download unter www.biologiezentrum.at

Zur Kenntnis des Baues der Kieferdrüse bei Isopoden und des Größenverhältnisses der Antennen- und Kieferdrüse bei Meeres- und Süßwasserkrustazeen.

Von

Dr. Alois Rogenhofer.

(Mit 1 Tafel.)

Über die Schalen- oder Kieferdrüse der Isopoden finden wir in verschiedenen Arbeiten zerstreut längere und kürzere, zum Teil, wie die eigene Untersuchung gezeigt hat, unrichtige Angaben. Auf Veranlassung meines hochverehrten Lehrers Herrn Professor Dr. K. Grobben habe ich es daher unternommen, diese Organe weiter zu untersuchen und unsere Kenntnisse darüber teilweise zu ergänzen. Was das mir zur Verfügung gestandene Material betrifft, so gelangten Land-, Süßwasser- und Meeresformen, unter letzteren parasitisch und frei lebende Tiere zur Untersuchung, daher sind auch einige Angaben in biologischer und physiologischer Richtung möglich geworden. Die marinen Tiere stammen mit Ausnahme der Bopyriden, welche ich von Neapel bezog, aus Triest, wo ich sie in der k. k. zoologischen Station konservierte. Die Land- und Süßwasser bewohnenden Isopoden habe ich in der Umgebung Wiens gesammelt, und zwar *Porcellio scaber, Platyarthrus Hoffmanseggi* und *Asellus aquaticus.* Von marinen Formen untersuchte ich *Bopyrus squillarum, Gyge branchialis, Anilocra mediterranea, Ligia Brandtii, Sphaeroma* und *Astacilla.*

Eine gute Konservierung vorbenannter Objekte ist infolge des schwer durchlässigen Chitinpanzers nicht leicht zu erreichen. Ich bekam erst nach längeren Versuchen mit warmem Sublimat und Pikrinessigsäure gute Resultate. Nicht weniger unangenehm ist das Chitin auch für das Mikrotom und die Ursache des öfteren Zerreißens der Schnitte, insbesonders in der Nähe der bisweilen kräftigen Mundteile, wo ja die Kieferdrüse liegt. Nichtsdestoweniger habe ich

download unter www.biologiezentrum.at

unter den zahlreich angefertigten Schnitten ganz brauchbare Serien erhalten, meistens jedoch nur in einer Dicke von 6 μ.

Am besten sind zur Untersuchung junge oder frisch gehäutete Tiere zu verwenden, da sich dieselben leichter schneiden lassen.

Gefärbt wurden die Schnitte mit Hämatoxylin (DELAFIELD) und Eosin oder Orange, ferner auch mit HEIDENHAINschem Eisenhämatoxylin. Alle diese Methoden eigneten sich sehr gut und gaben ganz hübsche Bilder.

Trotz vielfacher Versuche war es mir nicht möglich, die Kieferdrüse an ganzen Tieren zu beobachten. Dies ist zum Teil auf die geringe Größe des Organes, wie z. B. bei den Bopyriden, zum Teil auf die starke Pigmentierung des Körpers, wie z. B. bei *Asellus* oder *Anilocra*, zurückzuführen. Infolgedessen mußte ich mich mit den Schnittergebnissen begnügen.

Zur Anatomie und Histologie der Kieferdrüse der Isopoden.

a) Bopyridae.

Am wenigsten wissen wir über die Kieferdrüse bei der interessanten Familie der Bopyriden. WALZ hat wohl die Kieferdrüse bei *Gyge* gesehen und bildet sie auch andeutungsweise ab, bezeichnet sie jedoch fälschlich als Antennendrüse; er schreibt in seiner Arbeit über die Bopyriden: „Mit Sorgfalt suchte ich nach Antennendrüsen, konnte jedoch bei *Bopyrus* keine derartigen Organe beobachten. Bei *Gyge* finde ich auf meinen Querschnitten beiderseits unterhalb des äußeren Antennenpaares, das hier lang ist, ein mehrfach gewundenes Gebilde vom Charakter einer Drüse, indem es ein sehr deutliches Epithel und außen einen feinen Saum, wie eine Stützmembran aufweist, welchem Saume sich peritoneales Bindegewebe anlegt. Da ich außer der Lage nichts angeben kann, was dieses Gebilde als eine Antennendrüse kennzeichnen möchte, so lasse ich diese Frage noch unentschieden.“ Auch BONNIER erwähnt in seiner Monographie über die Bopyriden nichts von einer Kieferdrüse. Richtig bezeichnet, aber nur ganz kurz erwähnt hat BRUNTZ die Kieferdrüse bei *Bopyrus Fougerouxi*.

Mit Rücksicht auf diese ungenügenden Angaben habe ich sowohl bei *Bopyrus* als auch bei *Gyge* nach einer Kieferdrüse gesucht und konnte dieselbe bei beiden Formen konstatieren. Die Drüse zeigt bei beiden Tieren einen ganz ähnlichen Bau und liegt im Kephalothorax ventralwärts von dem umfangreichen Vormagen an der Basis der 2. Maxille (Fig. 1 *Dr*), welche kurz und halbkreisförmig ist. Demnach haben wir es hier nach der Lage mit einer

download unter www.biologiezentrum.at

typischen Kiefer- oder Schalendrüse zu tun und nicht mit einer Antennendrüse, wie WALZ vermutet, denn die Antennen liegen ganz am Vorderrande des Körpers und der Schnitt, welchen WALZ abbildet (Fig. 18), kann unmöglich mehr durch die Antennenregion gehen. Da die Bopyriden sehr undurchsichtig sind, konnte ich trotz mannigfaltiger Versuche die Drüse an ganzen Tieren nicht genau verfolgen. Die Totalansicht der Drüse (Fig. 2), bei welcher auch die Lage des Endsäckchens angedeutet erscheint, ist daher das Ergebnis einer Rekonstruktion aus Schnittpräparaten. Die Kieferdrüse ist nicht umfangreich und kann daher insbesonders bei den kleinen Männchen (Fig. 5), wo sie noch um die Hälfte kleiner als bei den Weibchen ist, leicht übersehen werden. Die Messung einer Drüse beim Weibchen ergab folgende Dimensionen:

Name	Länge	Höhe	Breite
Bopyrus squillarum	ca. 290 μ	70 μ	225 μ
Gyge branchialis	ca. 275 μ	64 μ	230 μ

Die Kieferdrüse ist demnach bei *Bopyrus* und *Gyge* fast gleich groß. Sie hat bei beiden Formen sackförmige Gestalt, ist dorsoventral abgeflacht und rings von Bindegewebe und Blutlakunen umgeben. Die Drüse ist ziemlich einfach gebaut und beginnt mit einem kurzen, aber ziemlich breiten Endsäckchen, welches keine Krümmung aufweist und an der nach außen gewendeten Seite ventral (Fig. 2[x]) in ein kurzes Kanälchen, das Harnkanälchen, übergeht. Dieses biegt an dem hinteren Ende des Säckchens nach vorne um und mündet ungefähr in gleicher Höhe mit dem vorderen Ende des Säckchens gegen die Medianebene des Tieres zu mit einem kurzen, von einer chitinigen Kutikula ausgekleideten Ausführungsgang, welcher einen Durchmesser von 3·6 μ hat (Fig. 6).

Wir haben es hier demnach mit einem ziemlich einfach verlaufenden und wahrscheinlich infolge der parasitären Lebensweise des Tieres kleinen Organe zu tun.

Zur Darstellung der histologischen Verhältnisse der Kieferdrüse bei den zwei erwähnten Formen mögen die weiteren Schnittfiguren (Fig. 3 bis 6) dienen. Im allgemeinen stimmt der feinere Bau dieser Drüsen mit jenem bereits beschriebener derartiger Organe überein. Die Zellen des Endsäckchens sitzen auf einer feinen strukturlosen Basalmembran auf und sind an jener Stelle, wo der Kern liegt, gegen das Lumen zu vorgewölbt. Diese Vorwölbung ist aber nicht so auffallend wie z. B. bei *Porcellio,* jedoch immerhin bei einzelnen Zellen ziemlich stark sichtbar. Das Plasma der Zellen, deren Kerne

download unter www.biologiezentrum.at

größtenteils eine rundliche Gestalt besitzen, zeigt feinkörnige Struktur.

Die Wandzellen des Harnkanälchens, welche auch auf einer Basalmembran aufsitzen, sind etwas höher als jene des Endsäckchens und bilden ein geschlossenes Epithel. Das Plasma der Zellen ist gegen das Lumen zu von zahlreichen kleineren Vakuolen durchsetzt und zeigt körnige Struktur. Eine Anordnung des Plasmas in Streifen oder Stäbchen konnte ich nicht beobachten.

Als Bekleidung der Epithelzellen kann man eine weitere Schichte unterscheiden, welche der von Grobben nachgewiesenen Stäbchenkutikula entspricht. Da ich die Tiere bereits in konserviertem Zustande erhielt, waren einzelne Details nicht besonders gut erhalten, so auch hier nicht die Streifung der Stäbchenkutikula. Die Kerne haben runde Gestalt und gleiche Größe, wie jene des Endsäckchens.

Die Kieferdrüse ist bei *Bopyrus* und *Gyge* sowohl anatomisch, als auch histologisch fast ganz gleich gebaut. Einen Unterschied, der mir besonders auffiel, möchte ich noch erwähnen, wenngleich er nicht direkt die Drüse betrifft. Bei *Bopyrus* ist die Kieferdrüse von etwas stärkerem Bindegewebe und zahlreicheren Blutlakunen (Fig. 3 *BS*) umgeben als bei *Gyge*.

b) Oniscoidea.

Bei *Oniscus* erwähnt zuerst Claus in seiner Arbeit über *Apseudes Latreillii* vergleichsweise das Vorhandensein einer Schalendrüse.

In einer Beschreibung über die Anatomie der Isopoden findet sodann Němec, daß die Schalendrüse bei *Oniscinen* schwach entwickelt und sogar rückgebildet sei; bei *Platyarthrus* und *Porcellio* soll sie nur aus einem weiten Kanal bestehen, und bei *Platyarthrus* außerdem sogar eines Ausführungsganges entbehren.

Němec ist ferner der Meinung, daß die Schalendrüse ein „ursprünglich exkretorisches Organ", bei den *Oniscoideen* sich in eine Art Speicheldrüse umgewandelt habe. Letzterer Ansicht, sowie den angeführten Angaben über *Platyarthrus* und *Porcellio* kann ich mich nicht anschließen. Soweit ich diese beiden Genera untersucht habe, zeigen sie fast ganz gleich gebaute Kieferdrüsen. Bei *Platyarthrus* und insbesonders bei *Porcellio* konnte ich sehr wohl und sogar besser als bei den *Bopyriden* eine Differenzierung in Endsäckchen und Kanal unterscheiden; der histologische Unterschied ist ganz typisch und unzweifelhaft (Fig. 9 und 10). Sowohl *Platyarthrus* als auch *Porcellio* besitzen einen Ausführungsgang. Die Drüse von *Porcellio* ist ziemlich groß, liegt in der Kopfregion unterhalb des Kaumagens

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

und seitlich vom Bauchmarke. Das Endsäckchen geht vorne in das Harnkanälchen über, welches darüber liegt. Bald hinter der Einmündung des Endsäckchens teilt sich das Harnkanälchen in zwei Äste (Fig. 9), welche sich vor der Ausmündung wieder zu einem Kanale vereinigen.

An der Übergangsstelle des Endsäckchens in das Harnkanälchen konnte ich die von VEJDOVSKÝ beschriebenen Trichterzellen, welche durch ihre großen Kerne auffallen, konstatieren. VEJDOVSKÝ behandelt in derselben Arbeit auch anatomisch und histologisch die Kieferdrüsen von *Ligidium agile* und *Tithanetes albus*; ich erwähne dies nur deshalb, weil beide Arten auch zu den *Oniscoidea* gehören.

Insbesonders schöne histologische Resultate habe ich durch Studium der Schnitte von *Porcellio* erhalten. Hier zeigen die Zellen des Endsäckchens, welche auf einer Basalmembran aufsitzen, besonders schöne grobkörnige Struktur und sind sehr stark gegen das Lumen zu vorgewölbt (Fig. 10). Die Kerne besitzen rundliche Gestalt.

An den Zellen des Harnkanälchens, welches verhältnismäßig dünnwandig ist, kann man deutlich zwei Schichten unterscheiden, eine feinkörnige flache Plasmaschichte, auf welcher eine ungefähr gleich hohe Stäbchenkutikula aufsitzt. Die Kerne zeigen infolge der geringen Höhe der Epithelzellen langgestreckte Formen. Zellgrenzen konnte ich keine beobachten, da sie infolge der Streifung verwischt erscheinen.

In größerer Anzahl habe ich ferner noch *Ligia Brandtii*, als marine Form untersucht und hübsche Schnitte von der Kieferdrüse erlangt.

Auch bei dieser Form liegt die Drüse von zahlreichen Blutlakunen umgeben in der Kieferregion ventralwärts unterhalb des Kaumagens und erstreckt sich von dem Bauchmarke dorsalwärts bis zu den Leberschläuchen. Die mittlere Transversalebene überschreitet sie ebensowenig wie bei *Porcellio* und *Platyarthrus*. Das Endsäckchen, welches BRUNTZ folgendermaßen beschreibt: „le saccule est constitué par un long tube fermé à une de ses extrémités et plus ou moins replié sur lui-même“, geht vorne in das Harnkanälchen über, das sich ebenfalls wie bei den zwei früher erwähnten Formen in zwei Kanäle teilt und vor der Ausmündung wieder zu einem Kanale vereinigt. An der Einmündungsstelle des Harnkanälchens in das Endsäckchen, welche nicht seitlich wie bei *Porcellio* verschoben ist, fand ich wieder die von VEJDOVSKÝ beschriebenen Trichterzellen. Das Harnkanälchen von *Ligia* ist ein wenig länger als von *Porcellio*, bei welcher es

download unter www.biologiezentrum.at

jedoch im Durchschnitt ein fast dreimal größeres Lumen besitzt. Gegen das Ende macht das Harnkanälchen sodann noch einige kurze Windungen und mündet an der Basis der 2. Maxille in einen Ausführungsgang, der den Bau der Haut zeigt.

Die histologischen Verhältnisse sind wie jene bei *Porcellio*. Während jedoch bei *Porcellio* die Zellen des Endsäckchens eine Höhe von 16 μ erreichen, sind sie bei *Ligia* nur bis zu 7 μ hoch. Es zeigt sich daher, daß BRUNTZ mit seiner Angabe von 17 μ für die Höhe der Zellen des Endsäckchens bei *Ligia* entschieden zu hoch gegriffen hat. *Ligia* habe ich gerade in zahlreichen Exemplaren untersucht und nirgends diese Höhe der Vorwölbung gefunden.

c) Asellidae.

Ebenfalls in der Arbeit über *Apseudes* erwähnt CLAUS als erster die Schalendrüse der Wasserassel; er findet dieselbe mächtig entwickelt und gibt von derselben auch eine Abbildung (Fig. 48). ROSENSTADT beschreibt sodann auch dasselbe Organ von *Asellus aquaticus* mit einem Harnkanälchen von ansehnlicher Länge und mit der Mündung an der 2. Maxille. Ferner erwähnt ROSENSTADT das Vorhandensein von Schalendrüsen bei *Porcellio, Idothea, Nesaea, Cymothoa* und *Jaera*. Auch BRUNTZ, welcher großenteils mittels physiologischer Injektionen seine Untersuchungen gemacht hat, hat nebst anderen exkretorischen Organen bei Arthropoden unter den Isopoden auch bei *Asellus* die Kieferdrüse (reins maxillaires) nachgewiesen. Im Besonderen jedoch beschreibt BRUNTZ nur das Endsäckchen, und zwar von *Asellus* folgendermaßen: „le saccule se montre sous la forme d'un petit tube déjà un peu courbé." Diese Form des Endsäckchens konnte ich auch an meinen Schnitten konstatieren.

Hinzufügen möchte ich noch, daß die Kieferdrüse bei *Asellus* auch zwischen Bauchmark und Leber, jedoch mehr lateral als ventral gelagert ist. Sie reicht dorsalwärts über die mittlere Transversalebene hinaus und bei größeren Exemplaren fast bis an die Rückenwand des Körpers. Insbesonders lang ist das Harnkanälchen, welches alle bisher erwähnten Formen um ein Beträchtliches an Länge übertrifft. Die Kieferdrüse ist daher an Schnitten (Fig. 7) so umfangreich, daß sie nicht leicht übersehen werden kann, wie z. B. bei den Bopyriden. Die Windungen des Kanales sind sehr zahlreich, infolgedessen kann man sie schwer genau verfolgen. Die histologische Beschaffenheit dieser Drüse stimmt bis auf die größeren Zellen mit der bei den bisher erwähnten Formen überein.

download unter www.biologiezentrum.at

d) Flabellifera.

Bei *Anilocra mediterranea* finden wir, ähnlich wie bei *Asellus*, eine verhältnismäßig große Kieferdrüse, welche gleichfalls über die mittlere Transversalebene hinausreicht. Das Endsäckchen, welches wie bei *Asellus* (Fig. 7) ungefähr in der Mitte der ganzen Drüse liegt, wird daher von den Windungen des Harnkanälchens rings umgeben.

Durch innere Scheidewände, welche Bruntz als „cloisons internes" bezeichnet, hat das Endsäckchen eine Oberflächenvergrößerung erfahren.

Das Harnkanälchen ist länger als bei den bisher erwähnten marinen Formen und läßt sich daher in seinem Verlaufe schwer genau verfolgen. Der histologische Aufbau der Drüse stimmt mit dem der vorher erwähnten Formen überein. Von *Anilocra* habe ich nur ein junges Männchen untersucht, da ältere Tiere wegen ihres starken Chitinpanzers sehr schwer zu untersuchende Objekte sind.

Sphaeroma serratum zeigt wie die anderen marinen Isopoden wieder eine kleine Kieferdrüse und erinnert in Bezug auf den Bau der Drüse an *Porcellio*.

Von den *Valvifera* möchte ich hier nur noch kurz *Astacilla* erwähnen. Dieses Tier hat ebenfalls eine kleine und ähnlich gebaute Kieferdrüse wie *Porcellio* und *Sphaeroma*.

Betrachtungen und Untersuchungen über das relative Größenverhältnis der Kiefer- und Antennendrüsen bei Meeres- und Süßwasserkrustazeen.

Durch die vorhergehenden Untersuchungen mögen unsere Kenntnisse über die Kieferdrüse der Isopoden teilweise ergänzt werden. Wenn wir von *Anilocra* absehen, so fällt uns bei einem Vergleiche aller sonst erwähnten Isopoden ein bedeutender Größenunterschied in der Drüse zwischen marinen und Süßwasserasseln auf, und ich möchte in Folgendem darauf insbesonders die Aufmerksamkeit lenken. Diese merkwürdige Erscheinung ist bei anderen Tieren in der Literatur schon mehrmals erwähnt worden und ich will daher hier nun die diesbezüglichen Angaben über Krustazeen zusammenfassen.

Als erster hat wohl Grobben auf die in Frage stehenden Punkte aufmerksam gemacht. In seiner Arbeit über die Antennendrüse der Krustazeen sagt Grobben am Schlusse: „Vergleichen wir die Antennendrüse des Cetochilusnauplius mit der des Cyclops nauplius so fällt die außerordentliche Länge des Harnkanälchens bei Cyclops im Vergleich zu Cetochilus auf. Ich will darauf auf-

download unter www.biologiezentrum.at

merksam machen, daß die eine Form ein Süßwasserbewohner, die andere ein Meeresbewohner ist. Es scheint also die Verlängerung des Harnkanälchens mit dem Leben im Süßwasser parallel zu gehen. Stimmen noch einige Tatsachen damit? Vergleichen wir die Schalendrüse der marinen Calaniden mit der des Süßwassercalaniden Diaptomus, oder gar mit Cyclops, so zeigt sich hier abermals eine bedeutende Verlängerung des Harnkanälchens der genannten Drüse bei den Süßwasserformen." Weiter weist GROBBEN darauf hin, daß unter den Anneliden die marinen Polychaeten kurze Schleifenkanäle, die meist das Süßwasser bewohnenden Oligochaeten und Hirudineen dagegen lange schleifenförmige Organe besitzen. „Auch der von HATSCHEK beschriebene Protodrilus Leuckartii hat einen kurzen Schleifenkanal, während der von LANGERHANS gefundene im Brack- und Süßwasser lebende Polygordius Schneideri (wie HATSCHEK vermutet auch ein Protodrilus) viel längere Segmentorgane besitzt." GROBBEN schließt nun mit den Worten: „es bleibt noch zu untersuchen, ob dieser Parallelismus zwischen der Länge des Harnkanälchens und dem Süßwasserleben allgemein zutrifft." Von Interesse ist hier für uns zunächst, was GROBBEN über die Antennen- und Kieferdrüse der Kopepoden sagt.

In gleichem Sinne lauten die Angaben von RICHARD über Kopepoden. In seiner Arbeit über die freilebenden Süßwasserkopepoden gibt RICHARD nebst einer genauen Beschreibung der Kieferdrüse auch zahlreiche Angaben über die Größenverhältnisse der Drüse. RICHARD bestätigt GROBBENS Beobachtung über die relativ bedeutend größere Antennen- und Kieferdrüse der Süßwasserkrebse für die Kieferdrüse der Kopepoden. RICHARD fügt noch weiter bei: „Mais on peut aller plus loin et montrer que, d'une façon générale, le canal de la glande est d'autant plus long et compliqué qu'on l'observe dans des genres plus confinés dans les eaux douces."

Was nun die einzelnen Genera betrifft, so findet RICHARD das Harnkanälchen bei *Cyclops* am längsten entwickelt; die im Meere unbekannten Calaniden-Gattungen *Epischura*, *Heterocope* und *Diaptomus* zeigen ebenfalls lange Harnkanälchen an der Schalendrüse, während die im Brack- oder Süßwasser lebende *Eurytemora*, ein minder langes Harnkanälchen als die vorher genannten Tiere aufweist. Endlich ist das Harnkanälchen bei *Popella*, *Schmackeria* und *Limnocalanus* relativ sehr kurz. Diese Formen repräsentieren nach RICHARD ausgesprochen marine Typen, wenngleich die Reliktenform *Limnocalanus* sowohl im süßen als auch im salzigen Wasser lebt, was auch bei *Popella* und *Schmackeria* nach RICHARD der Fall sein dürfte.

download unter www.biologiezentrum.at

Unter den Harpacticiden hat *Canthocamptus,* welcher im Süßwasser lebt, ein viel längeres Harnkanälchen als die Gattung *Bradya*, von der alle Formen im Brack- oder Seewasser leben, mit Ausnahme von *Bradya Edwardsi.* Wie aus dem bereits Erwähnten hervorgeht, fand RICHARD, daß schon die im schwach salzigen Brackwasser lebenden Formen eine Verkürzung des Harnkanälchens aufweisen.

Eine hervorzuhebende Ausnahme bildet nach RICHARD *Diaptomus salinus.* Bei demselben ist das Harnkanälchen der Schalendrüse genau so entwickelt, wie bei den Süßwasserformen dieser Gattung.

RICHARD äußert nun folgendermaßen seine Ansicht über die Verkürzung des Harnkanälchens bei den Süßwasserformen: „La nature du milieu dans lequel vivent les animaux exerce sans doute une action assez forte, mais dont nous ignorons complètement le mécanisme" und an einer anderen Stelle: „Il était intéressant de rechercher si l'influence de ce milieu spécial ne s'exerçait pas sur la glande du test et si la salure de l'eau n'entraînait pas une diminution dans la longueur du canal de cette glande comme on pouvait le supposer *a priori* d'après ce que nous savons de la longueur de ce canal chez les Copépodes d'eau douce."

Gehen wir nun zu den Dekapoden über, so sind hier die Beobachtungen von MARCHAL in Betracht zu ziehen. MARCHAL findet, daß für die Drüse von *Astacus fluviatilis* das Vorhandensein eines langen Kanales (substance médullaire), welcher das Labyrinth mit der Harnblase verbindet, charakteristisch ist.

Bei dem nahe verwandten *Homarus* ist dieser Kanal nur andeutungsweise vorhanden und fehlt anderen marinen Dekapoden, die er untersuchte. MARCHAL glaubt nun ebenfalls, daß die Verschiedenheit des Mediums höchstwahrscheinlich einen Einfluß ausübt und eine Verlängerung dieses Verbindungsstückes zwischen dem eigentlichen Labyrinth und der Blase herbeiführt. Es scheint auch bei der Süßwasserform *Caridina Desmaresti* das Harnkanälchen von ansehnlicher Länge zu sein nach der Stelle bei MARCHAL: mais la vessie assez réduite se prolonge en un large et long canal sinueux, qui se termine en s'amincissant au tubercule excréteur." Doch findet MARCHAL in dieser Beziehung eine Ausnahme, nämlich die im Süßwasser lebende *Telphusa fluviatilis*, bei welcher er keinen wesentlichen Unterschied von den im Meere lebenden Verwandten in der Größe des Exkretionsapparates konstatieren konnte.

Schließlich hat CLAUS sowohl bei den Phyllopoden als auch Ostrakoden ähnliche Verhältnisse gefunden und insbesonders bei

download unter www.biologiezentrum.at

ersteren einen Größenunterschied in der Schalendrüse zwischen marinen und Süßwasserformen erwähnt. CLAUS findet nämlich, daß bei *Artemia* die Form der Schalendrüse infolge der geringen Komplikation der Windungen des Kanälchens einfacher erscheint als bei *Branchipus torticornis* und wahrscheinlich auch bei den übrigen *Branchipus*arten. Bei *Artemia* fehlt die absteigende Schleife des Harnkanälchens, welche bei *Branchipus* in das Segment des ersten Beinpaares herabreicht.

Was die Ostrakoden betrifft, so sind die Angaben diesbezüglich zwar nicht so zahlreich und ausreichend, mögen aber doch der Vollständigkeit halber hier angeführt werden. CLAUS sagt in seiner Arbeit über die Halocypriden folgendes: „Die für die Krustazeen so charakteristische Antennen- und Kieferdrüse habe ich nicht nachweisen können.“ Dagegen findet CLAUS bei den Süßwasser-Ostrakoden „eine umfangreiche Schalendrüse in der vorderen Schalenregion.“ Bei den marinen Formen *Bairdia mediterranea* und *Paradoxostoma triste* fand MÜLLER ein Organ, das er als Segmentalorgan anspricht; es ist „kurz zweiteilig“, sonst aber bei keiner marinen Species vorhanden. „Bei den Süßwassercypriden *(Cypris pubera)*“ dagegen sagt er, „lassen sich mit Hilfe von Carminfütterung 2 Segmentalorgane nachweisen: eines an der Oberlippe, es mündet an der Spitze des 1. Gliedes (Stammes) der 2. Antenne, die Antennendrüse; ein 2. an der Basis der Maxille.“

Wenn ich nur noch kurz erwähne, daß auch DELLA VALLE bei den Gammariden unter den Amphipoden GROBBENS Angabe über die verschiedene Länge des Harnkanälchens bestätigt, so glaube ich hiemit die diesbezügliche Literatur über die Krustazeen so ziemlich erschöpft zu haben.

Bei meinen Untersuchungen der Isopoden habe ich ganz ähnliche Verhältnisse zwischen marinen und Süßwasserformen gefunden, welche hier anschließend Erwähnung finden sollen. Außerdem jedoch habe ich Amphipoden und Dekapoden in dieser Richtung hin untersucht und konnte hier die bereits bekannten diesbezüglichen Tatsachen bestätigen.

Was nun die Isopoden anbelangt, so finden wir, wie aus der vorausgehenden Beschreibung bereits hervorgeht, einen bedeutenden Größenunterschied der Kieferdrüse zwischen marinen und Süßwasserformen, den ich bisher in der Literatur nicht erwähnt finde. Insbesonders ist es wieder die Länge des Harnkanälchens, welche bei *Asellus aquaticus* auffällt. *Ligia Brandtii* und *Porcellio scaber*, erstere eine Meeres-, letztere eine Landform, zeigen dagegen bedeutend

download unter www.biologiezentrum.at

kleinere Dimensionen der Drüse als *Asellus*. Doch mögen zur besseren Übersicht gleich folgende Zahlen dienen:

Name	Länge	Höhe	Breite
Ligia Brandtii	ca. 240 μ	89 μ	192 μ
Porcellio scaber	ca. 192 μ	101 μ	222 μ
Asellus aquaticus	ca. 306 μ	326 μ	474 μ

Wir sehen aus diesen Dimensionen der Drüse, sowie aus den beiden schematischen Zeichnungen (Fig. 11 und 12), welche das Volumen der Drüse in eine Fläche projiziert darstellen, den gewaltigen Unterschied in der Größe der Drüse bei der Süßwasser- und Meeresform. Da ich an ganzen Tieren die Drüse nicht beobachten konnte, mußte ich mich hier zu diesen Vergleichen, welche natürlich an gleich großen Exemplaren gemacht wurden, mit einer schematischen Zeichnung begnügen. Die Landform *Porcellio* ist in Bezug auf die Größe der Drüse nicht viel von *Ligia* verschieden, sie hat eine etwas breitere, dafür aber wieder kürzere Drüse. Hauptsächlich liegt auch bei der Kieferdrüse der Isopoden der Größenunterschied in der Länge des Harnkanälchens, denn an Schnitten durch die Drüse zeigt z. B. *Asellus* 6—8 Querschnitte durch das Harnkanälchen, während man z. B. bei *Ligia* höchstens 2—4 Kanälchenlumina beobachten kann. Schließlich sei darauf hingewiesen, daß die Abbildungen der Kieferdrüsen (Fig. 3, 4, 7, 8 und 9) alle bei der gleichen Vergrößerung angefertigt wurden. Hervorgehoben muß jedoch noch werden, daß unter den bisher untersuchten Isopoden sich auch eine Ausnahme bereits gezeigt hat, und zwar *Anilocra*. Letztere zeigt eine für marine Formen verhältnismäßig große Kieferdrüse, welche ganz an jene von *Asellus* erinnert. Es scheint daher dieser bedeutende Größenunterschied der Kieferdrüse bei den Isopoden zwischen Meeres- und Süßwasserformen doch nicht allgemein zuzutreffen.

In Bezug auf die Frage der relativen Größe habe ich weiters die Antennendrüse von Gammariden untersucht, worüber mir anschließend noch einige Bemerkungen gestattet seien. Bei dem marinen *Gammarus locusta* liegt die Antennendrüse ventralwärts von dem Gehirn in einer Ausbauchung des Basalgliedes der 2. Antenne und ist so unscheinbar, daß sie leicht übersehen werden kann. Betrachten wir andrerseits Süßwasserformen, und zwar zunächst *Gammarus pulex*, so liegt hier die Drüse an derselben Stelle, kann aber infolge ihrer Ausdehnung nicht so leicht übersehen werden. Die Ausbauchung im Basalgliede der Antenne, in welchem die Drüse

download unter www.biologiezentrum.at

hier liegt, ist bedeutend größer. Denselben Bau und die gleiche Ausdehnung der Drüse zeigt auch *Niphargus puteanus*. Bei beiden Süßwasserformen reicht die Drüse bis an die Transversalebene, was bei *Gammarus locusta* nicht der Fall ist. Das Harnkanälchen ist auch hier bei den zwei letzteren Tieren viel länger und macht daher zahlreichere Windungen, so daß man an Schnitten durch die Drüse im Maximum 7 Kanälchenlumina sieht, während man bei *Gammarus locusta* deren höchstens 3 beobachten kann. Das Harnkanälchen erscheint demnach bei den Süßwassergammariden mindestens doppelt so lang, als bei der marinen Species. Bei Tieren von 5—7 *mm* Länge zeigen die Drüsen folgende Dimensionen:

Name	Länge	Höhe	Breite
Gammarus locusta . . .	ca. 90 μ	133 μ	104 μ
Gammarus pulex	ca. 180 μ	296 μ	296 μ
Niphargus puteanus . . .	ca. 150 μ	355 μ	222 μ

Obwohl die Dekapoden bereits von Marchal in dieser Hinsicht untersucht worden sind, möchte ich doch noch einige eigene Beobachtungen hier anschließen; und zwar verglich ich *Astacus fluviatilis* mit *Nephrops norvegicus, Palaemon squilla* mit *Palaemonetes varians, Telphusa fluviatilis* mit *Portunus depurator*. Präparieren wir zunächst bei *Astacus* und *Nephrops* die Antennendrüse heraus und nehmen hiezu Exemplare von 130 *cm* Länge, so finden wir bei *Astacus* die größere Drüse. Ebenso zeigt sich bei einem Vergleiche zwischen *Palaemonetes* und *Palaemon* bei sonst gleich großen Tieren, daß *Palaemonetes* die größere Antennendrüse besitzt. Überzeugt man sich durch Messung von der Größe der Drüse, so erhält man folgende Dimensionen:

Name	Länge	Höhe	Breite
	Millimeter		
Nephrops norvegicus	8	1·5	7
Astacus fluviatilis	8·5	4	8·5
Palaemon squilla	0·8	1	1·2
Palaemonetes varians	1·1	1·7	1·5

Bei *Telphusa fluviatilis*, welche eine vielverzweigte Blase besitzt, ist es schwer, in Zahlen zu sprechen, doch konnte ich keine wesentliche Vergrößerung gegenüber der Antennendrüse von *Portunus depurator* bemerken, wie auch Marchal bereits angibt.

Aus den bisher angeführten Tatsachen geht deutlich hervor, daß die von Grobben gemachte Beobachtung, daß die Harnkanälchen bei Süßwasserformen länger sind, auch für andere Gruppen, wenn auch nicht ausnahmslos, zutrifft. Doch sind Ausnahmsfälle anscheinend

download unter www.biologiezentrum.at

nur selten, und zwar finden wir sie hauptsächlich bei solchen Tieren, die gerade außergewöhnliche Lebensbedingungen haben. Nach RICHARDS Beobachtungen ist dies einerseits *Diaptomus salinus*, nach MARCHAL andrerseits *Telphusa fluviatilis* und schließlich auch *Anilocra*, wie ich konstatieren konnte. Alle drei Tiere zeigen keine wesentliche Verschiedenheit in der Größe der Drüse von ihren im anderen Medium lebenden Verwandten. Was zunächst *Diaptomus salinus* betrifft, so findet sich derselbe in den mehr oder weniger salzigen Gewässern von Algier, Ungarn, Rußland und auch in dem nur 0·3% Salz enthaltenden Salzsee bei Halle. RICHARD selbst hat Exemplare aus dem salzgesättigten Sebkha bei Oran untersucht und vermutet, daß *Diaptomus salinus* mit Rücksicht auf seine große Antennendrüse noch nicht hinreichend lange Zeit in diesem Medium existiere.

Ganz ähnlich verhält es sich wahrscheinlich auch mit *Telphusa*, eine der wenigen im Süßwasser vorkommenden Krabben. Dieselben sind höchst wahrscheinlich auch erst in jüngerer Zeit, im Gegensatze zu *Diaptomus salinus* aber ins Süßwasser eingewandert.

Weniger leicht erklärlich erscheint dagegen die etwas größere Kieferdrüse, welche ich bei *Anilocra* gefunden habe. Diese Art nimmt zwischen den marinen Formen und *Asellus* in Bezug auf die Größe der Drüse eine Mittelstellung ein. Man könnte allenfalls diese Ausnahme unter jene Gruppe von Vorkommnissen subsumieren, welche SEMPER mit folgenden Worten bezeichnet: „Thiere, welche an denselben Stellen unter scheinbar ganz gleichen äußern Existenzbedingungen leben, reagieren trotzdem in ganz verschiedener Weise gegen die im Wasser aufgelöst enthaltenen Stoffe (Salze, Sauerstoff, Kohlensäure usw.).

Wenn wir nun von diesen wenigen Ausnahmsfällen absehen, handelt es sich um die Beantwortung der Frage, auf welche bereits GROBBEN hinwies, ob das längere Harnkanälchen mit dem Leben im Süßwasser zusammenhängt, und ob ein Gesichtspunkt für die Erklärung dieser Verhältnisse gewonnen werden kann. Jedenfalls können wir die Ursache, welche einen so auffälligen Unterschied in der Größe der Drüsen bei Süßwasserkrebsen und marinen Formen bewirkt, nicht sogleich angeben. Zunächst muß hervorgehoben werden, was auch aus den Abbildungen (Fig. 13 und 14) hervorgeht, daß die größere Drüse bei den Süßwasserkrebsen zum Teil zunächst auf das Vorhandensein größerer Zellelemente zurückgeführt werden kann. Ich konnte diese Tatsache bei Isopoden, Amphipoden und Dekapoden konstatieren. Wenngleich die Zellgrenzen nicht sichtbar sind, so genügen zu dieser Erkenntnis jedenfalls schon die größeren Kerne

download unter www.biologiezentrum.at

(Fig. 13 und 14) und die Dimensionen zwischen denselben. Bei *Asellus aquaticus* konnte ich an Schnitten durch Zählung sogar finden, daß die größere Drüse eher weniger Zellen aufweist als die kleinere bei *Ligia*.

Diese größeren Zellen können jedoch nicht die einzige und letzte Ursache der größeren Kiefer- und Antennendrüse sein. Die eigentliche Veranlassung zur Vergrößerung muß jedenfalls tiefer liegen und physiologischen Ursprungs sein. Während einige Autoren, wie z. B. Della Valle, glauben, daß die Größe der Drüse nicht durch das Medium, beeinflußt werde, sondern ein rein spezifischer Charakter sei, haben Grobben, Richard und Marchal jedenfalls viel richtiger erkannt, daß das Medium, in dem die Tiere leben, einen Einfluß auf die Vergrößerung der Drüse ausübe.

Es ist gewiß naheliegend, die Vergrößerung des Exkretionsorganes bei den aufgezählten Tieren gegenüber den marinen Verwandten, mit dem Leben im Süßwasser in Verbindung zu bringen. Denn das Meerwasser enthält verschiedene Salze, wovon insbesonders das Chlornatrium stark vertreten ist. Es drängt sich nun die Annahme auf, daß diese Salze, beziehungsweise der Mangel oder das geringe Vorhandensein dieser Substanzen im Süßwasser in verschiedener Weise auf den Bau eines Organismus einwirken mögen. Im Folgenden möchte ich auf einige Beobachtungen hinweisen, aus denen sich ein Gesichtspunkt für die Erklärung ergibt.

Eine größere Niere respektive Kiefer- oder Antennendrüse leistet naturgemäß mehr Arbeit bei der Exkretion als eine kleine. Die Verlängerung der gewundenen Harnkanälchen bei den Süßwasserbewohnern vergrößert nun entschieden die sezernierende Epithelfläche. Es muß also bei den Meerestieren ein Moment vorhanden sein, welches die dort zu leistende Arbeit der Niere verringert oder erleichtert. Das Nächstliegende ist natürlich der reiche Salzgehalt. Heidenhain hat nun bei Wirbeltieren folgende Erfahrung gemacht, welche ich hier zuerst in Betracht ziehen möchte. Durch Einführung gewisser Substanzen (des Harnstoffes, harnsaurer Salze, Kochsalz, Salpeter usf.) in das Blut ist man imstande, eine Harnsekretion unter Bedingungen herbeizuführen, unter welchen dieselbe ohne jene Zusätze in das Blut nicht stattfindet. Auch geht nach Injektion einiger Gramm von jenen Substanzen die Wassersekretion der Niere in die Höhe, wenngleich durch vorherige Halsmarksdurchschneidung der Aortendruck soweit gesunken ist, daß vor der Einspritzung die Absonderung völlig stockte. Als spezifischer Reiz für die absondernden Epithelien wirkt jede größere Steigerung des Gehaltes des Blutes an solchen so-

Download unter www.biologiezentrum.at

genannten harnfähigen Substanzen (Harnstoff, Neutralsalze usf.). Ihre Absonderung wird dabei so intensiv, daß sie mit jenen Substanzen merkliche Wassermengen in die Harnkanälchen überführen. Wenden wir nun diese Erfahrung für die Meerestiere an.

Die Kiefer- und Antennendrüsen sind von zahlreichen Blutlakunen umgeben und die auszuscheidenden Bestandteile werden aus dem Blute genommen.

Fredericq hat nun nachgewiesen, daß der Salzgehalt des Blutes bei marinen und Süßwassertieren ein verschiedener ist. So fand er bei *Astacus fluviatilis* 0·94%, bei *Homarus vulgaris* dagegen 3·04%. Auch Pelseneer sagt, daß das Blut der stenohalinen Wirbellosen regelmäßig denselben Salzgehalt wie das äußere Medium zeigt. Im Blute der marinen Krebse ist somit eine harnfähige Substanz, das Kochsalz, in reichlicherer Menge zu finden als bei den Süßwasserformen. Man könnte somit zu der Ansicht neigen, daß die reichlichere Menge von Chlornatrium im Blute als spezifischer Reiz auf die Harnkanälchen wirke, die Niere der Seetiere somit eine geringere oder leichtere Arbeit zu leisten habe, infolgedessen kleiner sein kann als jene. Einer solchen Annahme steht aber entgegen, daß das Blut der marinen Tiere im Salzgehalte mit dem Seewasser übereinstimmt, ein solcher Reiz demnach hier wegfällt. Die kleinere Niere der Seetiere erscheint somit unter diesem Gesichtspunkte nicht zu erklären. Für die größere Niere der Süßwassertiere dagegen können wir andrerseits wohl dem Mangel an Salzgehalt in dem Medium hier zunächst wahrscheinlich größere Bedeutung zumessen.

Jedenfalls ist es für den sicheren Nachweis auch nötig, daß man marine Tiere an Süßwasser und umgekehrt Süßwasserbewohner an Seewasser allmählich anpaßt. Derartige Versuche sind allerdings von Plateau und anderen schon gemacht worden, doch wurde hiebei auf innere anatomische Veränderungen, insbesonders der Exkretionsorgane, nicht geachtet. Diese könnten wohl erst im Verlaufe von Generationen merkbar werden.

Schließlich möchte ich noch erwähnen, daß ich auch derartige Versuche angestellt habe. Eine größere Anzahl von *Asellus aquaticus* habe ich durch sehr langsames und geringes Zusetzen von Seewasser (2000 cm^3 Süßwasser + 100 cm^3 Seewasser wurden alle drei Wochen um 25 cm^3 vermehrt), 1 Jahr lang erhalten und den Salzgehalt dabei auf 2% gebracht.

Für die physiologischen und anatomischen Zwecke meiner Untersuchung war dies jedoch leider noch zu kurz. Da sich die Tiere nur durch eine Generation erhalten haben.

download unter www.biologiezentrum.at

Wenn ich das Wichtigste aus dem Vorhergehenden nun nochmals kurz zusammenfasse, so ergeben sich dabei folgende

Resultate.

1. Die Bopyriden besitzen keine Antennendrüse, sondern eine Kieferdrüse, dieselbe ist nicht umfangreich und zeigt die charakteristischen Bestandteile: Endsäckchen, Harnkanälchen und Ausführungsgang.

2. Bei den Oniscinen ist die Kieferdrüse nicht rückgebildet, wie Němec angibt, sondern typisch ausgebildet.

3. Die Angaben von Bruntz über die Kieferdrüse der Isopoden werden größtenteils und jene von Vejdovský über die Trichterzellen vollständig bestätigt.

4. Der Größenunterschied der Kiefer- und Antennendrüse zwischen Meeres- und Süßwasserformen liegt hauptsächlich in der Länge des Harnkanälchens; er trifft auch bei den Isopoden und bei den Krustazeen somit fast ausnahmslos zu.

5. Die größere Drüse bei den untersuchten Süßwasserkrustazeen kann zunächst auf das Vorhandensein größerer Zellen zurückgeführt werden.

6. Es läßt sich die Verlängerung des Harnkanälchens bei den Süßwasserkrebsen mit einiger Wahrscheinlichkeit auf den Mangel an Salzgehalt im Süßwasser zurückführen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, einer angenehmen Pflicht nachzukommen und meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Dr. K. Grobben für die wertvolle Unterstützung, welche er meinen Untersuchungen angedeihen ließ, den verbindlichsten Dank auszusprechen. Gleichzeitig bin ich auch Herrn Professor Dr. Th. Pintner für manche wichtige Anweisung zu Dank verpflichtet.

Literaturverzeichnis.

1. Bonnier J., Contribution à l'étude des Épicarides: Les Bopyridae. Trav. Stat. Zool. Wimereux 1900. Tom. VIII.
2. Bruntz L., Contribution à l'étude de l'éxcrétion chez les Arthropodes. Archiv. de Biol. 1903. Tom. XX.
3. Claus C., Die Gattungen und Arten der mediterranen und atlantischen Halocypriden nebst Bemerkungen über die Organisation derselben. Arbeit. d. zool. Inst. Wien, 1891, Bd. IX.
4. Derselbe, Über *Apseudes Latreillii Edw.* und die Tanaiden. Ebenda. 1887, Bd. VII.

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

5. Derselbe, Untersuchungen über die Organisation und Entwicklung von *Branchipus* und *Artemia* nebst vergleichenden Bemerkungen über andere Phyllopoden. Ebenda. 1886, Bd. VI.

6. Della Valle A., Gammarini del Golfo di Napoli. Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel, 1893, Bd. XX.

7. Fredericq L., Influence du milieu ambiant sur la composition du sang des animaux aquatiques. Arch. d. Zool. exp. 1885, II. Ser., Bd. III. Notes et revue Nr. XXIII.

8. Grobben C., Die Antennendrüse der Crustaceen. Arb. d. zool. Inst. Wien, 1881, Bd. III.

9. Heidenhain R., Die Absonderungsvorgänge. Herrmann L., Handbuch der Physiologie, 1880, Bd. V, I. T.

10. Kowalewsky A., Ein Beitrag zur Kenntnis der Exkretionsorgane. Biol. Zentralblatt, 1890, Bd. IX,

11. Marchal P., Recherches anatomiques et physiologiques sur l'appareil excréteur de crustacées decapodes. Arch. d. Zool. exp. Paris, 1892, II. Ser., Bd. X.

12. Müller G. W., Die Ostracoden des Golfes von Neapel. Fauna u. Flora d. Golfes v. Neapel, 1894, Bd. XXI.

13. Němec B., Studie o Isopodech. Sitzungsber. d. K. böhm. Gesellsch. d. Wissensch. (math.-nath. Cl.), Jahrg. 1895 u. 1896.

14. Nussbaum M., Über die Sekretion der Niere. Arch. f. d. ges. Phys., 1878, Bd. XVI.

15. Derselbe, Fortgesetzte Untersuchungen über die Sekretion der Niere. Ebenda, 1878, Bd. XVII.

16. Pelseneer P., Der Ursprung der Süßwassertiere. Bull. d. l. Classe de Science l'Acad. roy. de Belg. 1905.

17. Plateau, Recherches physico-chimiques sur les Articulés aquatiques. Mémoire couronné etc. publié par l'Académie Royale de Belgique, 1871, Tom. XXXVI.

18. Richard J., Recherches sur le système glandulaire et sur le système nerveux des Copépodes libres d'eau douce suivies d'une révision des espèces de ce groupe, qui vivent en France. Ann. Sc. Nat. Paris, 1891, Ser. VII, Bd. XII.

19. Derselbe, Sur la glande du test des Copépodes d'eau douce. Bull. de le Soc. zool. de France, 1890, Bd. XV.

20. Rosenstadt B., Beiträge zur Kenntnis der Organisation von *Asellus aquaticus* und verwandter Isopoden. Biol. Zentralbl., 1889, Bd. VIII.

21. Semper K., Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere. Leipzig, 1880.

22. Vejdovský F., Zur Morphologie der Antennen- und Schalendrüse bei Krustazeen. Zeitschr. f. wiss. Zool., 1901, Bd. LXIX.

23. Walz R., Über die Familie der Bopyriden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna der Adria. Arbeit. d. zool. Inst. Wien, 1882, Bd. IV.

Tafelerklärung.

BM = Bauchmark
BS = Blutsinus
C = Kanälchen
cu = Stäbchenkutikula
ES = Endsäckchen
K = körnige Plasmaschichte
KM = Kaumagen
KW = Körperwand
StM = Stützmembran.

download unter www.biologiezentrum.at

Fig. 1. Ventrale Ansicht des Kopfes von *Gyge branchialis* ♀ a_1 u. a_2 Antennen, *md* Mandibel, *ul* Unterlippe, mx_2 2. Maxille, *Vm* Vormagen, *Dr* Kieferdrüse (20fache Vergrößerung).

Fig. 2. Totalansicht der rechten Kieferdrüse von *Gyge branchialis* ♀ (aus Schnitten rekonstruiert) (100fache Vergrößerung). Der Übergang in das Kanälchen liegt bei × an der Unterseite. Das Säckchen liegt darüber.

Fig. 3. Schnitt durch die rechte Kieferdrüse von *Bopyrus squillarum* ♀ (125fache Vergrößerung).

Fig. 4. Schnitt durch die linke Kieferdrüse von *Gyge* ♀ (125fach vergrößert).

Fig. 5. Schnitt durch die rechte Kieferdrüse von *Gyge* ♂ (220fach vergrößert).

Fig. 6. Schnitt durch den Ausführungsgang von *Gyge* ♀ (links, 220fach vergrößert).

Fig. 7. Schnitt durch die Kieferdrüse von *Asellus aquaticus* (120fach vergrößert).

Fig. 8. Schnitt durch die linke Kieferdrüse von *Ligia Brandtii* (120fach vergrößert).

Fig. 9. Schnitt durch die linke Kieferdrüse von *Porcellio scaber* (120fach vergrößert).

Fig. 10. Schnitt durch die rechte Kieferdrüse von *Porcellio scaber* (290fach vergrößert).

Fig. 11. Schematische Darstellung der Größe der Kieferdrüse von *Ligia Brandtii* (10fach vergrößert, die Größe der Drüse in eine Ebene projiziert).

Fig. 12. Dasselbe von *Asellus aquaticus*.

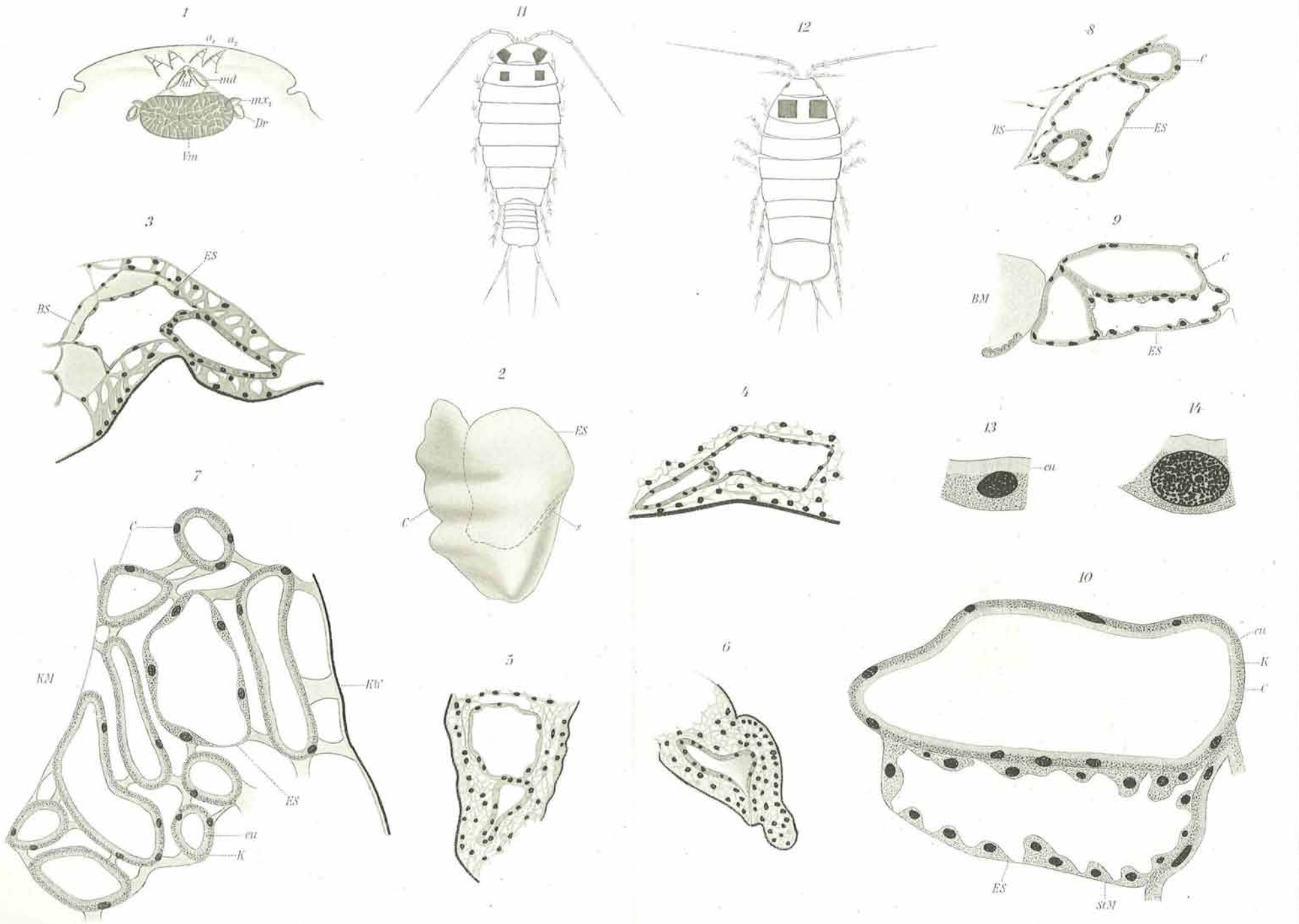
Fig. 13. Drüsenzelle aus dem Harnkanälchen von *Ligia Brandtii* (940fach vergrößert).

Fig. 14. Dieselbe von *Asellus aquaticus*.

Fig. 13 und 14 mit Zeiss homog. Imm. $^1/_{12}$, Okular 4.

---

download unter www.biologiezentrum.at



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: 1909

Band/Volume: 17

Autor(en)/Author(s): Rogenhofer Alois Friedrich

Artikel/Article: Zur Kenntnis des Baues der Kieferdrüse bei Isopoden und des Größenverhältnisses der Antennen- und Kieferdrüse bei Meeres- und Süßwasserkrustazeen. 139-156