzigen, zuweilen aber in zwei übereinander liegenden Ebenen angeordnet. (Taf. II, Fig. 1.)

Die Entwicklung der Embryonen findet in einem ventralen Brutraum statt, der von vier dünnen Lamellenpaaren gebildet wird, die als Epipodialanhänge der 4 ersten thoracalen Beinpaare erscheinen. An Größe nehmen diese Lamellen von hinten nach vorn ab, die vorderste Lamelle ist nur von geringem Umfang. Der Brutraum erscheint nach außen gut abgeschlossen, indem die einzelnen Lamellen weit übereinandergreifen.

Sars (11) behauptet, daß die Brutlamellen durch Abheben der ventralen Körperwand gebildet werden und der Brutraum mit der Leibeshöhle kommuniziert. „It is true, that a marsupial pouch

www.biologiezentrum.at

is found; but its cavity is confluent with the body-cavity, the thin incubatory plates being formed by the splitting of the ventral wall of the body itself. In gravid females, it is easily seen that the embryos are not confined to the marsupial pouch, but are distributed throughout the whole body-cavity behind the carapace, even up to the region of the heart."

Aus diesem Verhalten soll sich auch das Fehlen des Oviduktes erklären, indem die Eier durch Reißen der Ovarialwände frei werden und in Folge der Kommunikation der Leibeshöhle mit dem Brutraum in letzteren gelangen sollen.

Etwas anders lautet die Angabe BURMESTERS (16) über die Bildung des Brutsackes bei *Cuma Rathkei*. Danach soll das Integument der drei ersten freien Thoracalsegmente mit der weiteren Ausbildung der Ovarien in der Segmentmitte Falten bilden, „wobei sich die verkalkten, ursprünglich zusammenhängenden und die Segmente markierenden Cuticulastreifen trennen, so daß nunmehr jedes Segment von einer Seite bis zur anderen von einer Chitinplatte bedeckt wird. Wenn die Eier die Größe erlangt haben, daß sie das Eilager verlassen, so lösen sich, vermutlich durch den Druck, welchen die Eier auf das Integument ausüben, die Cuticulaplatten ganz von der Hypodermis und zerbrechen in der Mitte der Falte, so daß jetzt unter jedem Segment 1 Plattenpaar liegt. Während der vordere Rand des dritten Plattenpaares sich über den hinteren des zweiten legt und der vordere Rand des zweiten Plattenpaares sich über den hinteren des ersten legt, legen sich auch die bisher noch der Körperwand zugebogenen freien Enden der Platten übereinander und bilden so einen nach außen geschlossenen Raum, in welchem die Eier den Furchungsprozeß durchmachen und die Embryonen sich entwickeln. Wenn die Eier die Bruttasche ganz erfüllt haben, drängen sie die Hypodermis nach oben, so daß sich dieselbe gegen die Leibeshöhle hin wölbt."

Eine Kommunikation des Brutraumes mit der Leibeshöhle ist wohl schon mit Rücksicht auf das nicht geschlossene Gefäßsystem der Crustaceen, das mit der Leibeshöhle in Verbindung steht, unwahrscheinlich. Auf Querschnitten durch Weibchen, welche einen Brutsack mit Embryonen besitzen, zeigt sich auch, daß die ventrale Körperbedeckung vollständig intakt ist. SARS beruft sich darauf, daß die Embryonen aus dem Brutraum bis in die Nähe des Herzens reichen; der Anschein dieser Verbindung zwischen Brutraum und Leibeshöhle wird dadurch hervorgerufen, daß die Embryonen bei zunehmendem Wachstum die Ventralwand des Körpers des Weib-

download unter www.biologiezentrum.at

chens gegen die Seiten und die Rückenwand vor sich her drängen, sodaß auf Querschnitten die ventrale Leibeswand konkav eingedrückt erscheint, der Darm dorsoventral abgeplattet ist und überhaupt alle Organe einander in dieser Richtung genähert erscheinen. (Taf. II, Fig. 1.) Was die Entstehung der Brutplatten betrifft, so zeigte sich auf Querschnitten durch die entsprechenden Segmente von Diastylis Rathkei, daß die Brutplatten als Hautduplikaturen der Beine angelegt werden. Sie liegen, solange sie noch klein sind, dicht an der Bauchwand. Bei fortschreitendem Wachstum müssen sie sich mehr abheben und diese Erscheinung dürfte zu der Ansicht von Sars und jener von Burmester Anlaß gegeben haben.

Sars spricht auch die Vermutung aus, daß die Weibchen nach einmaliger Eiablage absterben. Diese Annahme fällt bei der von mir oben geschilderten Art der Bildung des Brutsackes weg, während sie aus der Annahme Sars konsequenterweise folgen müßte. Dagegen scheint mir ferner zu sprechen, daß sich bei einem Weibchen von *Diastylis rugosa* ziemlich weit entwickelte Eier im Ovarium fanden, während der Brutraum bereits Embryonen barg. (Taf. II, Fig. 1.)

Die Brutplatten weisen Hohlräume auf, die vielleicht darauf hinweisen, daß dieselben wie bei den Schizopoden auch zur Respiration in Beziehung stehen. Die Brutplatten gehen wahrscheinlich bei der dem Ausschlüpfen der Embryonen folgenden Häutung, wie bei den Isopoden, wieder verloren, da sie nur zur Zeit der Eireife auftreten.

Auch die männlichen Geschlechtsorgane zeigen in ihrem Bau Übereinstimmung mit den Hoden der Arthrostraken, u. zw. der Isopoden, vor allem darin, daß gleichfalls ein gemeinsamer Abschnitt fehlt. Bekanntlich fehlt auch den männlichen Geschlechtsorganen der Arthrostraken ein die beiderseitigen Hodenschläuche verbindender Abschnitt. Gegen dieses Verhalten spricht nur eine Angabe von Fritz Müller nach dem bei *Tanais* und *Leptochelia* die Hodenschläuche in eine quere unpaare Blase einmünden sollen, aus der dann die Ausführungsgänge entspringen, eine Beobachtung, die meines Wissens seither nicht wieder bestätigt wurde.

Während Burmester den Hoden von *Cuma Rathkei* nur kurz beschreibt, die Ausmündung desselben in der Mitte des dritten freien Thorakalsegmentes unrichtigerweise angibt, hat Sars die Form und die Ausmündung des Cumaceenhodens richtig beschrieben. In bezug auf ihre Lage weisen die Hoden große Übereinstimmung mit den Ovarien auf, indem sie ebenfalls dem transversalen Septum

download unter www.biologiezentrum.at

angeheftet erscheinen (Taf. II, Fig. 3), nur daß sie sich durch sämtliche fünf freien Mittelleibssegmente erstrecken. Die vier seitlichen Blindschläuche (Taf. II, Fig. 5), welche das Keimlager enthalten, nehmen nach hinten an Größe zu und erinnern an eine bei Isopoden häufig auftretende Form des Hodens, indem auch bei diesen seitliche Blindschläuche entwickelt sind, allerdings nur drei, die durch einen verengten Abschnitt in die Vasa deferentia einmünden, während bei den Cumaceen die Hodenschläuche breit dem Vas deferens aufsitzen. Übrigens ist auch der Hoden von Mysis nach diesem Typus gebaut.

Das Keimlager erscheint gegen das Lumen des Hodens konkav begrenzt, so daß es auf horizontalen Längsschnitten eine ungefähr halbmondförmige Gestalt zeigt. (Taf. II, Fig. 4.) Die beiderseitigen Ausführungsgänge sind, besonders wenn sie mit Samenelementen gefüllt erscheinen, im mittleren Abschnitte bis zur Berührung genähert, während sie im Bereiche des dritten Thorakalsegmentes wieder etwas auseinanderweichen und von hier an ziemlich parallel in ansehnlicher Entfernung von einander, sich allmählich verjüngend, nach hinten seitlich über dem Darm verlaufen. In der Mitte des letzten Thorakalsegmentes biegen sie scharf nach außen um (Taf. II, Fig. 5) und steigen dann mittelst einer fast rechtwinkeligen Knickung zur Basis des fünften Thoraxbeinpaares hinab, wo sie ausmünden. In histologischer Beziehung weisen die Vasa deferentia ein Epithel auf, das den Eindruck eines Drüsenepithels macht und einer sehr zarten Basalmembran aufliegt. (Taf. II, Fig. 4.) Die Form der Zellen ist ziemlich gleichartig, nur daß sie nach hinten etwas verflachen. Auch treten am Endabschnitte des Vas deferens Ringmuskeln auf, so daß dieser Teil als Ductus ejaculatorius zu bezeichnen ist.

Zum Schluß drängt es mich, der angenehmen Pflicht Genüge zu leisten und meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Karl Grobben, der mich zu vorliegender Arbeit veranlaßte und dieselbe stets in liebenswürdigster Weise gefördert hat, sowie Herrn Professor Dr. Theodor Pintner meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

---

download unter www.biologiezentrum.at

Tafelerklärung.

Buchstabenbezeichnung.

Ao = Aorta.
Bk = Blutkörperchen.
Bl = Blutlacune.
C = Cuticula.
Cf = Connectivfaser.
Es = Endsäckchen.
G = Ganglion.
Hc = Harnkanälchen.
Hl = Harnleiter.
K = Kiemenanhang.
M = Muskel.
Mx'' = 2. Maxille.
Mxp' = 1. Maxillarfuß.
Sz = Schließzelle.
BM = Bauchmark.
BR = Brutraum.
D = Darm.
Ho = Hoden.
Hz = Herz.
Kl = Keimlager.
KR = Kiemenraum.
L = Leberschlauch.
Oh = Ovarialhülle.
RM = Ringmuskel.
Tf'' = 2. freien Thoracalfuß.
TS_{1-5} = 1.—5. freies Thoracalsegment.
Vd = Vas deferens.

Figurenverzeichnis.

Tafel I.

Fig. 1. Querschnitt durch das zweite Maxillarsegment von Diastylis rugosa G. O. Sars, etwas von rechts vorn nach links hinten getroffen. Vergr.: Ok. 2, Obj. 3 von Leitz, eingezogener Tubus, Färbung: Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain.

Fig. 2. Querschnitt durch die Schalendrüse von Diastylis Rathkei Kröyer. Vergr.: Ok. 4, Obj. 5 von Leitz, eingezogener Tubus, Tischhöhe. Färbung: Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain.

Fig. 3. Horizontaler Längsschnitt durch die Schalendrüse von Diastylis Rathkei. Vergr.: Ok. 2, Obj. 5 von Leitz, eingezogener Tubus. Färbung: Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain.

Fig. 4. Horizontaler Längsschnitt durch den Ausführungsgang der Schalendrüse von Diastylis Rathkei. Vergr.: Ok. 2. Obj. 7 von Leitz, eingezogener Tubus. Färbung: Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain.

Fig. 5. Querschnitt durch die Schließzellen von Diastylis Rathkei. Dieselben seitlich getroffen, so daß der Schließmuskel im Längsschnitt erscheint und die Querstreifung erkennen läßt. Vergr.: Ok. 2, Obj. 5 von Leitz, eingezogener Tubus. Färbung: Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 6. Dieselben, Schnitt durch die Mündungsöffnung, der Schließmuskel im Querschnitt. Vergr.: Ok. 2, Obj. 5 von Leitz, eingezogener Tubus. Färbung: Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain.

Tafel II.

Fig. 1. Querschnitt durch die Ovarien von Diastylis rugosa G. O. Sars. Das Tier ist infolge der weit vorgeschrittenen Entwicklung der Embryonen im Brutraum dorsoventral abgeflacht. Die Leberschläuche sind hier kurz und erscheinen daher nicht getroffen. Vergr. Ok. 2, Obj. 5 von Leitz, eingezogener Tubus. Färbung: Hämatoxylin nach Delafield und Säurefuchsin.

Fig. 2. Horizontaler Längsschnitt durch die Ovarien von Cuma Edwardsii. Vergr.: Ok. 4. Obj. 5 von Leitz, eingezogener Tubus. Färbung: Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain.

Fig. 3. Querschnitt durch das zweite freie Thoracalsegment von Cuma Edwardsii. Die Cuticula ist durch die Konservierung von der Matrix gelöst. Vergr.: Ok. 2, Obj. 5 von Leitz, eingezogener Tubus. Färbung: Hämatoxylin nach Delafield und Eosin.

Fig. 4. Horizontaler Längsschnitt durch den vorderen Teil des Hodens von Iphinoë tenella G. O. Sars. Von rechts oben nach links unten getroffen. Vergr.: Ok. 2, Obj. 3 von Leitz, Tubuslänge 17 *mm*. Tischhöhe. Färbung. Eisenhämatoxylin nach M. Heidenhain und Säurefuchsin.

Fig. 5. Horizontaler Längsschnitt durch die Ausführungsgänge des Hodens von Iphinoë tenella G. O. Sars. Vergr.: Ok. 2, Obj. 3 von Leitz, Tubuslänge 17 *mm*, Tischhöhe. Färbung: Eisenhämatoxylin und Säurefuchsin.

Die Zeichenebene liegt, wenn nicht anders bemerkt, in der Höhe des Objektes. Bei Herstellung der Zeichnungen wurde ein Zeichenapparat nach Zeiß verwendet.

Verzeichnis der im Texte angeführten Druckschriften.

1. Tellyesniczky K., Dr., Zur Kritik der Kernstrukturen. Archiv für mikrosk. Anatomie und Entwicklungsgesch. 60. Bd., 1902.

2. Lee-Mayer, Grundzüge der mikroskopischen Technik. 1898, § 61.

3. Ebenda. § 47.

4. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie. 1896, pag. 186.

5. Claus C., Über Apseudes Latreillii Edw. und die Tanaiden II. Arbeiten aus dem Zool. Institute der Universität Wien. Tom. VII. 1888.

6. Grobben C., Die Antennendrüse der Crustaceen. Arbeiten aus dem zool. Institute d. Univ. Wien. Bd. III. 1881.

7. Allen E. J., Nephridia and Body-cavity of some Decapod Crustacea. Quart. Journal microsc. sc. Vol. XXXIV. 1893 (p. 403—426).

8. Vejdovský F., Zur Morphologie der Antennen- und Schalendrüse der Crustaceen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 69. Leipzig 1901.

9. Haeckel E., Über die Gewebe des Flußkrebses. Müllers Archiv, 1857, p. 551.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

10. Dohrn A., Untersuchungen über Bau und Entwicklung der Arthropoden. I. Über den Bau und die Entwicklung der Cumaceen. Jen. Zeitschr. für Med. und Naturwissensch. V. Bd. 1870.

11. Sars G. O., An Account of the Crustacea of Norway. Vol. III. Cumacea. Bergen 1900.

12. Nebeski O., Beiträge zur Kenntnis der Amphipoden der Adria. Arb. aus dem Zool. Inst. d. Univ. Wien. Bd. III. 1881.

13. Dohrn A., Entwicklung und Organisation von Praniza (Anceus) maxillaris. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie XX. pag. 55—80. 1869.

14. Carus J. V., Prodromus Faunae Mediterraneae. Vol. I. 1885.

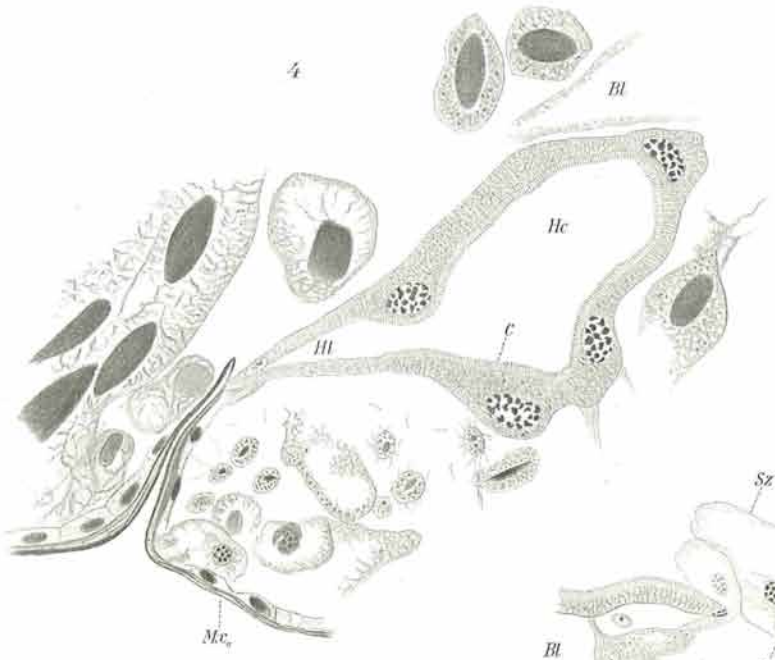
15. Boas J. E. V., Studien über die Verwandtschaftsbeziehungen der Malakostraken. Morpholog. Jahrbuch, Bd. VIII. pag. 485.

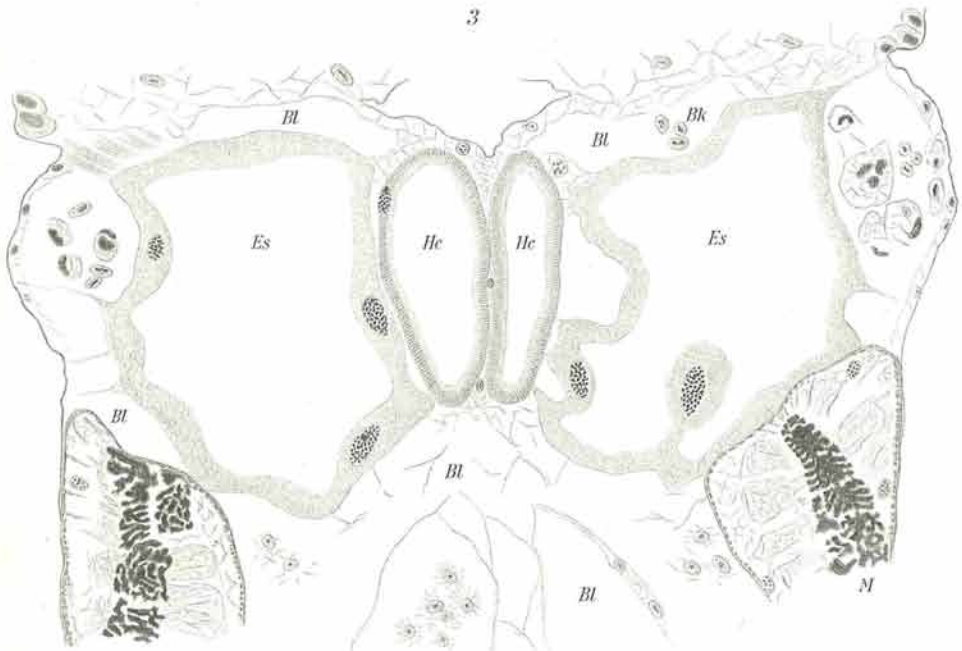
16. Burmester J., Beiträge zur Anatomie und Histologie von Cuma Rathkii Kr. Diss. Kiel 1883, pag 38.

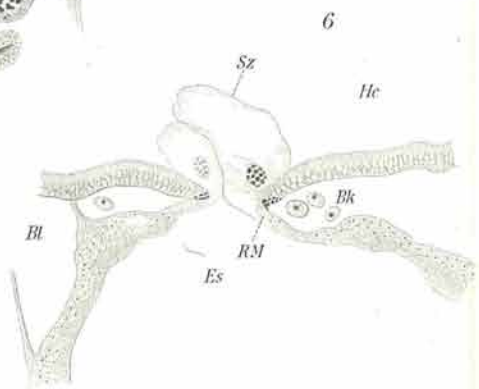
17. J. Loško, Morfologie exkrečních orgánů Crustacei. Sitzungsber. d. kgl. böhm. Ges. d. Wissensch., Prag 1903.

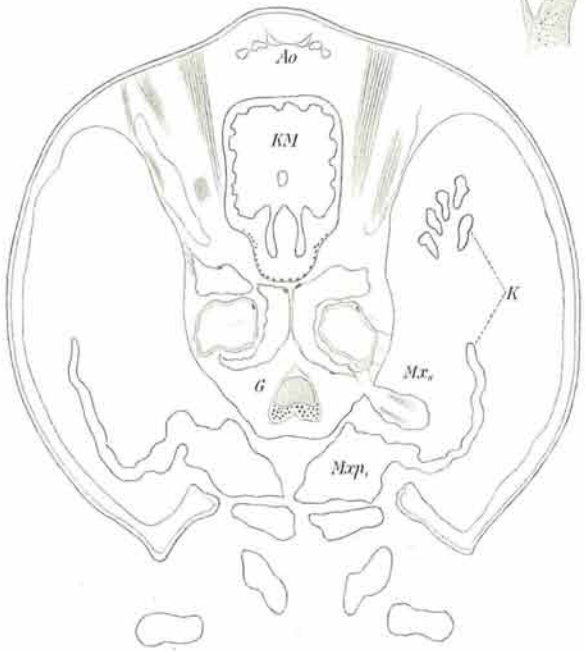
---

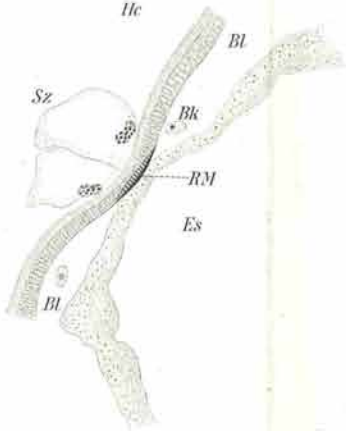
download unter www.biologiezentrum.at

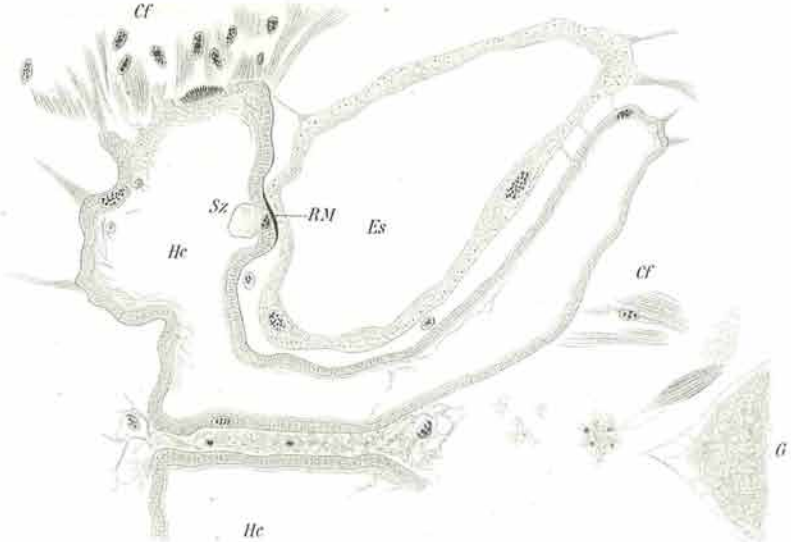








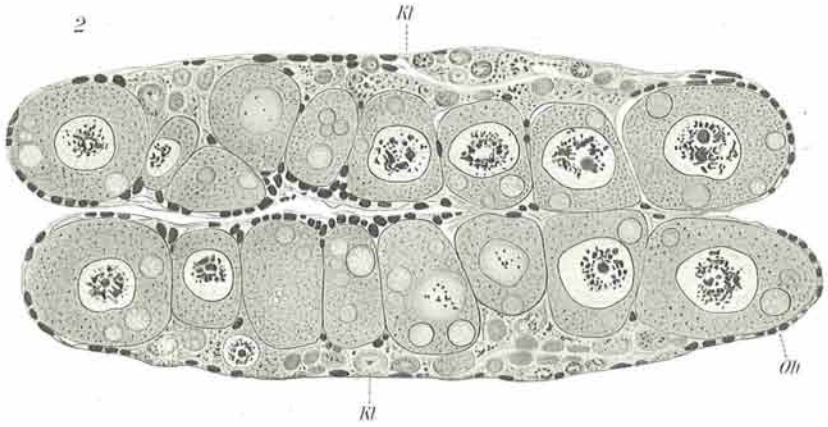




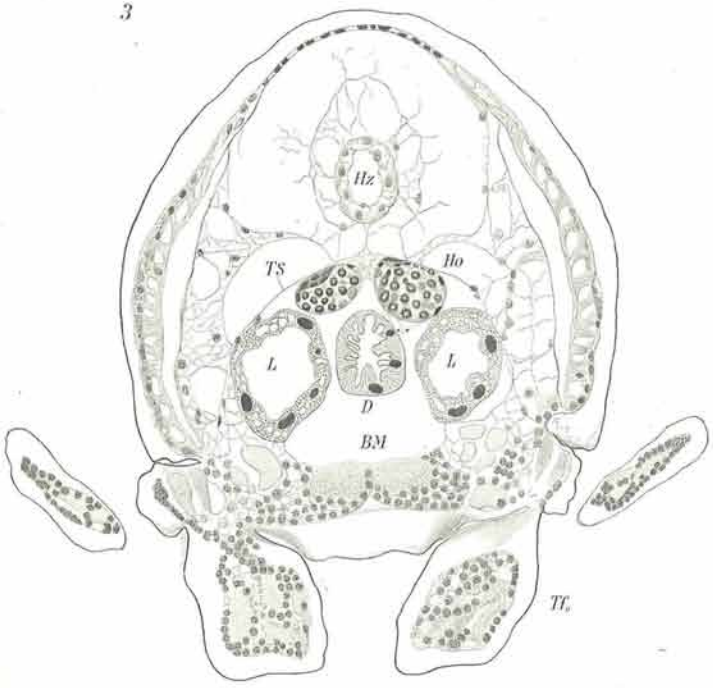
Gez. Schuch
Verlag von Alfred Hölder k.u.k. Hofu. Universitäts-Buchhändler in Wien.
Werner u. Winter, Frankfurt a/M.

download unter www.biologiezentrum.at

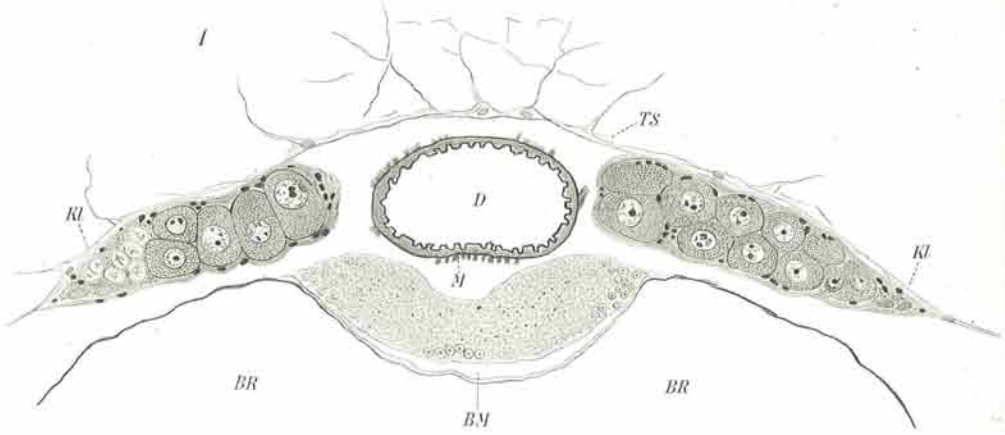
2



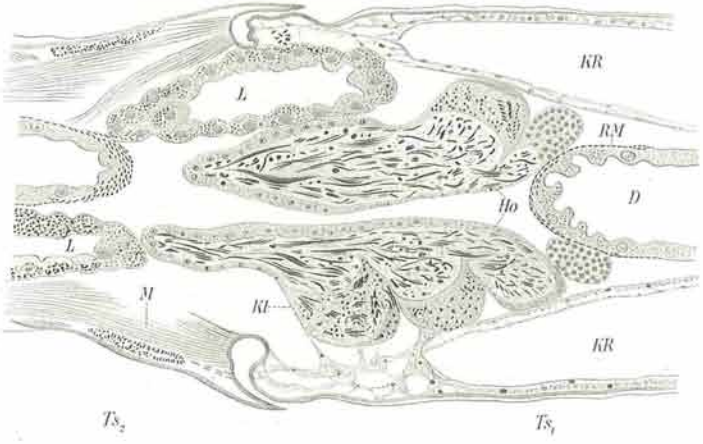
3



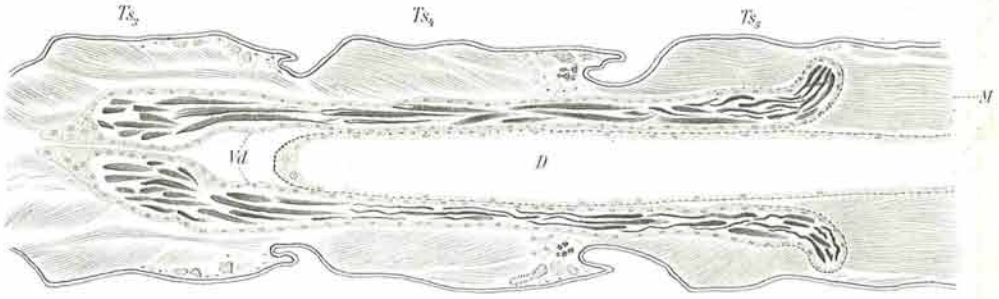
1



4



5



Verlag von Alfred Hölder, k. u. k. Hof- u. Universitäts-Buchhändler in Wien.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Arbeiten aus dem Zoologischen Institut der Universität Wien und der Zoologischen Station in Triest

Jahr/Year: 1915

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Schuch Karl

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntnis der Schalendrüse und der Geschlechtsorgane der Cumaceen. 7-22