

4. Der Filtermagen von *Asellus aquaticus*.

Von Georg Rehorst.

(Aus dem Zool. Institut der Universität Freiburg i. Br.)

(Mit 7 Figuren.)

eingeg. 11. Februar 1914.

Im Verlauf einer Untersuchung über den Vorgang der Verdauung bei *Asellus aquaticus* ergab sich die Notwendigkeit, die früheren sich vielfach widersprechenden Angaben über den sogenannten Kaumagen nachzuprüfen, um über seine Funktion Klarheit zu gewinnen. Die Hauptergebnisse seien hier mitgeteilt; die ausführliche Arbeit wird an anderer Stelle erscheinen.

Man unterschied bei den niederen Malacostraken in Analogie mit den bei höheren Formen bestehenden Verhältnissen einen vorderen Cardia- und hinteren Pylorusteil des Magens, ohne jedoch eine scharfe Grenze zwischen beiden ziehen zu können, und schrieb den im vorderen Teil sich findenden seitlichen Vorwölbungen der Magenwand die Funktion zu, die Nahrung auf einer unter ihnen befindlichen Borstenplatte zu zermahlen, und mit dem verdauenden Secret der »Leberschläuche« zu vermischen. Für die im Pylorusteil sich findenden drei ventralen, in der Längsrichtung verlaufenden Falten gab Sars neben zutreffender Beschreibung für eine ganze Reihe von Arten auch die Deutung, daß es sich hier um ein Filter handle, nicht um einen Zerkleinerungsapparat, da die dort nachweisbaren dünnen, mit zarten Haaren versehenen Chitinlamellen für einen solchen Zweck zu empfindlich seien, eine Ansicht, die durch neuere Untersuchungen ihre Bestätigung gefunden hat, wenn auch in anderer Weise, als Sars meinte. Ide gab in einer ausführlichen Arbeit auch für *Asellus* an, daß Mittelfalte und Seitenfalten (S_3 u. S_2) auf den einander zugekehrten Seiten mit Reibplatten (Plaque broyeuse) versehen seien. Auch Schönichen vertritt diese Ansicht und spricht von »korrespondierenden Reibplatten, durch welche die Nahrungsstoffe wie in einer Mühle zermalmt werden können«. Rosenstadt wiederum kommt in einer Beschreibung, die ohne Bilder und deshalb nicht ganz klar, auch wenig eingehend ist, zu dem Urteil: »der Pylorusapparat beteiligt sich keineswegs beim Kauen«; er glaubt vielmehr in ihm eine Vorrichtung zu sehen, welche das Lebersecret der Nahrung beimengt. Die wirkliche Bedeutung des fraglichen Apparats erkannte erst Jordan, welcher im Anschluß an seine Untersuchungen bei höheren Krebsen für eine Reihe niederer Malacostraken nachwies, daß die im sogenannten Pylorusteil vorhandenen Differenzierungen einen Filterapparat darstellen, dazu bestimmt, den im Magen befindlichen Chylus in die

Mitteldarmdrüse unter Zurückhaltung aller schädlichen Hartteile zu filtrieren.

Meine Befunde bei *Asellus* entsprechen im allgemeinen dem, was nach Jordans Darlegungen zu erwarten war. Die Ausbildung des Apparats steht etwa auf derselben Stufe wie bei der von ihm beschriebenen *Idothea*, zeigt aber doch einige interessante Besonderheiten, welche eine recht weitgehende Anpassung bedeuten an die spezielle Ernährungsart des *Asellus*, dessen normalerweise mit viel winzigen Mineralbestandteilen durchsetzter Mageninhalt an einen Filter recht hohe Anforderungen stellt.

Dicht hinter dem Übergang des engeren Oesophagus in den breiteren, und hier im Querschnitt etwa trapezförmigen Magen erhebt sich von den Seitenwänden je ein horizontaler Wulst, »Laterale«, der in seinem oberen Teil bald eine gesonderte Falte abzweigt (Fig. 1 *L. S.*), welche längs der Seitenwand durch den ganzen Magen zieht und mit derselben eine dachtraufenartige Rinne bildet. Die Falte selbst ist in der ganzen Länge ihres Verlaufes mit einer Reihe nach hinten, medianwärts und oben gerichteter, mittelstarker Haare versehen (Fig. 1 u. 2) und verstreicht an ihrem Ende in der Seitenwand. Im unteren Teil hingegen bildet das Laterale eine stärkere, fast bis zur Medianlinie reichende Falte, die sich noch im ersten Viertel des Magens von der Seitenwand vollständig loslöst und bald darauf mit stumpfer, caudalwärts gerichteter Spitze endet (Fig. 7). Sie trägt auf ihrer Oberseite 2 Reihen starker Borsten und viele schwache Haare; auf der Unterseite ist sie mit einer starken Chitinplatte versehen, auf der viele zarte Haare stehen, welche die hier auf der Ventralseite des Magens befindlichen Gebilde fast berühren, und bei geeigneter Bewegung des Laterale auch sicher erreichen (Fig. 1).

Auf der Ventralseite des Magens finden sich die wichtigsten Differenzierungen; sie bestehen in zwei seitlich gelegenen, vorspringenden Falten (Infero-Lateralia), die im vorderen und hinteren Teile je eine mediane Vorwölbung zwischen sich fassen, von denen die vordere nur eine geringe Höhe erreicht, und von oben gesehen etwa die Form eines Y hat (Y-förmiges Stück Fig. 7). Die beiden vorn sich gabelnden Arme desselben beginnen am Übergang vom Oesophagus in den Magen mit einer beträchtlichen keulenförmigen Erhöhung, die rasch abfällt, und ziehen nun in gleichmäßiger Höhe nach hinten und medianwärts, um sich zu vereinigen und einen bald schmaler werdenden Rücken zu bilden, der noch im ersten Drittel des Magens endet. Dies Y-förmige Stück dient als Stütze für die medianwärts gerichteten Spitzen von 2 Reihen starker, paralleler und fast horizontal gerichteter Haare, die rechts und links von ihm entspringen (Fig. 1). Diese Haare, die zuerst

fast dem Boden anliegen, bilden das Filter I; sie verdecken eine sich nach hinten immer mehr vertiefende Rinne, die sich jederseits zwischen dem Y-förmigen Stück und den Infero-Lateralia bildet. Die Infero-Lateralia entstehen von vorn her aus Chitinverdickungen, welche den Filterhaaren als Ansatzstelle dienen, und tragen diese Haare bis zu der

Fig. 1.

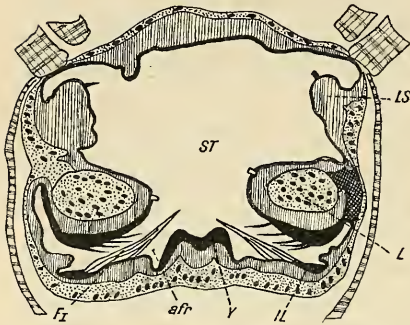


Fig. 2.

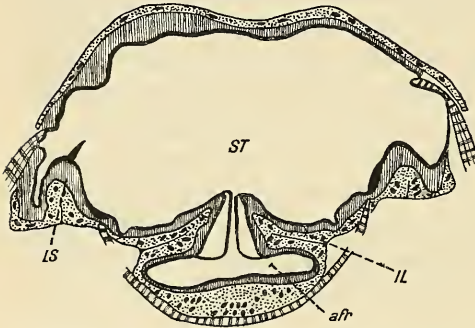


Fig. 3.

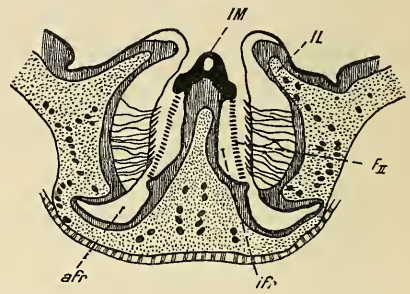
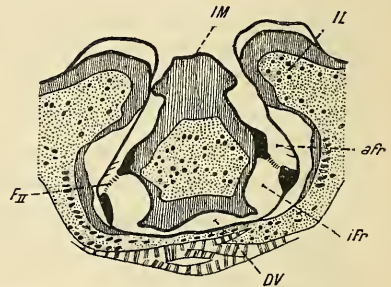


Fig. 4.



Die Figuren 1—6 sind mit dem Abbeschen Zeichenapparat in den Umrissen nach Querschnitten entworfen; der durch Abhebung des Epithels vom Chitin entstandene Raum ist schraffiert.

Fig. 1—5. Von vorn nach hinten folgende Schnitte durch denselben Magen.

Fig. 1 u. 2. Der Magen total.

Fig. 3—5. Der ventrale Teil desselben; die schräg stehenden Haare des Filter II sind quer getroffen.

Fig. 6. Ein Haar des Filter II der Länge nach getroffen.

Fig. 7. Schematisches Übersichtsbild des Magens, von der rechten Seite eröffnet gedacht, derart, daß der Schnitt dorsal in der Medianlinie geht, auf der rechten Seite jedoch etwa in der Ansatzlinie des Infero-Laterale. Von demselben ist eine Plasma-Brücke stehen gelassen dort, wo es mit dem Filter II in Verbindung tritt. Drüsen-vorkammer (mit Einmündung des linken Darmdrüsenpaares) median eröffnet. Die Pfeile deuten die Richtung an, in der die Nahrung fortbewegt wird.

Buchstabenerklärung für alle Figuren: L, Laterale; L.S., dorsale Abzweigung des Laterale; S.M., Supero-Medianum; I.L., Infero-Laterale; I.M., Infero-Medianum; Y, y-förmiges Stück; D.V., Drüsenvorkammer; S.T., Stauraum; FI, Filter I; FII, Filter II; afr., äußere Filterrinne; ifr., innere Filterrinne; f.r.r., Filterrückstandsrinne.

Stelle, wo die Y-förmige Erhöhung endet. Sie haben sich im Verlauf von vorn nach hinten immer mehr der Medianlinie genähert und treten beim Verschwinden der Filterhaare in der Mitte zusammen, die nunmehr einheitliche Rinne (äußere Filterrinne) unter sich bergend (Fig. 2). Sie ziehen ein Stück nebeneinander her, sich fast berührend, wobei sie

Fig. 6.

Fig. 5.

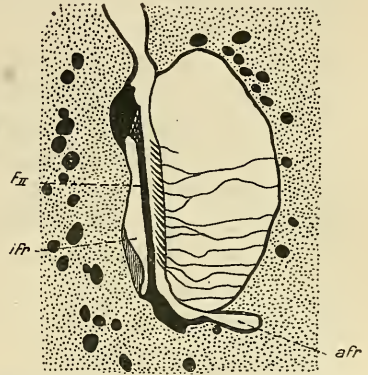
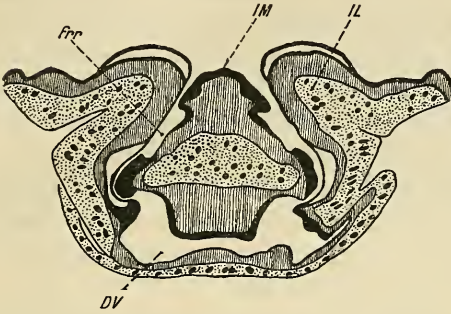
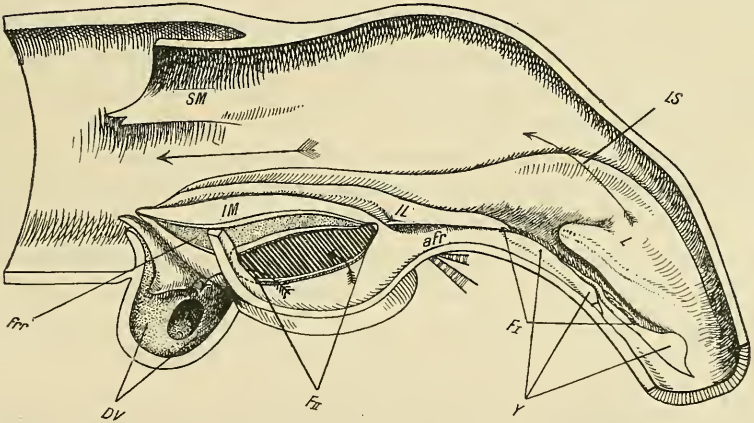


Fig. 7.



nach hinten zu immer kräftiger werden, während die Rinne auch an Geräumigkeit zunimmt, und weichen erst dort auseinander, wo der hintere Mittelwulst (Infero-Medianum) beginnt. Derselbe erreicht bald seine größte Höhe, die er bis zum Ende beibehält (Fig. 3, 4, 5); er ist im Querschnitt anfangs dreieckig, später trapezförmig, und nach zwei Dritteln seines Verlaufs löst er sich von der Ventralwand des Magens ab und endet als schräg nach hinten und oben gerichtete Pyramide, eng umschlossen von den Infero-Lateralia, die mit ihm das Dach der Drüsenvorkammer bilden, und dieselbe in sehr vollkommener Weise gegen den eigentlichen Magenraum (Stauraum) abschließen (Fig. 5 u. 7).

Von seinem Beginn bis zur breitesten Stelle trägt das Infero-Medianum auf jeder den Infero-Lateralialia zugekehrten Seite eine Reihe paralleler, aufwärts gerichteter Haare, die etwa am Fuß des Wulstes entspringen und sich mit ihren Spitzen so dicht gegen eine Chitinleiste legen, daß nicht zu entscheiden ist, ob sie mit derselben in organischem Zusammenhang stehen, oder nur mechanisch angedrückt sind (Filter II). Es dürfte jedoch das erstere anzunehmen sein, da im andern Falle kaum alle Haare so gleichmäßig anliegen würden, wie sie es in Wirklichkeit tun (Fig. 6). Diese Haarreihen verdecken jederseits eine Rinne des Mittelwulstes, die direkt in die Drüsenvorkammer führt (innere Filterrinne), und schließen sie ab gegen die äußeren Filterrinnen, die sich je zwischen Infero-Medianum und Infero-Laterale befinden. Dort wo das Infero-Medianum seine größte Breite erreicht, schwindet die äußere Rinne, indem das Infero-Laterale sich dem Infero-Medianum nähert, so daß zuerst die Filterhaare unten am Infero-Laterale, oben am Infero-Medianum ansitzen (Fig. 4), und immer kürzer werden, bis sich Infero-Laterale und Infero-Medianum berühren (Fig. 5).

Die äußere Filterrinne, welche derart von innerer Filterrinne und Drüsenvorkammer getrennt ist, findet ihre Fortsetzung in einer flachen Rinne auf der oberen Schrägseite des Infero-Medianum, welche durch das anliegende Infero-Laterale zu einer Röhre geschlossen wird und durch welche man in den hinteren Teil des Stauraumes gelangen kann (Filterrückstandsrinne, Fig. 5).

Die Infero-Lateralialia zeigen nun auf ihrer medialen, sich gegenseitig oder dem Infero-Medianum zugekehrten Seite eine Besonderheit, nämlich eine Verdoppelung der Chitinintima, so daß außer der Chitinlage, welche den Zellen dicht aufliegt, noch in einem gewissen Abstand eine zweite vorhanden ist, die zusammen mit der inneren Lage einen allseitig geschlossenen Raum umgibt. An der oberen und unteren Kante der Infero-Lateralialia gehen beide Lagen ineinander über. Wir werden nun annehmen dürfen, daß diese allseitig geschlossenen Räume beim lebenden Tier mit irgendeiner von den Epithelzellen ausgeschiedenen Flüssigkeit erfüllt sind, so daß sie zwei elastische Kissen darstellen würden, die, gegeneinander und an den Mittelwulst gedrückt, einen ausgezeichneten Abschluß der äußeren Filterrinne gegen den Stauraum garantieren werden; ebenso wird aber auch die Drüsenvorkammer nach oben gegen den Stauraum abgeschlossen sein, zumal die Infero-Lateralialia und die Hinterwand der Kammer so ineinander liegen, daß ein Druck von oben einen Verschuß herbeiführen muß. Durch Vereinigung beider Chitinlamellen gegenüber der Filterrückstandsrinne (Fig. 4, 5) wird an der oberen Kante ein kurzes blindes Ende von dem einheitlichen Kissen abzweigend; ein gegen die im vorderen Teil breite und flache Filter-

rückstandsrinne gepreßtes elastisches Kissen würde dieselbe zum guten Teil versperren, was auf die beschriebene Weise vermieden ist. Sind also die Kissen gegeneinander gepreßt, so werden aus dem Stauraum Flüssigkeiten und vor allem feste Partikel in die äußeren Filterrinnen nur noch gelangen können, wenn sie durch das Filter I passieren; von dort in die Drüsenvorkammer kann nur gelangen, was Filter II passiert. Daß nicht von vornher Partikel in die innere Filterrinne gelangen, wird ähnlich wie bei Filter I dadurch erreicht, daß die ersten Haare dem Infero-Medianum ihrer Länge nach dicht aufliegen und die Rinne sich unter ihnen erst allmählich vertieft. Für das, was am Filter II zurückgehalten wird (z. B. Karminkörnchen von $0,8 \mu$ Durchmesser), bildet die Filterrückstandsrinne den Weg in den Stauraum zurück.

Das Hindurchtreiben von Flüssigkeiten durch die Filter werden wir uns so erklären können, daß in Darm und Stauraum durch Muskelkontraktion ein Überdruck erzeugt wird, während die Muskeln der Mitteldarmdrüsen erschlaffen.

Wie schon erwähnt, sind die dem Filter I gegenüberliegenden Wülste der Lateralia mit feinen Härchen besetzt. Da die Lateralia nach vorn und hinten bewegt werden können, auch Muskeln vorhanden sind, die sie dem Filter I nähern, so werden diese Härchen feste Partikel, die sich im Filter festsetzen, entfernen können.

Ein noch besser ausgebildeter Reinigungsapparat findet sich am Filter II. Die dem Filter gegenüberliegenden Partien der eben beschriebenen Kissen weisen zwischen den beiden Chitinlagen feine chitinöse, das Kissen quer durchsetzende Stützen auf, die an ihrem medianen Ende in feine, kurze Borsten auslaufen, so daß die Kissen hier etwa mit einer Bürste zu vergleichen sind (Fig. 3 u. 6). Auf der ventralen Außenseite des Infero-Medianum liegt ein Muskel, der an beiden Infero-Lateralia ansetzt, so daß bei seiner Kontraktion die Bürsten an das Sieb gebracht werden müssen. Außerdem kann das Infero-Medianum durch einen an der Ventralseite seines Vorderendes ansetzenden paarigen Muskel schräg nach vorn und unten gezogen werden (Fig. 7); wirken nun die Contractoren und Protractoren koordiniert, so werden die Filter II augenscheinlich auf den Bürsten von hinten nach vorn streichen, und bei genügender Wiederholung dieser Bewegung werden auf ihnen sitzende Partikelchen in die Filterrückstandsrinnen befördert werden können, welche caudalwärts auf der Oberseite des Infero-Medianum ausmünden.

Den Lateralia wird jedoch neben der Reinigung des Filters I die Funktion, die aus dem Oesophagus herangeschobenen Nahrungsmassen mit ihren starken Borsten aufzulockern und dem verdauenden Saft zugänglich zu machen, als Hauptfunktion zugesprochen werden müssen.

Die Dorsalwand des Magens weist als wichtigstes Merkmal eine sich im hinteren Teile abfaltende Lamelle (Supero-Medianum) auf, die jedenfalls ein Stück empfindliches Darmepithel zu schützen und die Wirkung des Stauraumes zu verstärken hat.

Diesem letzteren Zweck dient jedenfalls auch eine unbedeutende, ringförmige Epitheleinfaltung, die den Magen an seinem Ende dorsoventral umzieht; sie ist in der Beschreibung übergangen und auf den Bildern nicht dargestellt.

Literatur.

- G. O. Sars, Histoire naturelle des Crustacées d'eau douce de Norvège. 1867.
 Rosenst adt, Beiträge zur Kenntnis der Organisation von *Asellus aquaticus*. Biol. Centralbl. 1888.
 M. Ide, Le tube digestif des Edriophthalmes. La Cellule. 1892.
 W. Schönichen, Der Darmkanal der Onisciden und Aselliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 1899.
 H. Jordan, Die Phylogenie der Filtervorrichtungen im Pylorusmagen der Malacostraca. Verh. d. Deutsch. Zool. Ges. 1909.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

1. Zur Verhütung und Behandlung des Formalinekzems¹.

Von Dr. med. Otto Thilo, Riga.

eingeg. 15. März 1914.

Leider ist das Formalinekzem an den Händen der Naturforscher schon keine Seltenheit mehr. Ja, einige Kollegen teilten mir sogar mit, daß sie kein Formalin mehr benutzen, da ihre Hände es nicht vertragen. Gewiß ist dieses sehr zu bedauern; da ja das Formalin für einige Präparate geradezu unentbehrlich ist.

Auch in einigen Museen und Naturalienhandlungen wird fast gar kein Formalin mehr benutzt, weil Präparatoren und Hilfsarbeiterinnen mit ihm böse Erfahrungen gemacht haben.

Trotz dieser bösen Erfahrungen gibt es aber immer noch viele, die da behaupten: Meinen Händen schadet das Formalin gar nichts!

So schreibt mir unter anderm Prof. Georg Schweinfurth: »Wir haben in unserm Museum einen Präparator, der beständig seine Hände mit Formalin benetzt, anscheinend ohne Schaden. Vergeblich mahne ich ihn täglich zur Vorsicht.« Leider gehörte ich früher selbst zu jenen, die da meinen: Formalin schadet mir nichts.

Acht Jahre lang habe ich ganz straflos mit Formalin gearbeitet. Ich nahm Tierkörper, die in 2—3%igen Formalinlösungen lagen, mit

¹ Vgl. O. Thilo, Münchener medizinische Wochenschrift. 1913. Nr. 51.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: [44](#)

Autor(en)/Author(s): Rehorst Georg

Artikel/Article: [Der Filtermagen von Asellus aquaticus. 228-234](#)