

Die Larve von *Culex nemorosus*.¹⁾

Ein Beitrag zur Kenntniss der Insekten-Anatomie und Histologie.

Von

E. Walther Raschke,

Leipzig.

Die sowohl durch ihr häufiges Vorkommen als auch durch ihre energische Lebensthätigkeit den Naturfreunden und Zoologen wohlbekanntes Culexlarven sind bereits frühzeitig in den Bereich biologischer und anatomischer Untersuchungen gezogen worden. Sei es nun, dass geistreiche Beobachter und tüchtige Anatomen wie Swammerdam, Réaumur und de Geer diesen Wesen ihre Aufmerksamkeit schenkten, oder dass andere weniger wissenschaftlich angelegte Männer in ihren „Physikalischen oder Mikroskopischen Augenbelustigungen“ dieser Thiere Erwähnung thun, oder dass endlich wieder Andere, der Richtung ihrer Zeit folgend, die Culexlarven deshalb ihrer Beachtung für werth hielten, weil sie in letzter Instanz nach Erörterung tiefsinniger philosophischer Probleme nur den Satz: „*Culex utut exiguum animal mirum tamen Dei opus*“ zu beweisen beabsichtigten.¹⁾

Trotz der vielen Hinweise auf die hochinteressanten

¹⁾ Vergl. meine vorläufige Mittheilung im Zoologischen Anzeiger vom 3. Januar 1887, pag. 18.

²⁾ Die in der Bibliotheca zoologica von Carus unter *Culex* angeführte Arbeit „Schönbauer Geschichte der schädlichen Kolumbatzer Mücken im Bannat“ handelt, wie man aus der beigegeführten Abbildung leicht ersehen kann, von einer Bibionide der *Simulia columbacschensis*.

histologischen und anatomischen Verhältnisse der *Culex*-Larve hat sich doch bisher kein Untersucher gefunden, der den Fragen, die sich dem heutigen Insektenzergliederer aufdrängen, in Bezug auf oben genanntes Thier näher getreten ist.

Allerdings existiren aus der neusten Zeit einige Untersuchungen,¹⁾ in denen der *Culex*-Larven kurz Erwähnung gethan wird, sogar zwei Arbeiten, die sich speziell mit der *Culex*-Larve beschäftigen,²⁾ allein diese Abhandlungen sind sämmtlich unvollständig und erheben sich zum Theil nur wenig über das Niveau der älteren Untersuchungen.

Auf einzelne Punkte dieser Abhandlungen komme ich im Verlaufe meiner Arbeit zu sprechen.

Vorliegende Arbeit, die sich lediglich mit der Larve von *Culex nemorosus* beschäftigt, dürfte daher manches Interessante und Neue liefern.

Die *Culex*-Larven bevölkern in ungeheuren Mengen meist im Frühjahr und Frühsommer stagnirende Wässer, woselbst die Weibchen der Imagines ihre Eier abzulegen pflegen. Die jungen Lärvchen gleichen, wenn man von einigen ganz geringen Formverschiedenheiten absieht, in der Lebensweise und Gestalt den ausgewachsenen Thieren. Letztere erreichen eine Grösse bis zu 12 mm. Ueber die Dauer des Larvenlebens lassen sich absolute Zahlen nicht angeben, dieselbe ist ganz und gar von den jeweiligen Temperaturverhältnissen abhängig. Nur die ganz jungen und kurz nach einer Häutung stehenden Larven sind etwas durchscheinend; sonst ist ihre Farbe gelblich, gelblichbraun bis schwärzlich.

Nicht selten begegnet man, jedoch immer nur an

1) J. A. Palmén, Zur Morphologie des Tracheensystems.

Ritter von Wielowiejski, Ueber das Blutgewebe der Insekten. Zeitschr. f. w. Zoologie Band XLIII. 3. Leipzig 1886.

2) G. Haller, Ueber das Athmungsorgan der Stechmückenlarven. Troschels Archiv für Naturgeschichte Band XLIV. Berlin 1878.

De cecephale Myggelarver von Fr. Meinert. Kopenhagen 1886.

bestimmten Territorien, Larven, die besonders im Sonnenlichte eine intensive grüne Färbung zeigen. Ob dies eine Interferenzerscheinung ist oder von chlorophyllhaltiger Nahrung herrührt oder, was mir am wahrscheinlichsten erscheint, da ich es nur bei älteren Larven beobachtete, ob es durch die energischen chemischen Vorgänge im Blutgewebe bedingt ist, wage ich nicht mit Sicherheit zu entscheiden.

Der Stamm des Körpers und seine Mechanik.

Der Gesamtbau der *Culex*larve schliesst sich den im Wasser lebenden *Nemoceren*larven an. Der Kopf ist eine starke chitinöse Kapsel, mehr breit als lang. Seitlich auf besonderen Vorsprüngen über den doppelten schwarzen Augen sitzen die Antennen.

Die typischen Theile der Mundwerkzeuge sind sämmtlich vorhanden. Besonders in das Auge fallend ist die buschige Oberlippe, die fast fortwährend in Bewegung ist und so, wie schon Swammerdam beobachtet hat, die fein zertheilten, im Wasser suspendirten, festen Substanzen, die dem Thiere zur Nahrung dienen, in den trichterförmigen Pharynx hineinstrudelt. Doch frisst es nicht selten mit seinen kräftigen Oberkiefern an Pflanzen, Häuten von Insekten u. s. f. herum.

Die Nahrungsaufnahme ist eine sehr starke und ebenso, wie wir später sehen werden, der Gasaustausch; überhaupt sind die Lebensäusserungen unserer Larve sehr energische.

Am cylindrischen Leib des Thieres, der sich mit dem Kopf durch einen engen Halstheil (Fig. 1. *h*) verbindet, finden sich die typischen zwölf Leibesringe, von denen die ersten drei zum Thorax verwachsen sind. Am vorletzten¹⁾ Gliede hebt sich im stumpfen Winkel vom Rücken nach oben eine kräftige ohngefähr drei Leibes-

¹⁾ Haller bezeichnet dies als letztes Glied und das Glied, welches ich als zwölftes bezeichne, als einen dem letzten Gliede anstehenden Höcker.

glieder lange Röhre, das Athemrohr (Sipho), ab. Im stumpfen Winkel vom Bauche nach unten geht das letzte Leibesglied hervor.

Die Bewegungsthätigkeit der Larve ist bei der Art der Nahrungsaufnahme natürlich eine sehr rege. Die Bewegung selbst wird durch rasches Zusammenschnellen des Körpers erzielt. Mit Hilfe eines am Ende des Athemrohres sich befindlichen, sinnreichen Mechanismus (Fig. 1 und 2, k_1 k_2 k_3) vermag sich die Larve längere Zeit gewissermassen an der Wasseroberfläche aufzuhängen, um hier atmosphärische Luft zu athmen. Es ist zweifellos, dass die physiologische Bedeutung des Sipho mit den in ihm aufsteigenden zwei starken Tracheenstämmen nicht nur die eines Luftathmungsapparates, sondern auch die eines hydrostatischen Apparates ist.

Hautskelet und Hautmuskulatur.

Die Chitinhaut hat das Aussehen und die Beschaffenheit einer homogenen Cuticula, sie ist am Kopf und Athemrohr sehr kräftig und verdickt sich am letzten Leibessegment nach der Rückenseite zu einem starken Chitinschildchen (Fig. 2 *as*).

Die Matrix der Chitine, die Hypodermis, ist eine continuirliche Lage von Zellen, welche polygonal sind. Ihre Conturen und Kerne werden erst durch Essigsäure markirt. Das kernige bräunliche Pigment ist an die weiche Zellschicht gebunden.

Aus der äusseren Fläche des Hautskelets ragen zahlreiche Auswüchse in Form von Zapfen und Haaren hervor, deren Gestalt in grosser Mannigfaltigkeit variiert. Die dicke Chitinhaut des Kopfes und Athemrohres zeigt eine Menge kurzer Erhebungen, welche unregelmässig polygonal angeordnet sind; in den Flächen dieser Polygone stehen ordnungslos andere kürzere Chitinbuckel (Fig. 3). Auf dem oben angeführten Schildchen des letzten Gliedes sind die Zäpfchen bedeutend grösser, haben jedoch keine polygonale Anordnung (Fig. 2, *as*).

Auch die übrige Haut, welche eine zarte Fältelung zeigt, ist mit derartigen Auswüchsen reich besetzt.

Seitlich des vorletzten Leibesgliedes stehen eine grössere Anzahl Borsten, wie sie Fig. 4 A und Fig. 2, Z^c zeigen. Ebenso zeigen Fig. 4 B und Fig. 1 u. 2, Z¹¹ Form und Anordnung einer Reihe eigenthümlicher Borsten des Athemrohres.

Ausser den angeführten Zäpfchen und Borsten finden sich an jedem Leibesgliede, Kopf und Siphon nicht ausgenommen, und zwar mehr seitlich, lange sich weit in das umgebende Medium erstreckende Haare. Diese sind entweder ganz einfach, oder aus einem gemeinsamen Stamm gehen zwei oder mehrere Haare hervor, die entweder ungefiedert oder vielseitig gefiedert sind. (Fig. 5, A u. B.) Ihre Einpflanzung in die Haut verhält sich folgendermassen: Die Cutis verdickt sich in der Gegend jeder Einpflanzungsstelle und bildet einen Wall (Fig. 6), innerhalb dessen die Borste, knopfartig verdickt, beweglich eingelenkt ist. An einigen Stellen bildet der Wall noch zäpfchenartige Erhebungen, oder es gehen aus oder neben ihm kleinere Haare hervor. Alle diese Gebilde mögen dem grossen Haare als Schutzmittel dienen.

Ueber die physiologische Bedeutung dieser Haare soll weiter unten beim Kapitel Orientirungsapparate gesprochen werden.

Als Hautgebilde ist noch das am Ende des letzten Gliedes sich bauchständig befindende Steuerruder zu erwähnen (Fig. 2, *tr.*). Dasselbe ist ein Complex hintereinander liegender Büschel von ungefiederten Haaren. Der gemeinschaftliche Stamm eines jeden Büschels theilt sich in zwei Schenkel, welche das nach unten kielartig zugespitzte letzte Körperglied umfassen. Die sich zugespitzenden Schenkel gehen jederseits in eine leistenartige Verdickung der Chitinhaut über.

Dies derartig befestigte, zierliche, fächerartige Steuerruder ist eine rein cuticulare Bildung und mangelt jeder Muskulatur.

Die Muskeln setzen sich durch das Sarkolemma, eine zarte Haut mit zahlreichen runden Kernen, direkt an die Haut an, oder sie inseriren, wie es im Kopf und Athemrohr geschieht, durch sogenannte Pseudosehnen, starre Ausläufer des Chitinskelets.

Die Gliedmassen und ihre Mechanik.

a. Die Fühler.

Die beiden über den Augen seitlich der Stirn auf besonderen Vorsprüngen der Kopfkapsel sitzenden Antennen bestehen aus einem Stück und sind starke, chitinöse, leicht gebogene Röhren, die sich nach dem Ende zu nur wenig verjüngen. Ohngefähr im zweiten Drittel seiner Länge bildet der Fühler einen Absatz, von dem aus und zwar von einem gemeinschaftlichen Knopf sich ein Fächer langer gefiederter Haare abhebt (Fig. 1, *ab*). Am Ende ist die Antenne gewissermassen schräg abgestumpft, und auf der dadurch entstandenen Fläche sitzen dreifach verschiedenwerthige Haare. (Fig. 7, h_1 , h_2 , h_3 .)

Die ganze Antenne ist mit kurzen Borsten bedeckt. (Fig. 1, *at*.)

Ihre Beweglichkeit ist gering. Sie wird durch einen einzigen ziemlich schwachen Muskel vermittelt, der sich an die Basis anheftet, und dann, nachdem er den Stirnfortsatz frei durchlaufen hat, an den hinteren Kopfrand tritt. Die Gelenkhaut (Fig. 1 u. 8, *eg*), durch welche der Fühler mit der Kopfkapsel verbunden ist, hat eine elastische Beschaffenheit.

b. Mundwerkzeuge.

Die Mundarmatur der Culexlarve ist im allgemeinen so, wie wir sie bei den kauenden Insekten zu finden pflegen, und zwar lassen sich sämtliche typische Theile des Mundes, welche im Kreise rings um die Schlundöffnung angeordnet sind, leicht unterscheiden.

Ich wende mich zunächst zur Oberlippe.

Dieselbe nimmt, da sie nicht allein verhindern soll, dass die Nahrung wieder nach aussen gelangt, sondern da ihr auch das Geschäft der Zuführung der Nahrungstheilehen obliegt, bezüglich ihrer Grösse und Mechanik eine hervorragende Stellung ein, wie sie der Oberlippe im allgemeinen, wenn man von einigen anderen Dipterenlarven absieht, nicht zukommt. Ihre Lage ist die übliche unterhalb des vorderen Theiles des Kopfschildes, welches hier eine polygonale Begrenzung hat.

Man kann drei Theile der Oberlippe unterscheiden, zwei seitlich-symmetrische und einen mittleren, den Linné und nach ihm Brullé¹⁾ *palatum* benennt. Jeder seitliche Theil entspricht seiner Gestalt nach etwa einer Mandibel oder Maxille, welche aus einem Stück besteht. Doch soll mit diesem Vergleiche nicht gesagt sein, dass Brullé Recht hat, wenn er behauptet, dass die Oberlippe gewissermassen das oberste Kiefernpaar sei, also nicht nur funktionell sondern auch morphologisch mit den Kiefernpaaren eine Uebereinstimmung besitze. Vielmehr darf man wol annehmen, dass sich die Oberlippe auch hier unpaarig anlegt, morphologisch also nicht als ein Gliedmassenpaar anzusehen ist. Demnach dürfte der Theil, den ich oben als Palatum bezeichnete, den wesentlichen und ursprünglichen Theil der Oberlippe darstellen, zumal er auch allein der Träger der Hypodermiswucherung ist, aus der sich die Oberlippe der Imago bildet. Es sei mir gestattet vorzugreifen und schon an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass sich *Culex nemorosus* in der Bildung seiner Imagotheile dem von Weismann aufgestellten Typus *Corethra* anschliesst, in Bezug auf die Mundwerkzeuge der Imago also der Satz gilt: „Die einzelnen Theile des Mückenrüssels besitzen eine morphologische Gleichwerthigkeit mit den typischen Mundtheilen der Larve.“

¹⁾ Recherches sur les transformations des appendices dans les Articulés par M. Brullé. Annales des sciences naturelles, troisième série.

Die seitlichen Theile der Larvenoberlippe sind morphologisch von geringem Werthe, wenngleich ihnen für die Larve functionell eine hohe Bedeutung zugeschrieben werden muss. Ihre untergeordnete Bedeutung spricht sich auch dadurch aus, dass sie nicht einzeln beweglich sind, sondern immer auch mit dem mittleren Theil zusammen wirken.

Der hintere Rand der Oberlippe verbindet sich durch eine zarte Chitinhaut mit dem vorderen Theil des Kopfschildes, während letzteres sich seitlich der Oberlippe umbiegt und jederseits mit einem eigenartigen Chitinstück in Verbindung tritt, welches drei starre Zapfen trägt. Der hintere Zapfen dient zur Muskelinsertion, der mittlere tritt mit dem Palatum in Verbindung und der vordere trägt ein mit unzähligen Haaren gespicktes Chitinkissen, den Strudelapparat. Das Palatum ist ein reich mit kurzen Haaren besetztes, halbkreisförmiges Schildchen.

Die Muskulatur der Oberlippe ist sehr kräftig. Zwei Extensoren heben die Oberlippe (Fig. 1, *oex*), entfernen sie vom Munde, und zwei Flexoren (Fig. 1, *ofl*) nähern sie demselben; jedoch ist die Bewegung der seitlichen Theile nicht einfach von oben nach unten, sondern jeweilig von der Seite oben nach der Mitte unten.

Die beiden Muskelpaare sind kräftige breite Bänder, die sich nach hinten zu in mehrere Bündel auflösen. Die Extensoren liegen höher und treffen an ihrer Insertionsstelle weit hinten an der Kopfkapsel zusammen, während sich die beiden anderen breiteren Muskeln mehr seitlich und bedeutend weiter vorn inseriren. (Fig. 1, *oex* und *ofl*.)

Auf die Oberlippe folgen die Mandibeln oder Oberkiefer, zwei wie gewöhnlich horizontal gegen einander gehende Ausstülpungen der allgemeinen Panzerhülle, und zwar zunächst dem Kopfschilde. Sie bestehen aus einem Stück und tragen an ihrem Innenrande mehrere scharfe Zähne verschiedener Grösse (Fig. 10). Ausserdem besitzen sie zwei Reihen von Borsten. Die längere derselben

beginnt am äusseren Rande und erstreckt sich in einem Bogen ohngefähr bis in die Mitte der oberen Mandibelfläche. Von dieser Stelle entspringt die zweite Reihe, deren kürzere Borsten in der Richtung nach dem oberen Zahn hinlaufen, um schliesslich mit einer besonders grossen Borste, die weit über den obersten Zahn hinausreicht, zu schliessen. Beide Reihen dienen als seitliches Verschlussmittel der Mundöffnung, und die zuletzt angeführte Reihe wol auch zum Festhalten der Nahrungstheile bei der Zerkleinerung. Unterhalb der Zähne befindet sich eine eigenthümliche Chitinwucherung, wie sie in Fig. 10, *j* dargestellt ist.

Die Bewegung der Oberkiefer ist natürlich eine geringe, aber sehr kräftig wirkende. An dem inneren Ende der Basis setzt sich ein jeder derselben zu einer starken Pseudosehne fort, die zweien kräftigen Muskeln, den Anziehern, zum Ansatz dient, deren Wirkung um so kräftiger ist, da ihre Insertionsstellen weit vom Drehpunkt entfernt sind. Der Abzieher, welcher bei weitem schwächer ist, heftet sich am äussersten Punkt der Kiefernbasis an. Daneben, nach innen zu, liegt der feste Punkt, um den sich das Organ dreht. Die entgegengesetzten Ansatzstellen der Muskeln sind am hinteren Theil der Kopfkapsel, und zwar ist die Fixirungsstelle eines jeden Anziehmuskels sehr breit.

Das erste Maxillenpaar ist sehr einfach, da eine Gliederung in die bekannten Theile durchaus nicht stattfindet. Allerdings bezeichnet Meinert den mittleren grösseren Theil (Fig. 11, *it*) als die verwachsenen *lobi*, und den äusseren kleineren Theil (Fig. 11, *aut*) als den Maxillartaster. Dabei bliebe dann aber immer noch die Frage offen, was aus *cardo* und *stipes* geworden ist, da dieselben nicht eben vollständig verschwunden sein können.

Zum Mangel der typischen Theile kommt noch die eigenthümliche Lage der Maxillen hinzu; sie setzen sich an den unteren Seiten des Kopfschildes an und müssen

daher wol auch als Erhebungen desselben angesehen werden.

Ihre Form ist die eines platten, aus einem Theile bestehenden, hohlen Cylinders mit einer Naht, an dessen Spitze sich ein Büschel und an dessen innerer Seite sich eine Reihe von Borsten befindet. (Fig. 11.) Ueber diesen grösseren Partieen stehen seitlich noch ähnliche aber viel kleinere, nicht von den ersteren sondern ebenfalls von dem Kopfschild ausgehende Chitingebilde, welche an ihrer Spitze ebenfalls kleine starre Borsten zeigen. (Fig. 11, *ant.*) Das erste Unterkiefernpaar steht der Oberlippe gegenüber und fängt die Nahrungstheile auf und hält sie; ich möchte es mit einem Paar platter Löffel vergleichen.

Man bemerkt, dass sie nur eine geringe Beweglichkeit in der Richtung von unten nach oben besitzen, die durch mehrere schwache Muskeln und die Gelenkhaut, welche die Maxillen mit dem Kopfschild verbindet, bewirkt wird.

Sehr schwierig gestaltet sich die Deutung der einzelnen Theile der unter und hinter den Maxillen gelegenen Unterlippe, da erstens eine sonderbare und eigenthümliche Lagerung dieser Theile zu constatiren ist, und zweitens neben den typischen Theilen noch eine Menge accessorische vorhanden sind.

Den besten Aufschluss über die Bildung der Unterlippe giebt uns der Schnitt der Symmetrieebene in Fig. 12. Man sieht daran, dass die substituierenden Gebilde der Unterlippe hintereinander gelagert sind, und den Abschluss der Mundöffnung von unten und hinten bilden, so dass sie direkt in den Pharynx übergehen. Zu unterst als Theil der Kopfkapsel liegt das grosse *mentum* (Fig. 8 u. 12 *k*), welches nach innen zu eine Chitinwucherung in Gestalt einer dreieckigen gezähnten Platte (Fig. 8, 15 u. 12, *gdp*) zeigt. Darauf folgt, durch elastische Gelenkhaut mit dem vorhergehenden Stück verbunden, derjenige Theil der Unterlippe, der die Stämme und Laden des dritten Kiefernpaares enthält, obwol er diese

Theile nicht mehr erkennen lässt, da sie ja an diesem Platze nicht mehr die sonstige Bedeutung haben. Ebenso zeigt der mittlere Theil, der übrigens von unten ein anderes Aussehen hat als von oben (Fig. 12, t_1 u. t_2 ; Fig. 13 A, t_1 ; Fig. 13 B, t_2), durchaus keine Spuren von medianen Verwachsungen. Ob die zwei Paar seitlich an diesem Organ sitzenden Chitinstücke mit den kurzen auf ihnen sitzenden Zäpfchen und den gezähnten Partien (Fig. 13 B) als äussere und innere Laden aufzufassen sind, will ich nicht entscheiden.

Zu erwähnen sind noch die beiden Muskeln der Unterlippe, die sich unten an die äusseren Theile derselben (Fig. 13 B) ansetzen und durch ihre Contraction die Unterlippe von der Oberlippe entfernen, so dass sie mit zur Oeffnung des Mundes beitragen.

Sehr primitiv und rudimentär ist der Hypopharynx; es ist ein einfacher kurzer Chitinzapfen (Fig. 12 u. 15, *hph*), der die übliche Stellung einnimmt.

Eine um so bedeutendere Ausbildung zeigt der Epipharynx. Derselbe macht sich, hinter dem mittleren Theil der Oberlippe liegend, als eine ziemlich mächtige Ausstülpung bemerkbar, die seitlich von zwei Reihen von Haarbüscheln umfasst ist (Fig. 8, 15, 16). Die Ausstülpung selbst ist Trägerin von vier Sinneshaaren, von denen noch später gesprochen werden soll.

Der ganze Epipharynx bildet einen Verschlussapparat des Mundes, indem er im Ruhezustande bis zum Hypopharynx herabreicht. Beim Schlucken wird er durch zwei gleichwirkende Muskeln, die an dem hintersten Theil des Epipharynx ihren Anfang nehmen und, über der obersten Wand des Pharynx weggehend, sich hinten an der Kopfwand anheften, gehoben und nach der oberen Wand des Pharynx zu zurückgezogen. (Fig. 15, *eph*, *phm*.)

Beim Erschlaffen der Muskeln schlägt das Organ federnd wieder nach vorn, so dass Muskelkraft und Elasticität der Chitinhaut hier antagonistisch wirken.

Der Verdauungsapparat.

Der Darmtraktus beginnt mit einem stark muskulösen und innen kräftig chitinisirten Schlundkopf, über dessen Form und Lage uns am besten zwei Schnitte, ein medianer und der andere senkrecht dazu, instruiren (Fig. 15 u. 14). Der Medianschnitt zeigt, dass sich der Oesophagus vom Pharynx absetzt, und dass der Letztere nach hinten zu eine ziemlich grosse sackartige Ausstülpung besitzt, während der andere Schnitt uns darüber belehrt, dass der Pharynx nicht eine einfache Chitinbekleidung besitzt, sondern in der Richtung von vorn nach hinten sich mit Chitinleisten besetzt, die zahlreiche nach innen und hinten zu gerichtete feine Haare tragen. Durch diese eigenthümliche und energische Bewaffnung wird der Schlundkopf zu einem richtigen Reusenapparat.

Der Oesophagus ist kurz und dünn und geht ohngefähr im ersten Drittel des Thorax in den Magen über. An der Uebergangsstelle erweitert sich die Zellschicht und bildet so einen nach unten gerichteten Trichter der ein Stück in den oberen Theil des Chylusmagen hineinragt. (Fig. 17, *tr.*) Letzterer ist der längste Abschnitt des Darmes; er erstreckt sich als starke cylindrische Röhre bis in das neunte Leibessegment. Im Thorax sieht man denselben acht retortenkopffähnliche grosse Ausstülpungen umsäumen. (Fig. 1, 17 u. 18 *mau.*) Vom neunten bis elften Segment erstreckt sich der leicht S-förmig gekrümmte kurze Dünndarm, an welchen sich der Enddarm anschliesst. Derselbe ist am Beginn weit, wird aber nach dem After zu schwächtigt und endet zwischen den vier lanzettlichen Kiemenblättchen des letzten Gliedes. (Fig. 1 u. 2 *a.*)

Die fünf langen Malpighischen Gefässe münden einzeln an der Uebergangsstelle des Chylusmagen in den Dünndarm.

Die Muskulatur des Pharynx ist eine sehr reichhaltige, indem sie sich aus einer grossen Menge von

schräg und ringförmig zulaufenden Fasern zusammensetzt. Jederseits setzen sich ausserdem noch mehrere Muskeln (*levatoros pharyngis* Fig. 14 *lph*) an ihn da an, wo derselbe in den Oesophagus übergeht. Sie nehmen ihre Richtung nach hinten und haben ihre andere Insertionsstelle seitlich des Hinterhauptsloches an der Kopfkapsel. Dieselben bewirken natürlich durch ihre Contraction ein Auseinanderweichen der seitlichen Wände des Schlundkopfes und somit ein Oeffnen des Schlundes.

Der Oesophagus zeigt ein sehr enges Lumen mit fünf grossen Längsfalten. Das Lumen begrenzt eine starke *tunica intima*, auf die sich eine nach dem Ende zu ziemlich entwickelte Zellschicht auflagert. Die Zellgrenzen sind nicht zu unterscheiden, besonders da durch die äusserst starke Ringmuskulatur die inneren Wandungen in viele Fältchen zerknittert werden. Jedoch lassen sich bei passender Behandlung mit Färbemitteln die zarten Kerne dieser Schicht deutlich erkennen.

Der nun folgende Theil, der Chylus- oder Magendarm, ist im Besitz einer glatten cylindrischen *intima*, die zwar schwächer ist als im Oesophagus, aber dennoch, zumal am Ende, eine ziemliche Dicke zeigt. Auf diese folgen sehr schöne grosse Epithelzellen in einer Schicht (Fig. 17). Das Muskelnetz des Darmrohres ist sehr fein. Der obere Theil des Magenrohres, der eine starke Muskulatur zeigt, stülpt sich über ein grosses Stück des unteren Theiles des Oesophagus und umschliesst an dieser Stelle, indem er sich deutlich abhebt, die hier kräftige Zell- und Muskel-Schicht (Fig. 17).

Die Ausstülpungen des Magens enthalten die Elemente sowohl der *tunica cellulosa* als die der *musculosa*. Auch hier sind die einschichtigen Epithelzellen besonders gross und schön.

Das Verbindungsstück zwischen Chylusdarm und Enddarm giebt im Querschnitt mit seiner dicken *intima* und den darauf folgenden spärlich vorhandenen kleinen Zellen ein sternförmiges Bild, um welches sich die colossal entwickelte Muskelschicht legt. In den Hohl-

räumen zwischen Muskelschicht und Zellschicht bemerkt man feine Muskelfäden. Dieselben lösen sich von der Muskelpartie los und setzen sich etwas breit wurzelartig an die Zellschicht an.¹⁾

Der Enddarm stülpt sich etwas über das Ende des Dünndarms. Seine *intima* ist ebenfalls ziemlich kräftig, doch weniger als im vorhergehenden Abschnitte. Die Zellschicht wird wieder sehr bedeutend, und zwar ist sie vorn am entwickeltsten, während sie nach dem Ende zu eine geringere Dicke aufweist.

Diese grossen Zellen des Enddarmes springen nach innen in das Lumen desselben hinein und bilden auf diese Weise (Fig. 19) besonders geartete Falten zur Vergrösserung der Darmfläche.²⁾ Die *intima* lehnt sich dicht an die Einstülpungen an.

Das ganze Darmrohr ist von einem bindegeweblichen Peritonealüberzug umschlossen.

Culex nemorosus besitzt ein Paar Speicheldrüsen. Es sind dies Drüsenschläuche mit einer ziemlich grossen Endblase (Fig. 1, *spd.*) und grossen Sekretionszellen, deren Grenzen gut zu erkennen sind. Die *intima* ist sehr zart und strukturlos und wird selbst nach der Ausführungsstelle zu nur wenig dicker. Chitinisirte Röhrechen als Ausführungsgänge für das Sekret jeder Zelle konnten nicht gefunden werden. Die Drüsen liegen seitlich im vorderen Theile des Thorax und haben einen gemeinschaftlichen dünnen Ausführungsgang, dessen Mündung sich oben am Beginn des Oesophagus befindet.

Abgesehen von dem spärlichen Vorhandensein der Zellschicht im Dünndarm, belehrt uns auch ihre mehr platte Form und ihre kleinen Kerne, dass dem Dünndarme keine sekretorischen oder absorbirenden Funktionen zugeschrieben werden können. Er ist ein passendes

¹⁾ Vergl. P. Schiemenz. Ueber das Herkommen des Futtersaftes und die Speicheldrüsen der Biene etc. Zeitschrift f. wissensch. Zool. Jahrg. 83, Band 38, pag. 82

²⁾ Siehe das Kapitel über die Athmung.

Verbindungsstück zwischen Magen und Enddarm und soll verhindern, dass, wenn der Darm gefüllt ist, und grosse das *rectum* ausfüllende Kothballen dasselbe ausdehnen, keine Verzerrung dieser beiden Darmtheile stattfindet. Daher seine Windung und daher auch die Einstülpung in das *rectum*.

Ueber die Bedeutung und den Werth der papillenartigen ein- oder mehrzelligen Einstülpungen in den Enddarm wird man leicht aufgeklärt, wenn man die Ueberzeugung gewinnt, dass die Culexlarve eine ausgeprägte Afterathmung besitzt. Daher sind auch die Einstülpungen an der unteren Seite des vorderen Theiles des Enddarms am grössten, weil ja hier die Zufuhr von Tracheenstämmchen am stärksten ist. Diese Zellschicht ist also auch nicht als Drüsenschicht aufzufassen, sondern als eine nach dem Typus der Oberflächenvergrösserung gebaute modificirte Partie der sonst auch vorhandenen Längsfalten. Gegen die drüsige Natur sprächen ja schon die Einstülpungen in den Enddarm und der Mangel jeglicher Oeffnungen. Auch wäre eine derartige besondere Entfaltung eines Tracheennetzes auf diesen Gebilden ohne Analogie bei anderen Drüsen.

Von den Malpighischen Gefässen ist allenfalls noch anzuführen, dass ihre Sekretionszellen sehr gross sind, und dass gewöhnlich zwei Stück den Umfang der ganzen Röhre ausmachen. Der blasige Kern ist sehr markirt. Der Zellinhalt ist körnig.

Der Cirkulationsapparat.

Die Untersuchungen über das Rückengefäss gestalten sich bei der geringen Undurchsichtigkeit der Larve und seiner ungünstigen Lage über den fast immer durch den Inhalt dunklen Darm so schwierig, dass ich einige Fragen über dasselbe unbeantwortet lassen muss.

Im Allgemeinen scheint es sich fast ebenso zu verhalten, wie es von Leydig bei der äusserst durchsichtigen Corethralarve eingehend sowohl in dem dritten

Bande der Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie¹⁾ als auch in seinem Lehrbuch für Histologie²⁾ beschrieben worden ist.

Wie sich das vordere Ende gestaltet, liess sich nicht erkennen. Am hinteren Ende scheinen bei einem mittleren Befestigungspunkt zwei seitliche hintere Oeffnungen vorhanden zu sein. Die einzelligen Klappen der grossen hinteren Herzkammer waren leicht zu erkennen, doch konnte ich eine Stilung, wie sie Leydig bei *Corethra* beschrieben hat, nicht entdecken, was mit der Ansicht Weismanns harmoniren würde, dass die von Leydig als selbständige Gebilde aufgefassten Klappen nur gewöhnliche ins Lumen vorspringende Kerne der contractilen Substanz des einzigen Hohl Muskels des Herzens seien.

Die Oeffnungen dürften nicht so einfach sein wie bei *Corethra*, indem sie noch wie bei *Melolontha* ein Zellventil zu besitzen scheinen.

Die birnförmigen Zellen der dreieckigen Muskeln, welche das Herz an den Rücken der Körpersegmente befestigen, konnten erkannt werden, während die fadenartigen Ausläufer als höchst verschwommene Bilder eine weitere Verfolgung nicht zulieszen.

Der Athmungsapparat.

Wol selten findet man in der Insektenwelt eine derartige Vielseitigkeit in Bezug auf die Athmung als bei unsrer Larve. Wir müssen hier eine Stigmenathmung, eine Darmathmung, eine Athmung durch Kiementracheen und schliesslich eine solche durch die äussere Haut, also vierfach verschiedene Arten von Gasaufnahme in Betracht ziehen. Natürlich wird eine von den genannten Arten als die wichtigste in Anspruch zu nehmen sein, und da kann man denn kaum im Zweifel sein, dass

¹⁾ Zeitschrift für wissensch. Zoologie. III. Band, Leipzig 1851.

²⁾ Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere von Dr. Fr. Leydig; Frankfurt a./M 1857.

dies die Stigmenathmung ist, die Athmung von atmosphärischer Luft mit Hilfe des Siphos.

Wurde den Larven dadurch, dass man sie in ein mit Gaze überbundenen Gefäss steckte, und dasselbe so in ein Aquarium hineinstellte, dass es vollständig vom Wasser umspült wurde, die Gelegenheit zum direkten Luftathmen genommen, so zeigten dieselben nach kurzer Zeit eine grosse Unruhe, sie fielen merklich zusammen und starben nach ohngefähr zehn Stunden.

Bei dem enormen Gasaustausch ist das Tracheensystem colossal stark ausgedehnt. Von der Spitze des am vorletzten Leibesgliede abgehenden Athemtubus bis etwas über die Brustmitte erstrecken sich zwei starke Tracheenstämme, die zu oberst durch eine starke Tracheenbrücke verbunden sind. Auch sonst giebt es in jedem Gliede transversale Verbindungsröhrchen, die jedoch nicht eine einfache Brücke darstellen, sondern wie zwei Schenkel eines gleichschenkeligen Dreiecks gestaltet sind. In jedem Gliede gehen von den Längsstämmen Aeste ab, die sich nach Art der Capillaren verzweigen und sämtliche Organe umstricken. Die obersten knieförmig abbiegenden Enden zertheilen sich in mehrere Aeste, von denen auf jeder Seite zwei in den Kopf gehen und hier eine zweigartige Entwicklung nehmen.

Nach dem letzten Segmente gehen vom vorletzten zwei Stämmchen ab.

Da, wo der Enddarm beginnt, entspringt eine unzählige Menge von schwachen Tracheenstämmchen, die dem Enddarm zuströmen, auf dem dieselben dann auf den oben beschriebenen Papillen sich in unzählige feine Aestchen auflösen. Haller, welcher diese feinen Röhrchen ebenfalls gesehen hat, erklärt dieselben als Luftreservoir, was jedoch abgesehen davon, dass dies ein höchst ungünstiges Reservoir wäre, schon deshalb hinfällig erscheint, weil die Röhrchen äusserst fein sind und im Vergleich zu den beiden starken Tracheenstämmen eine nur ganz geringe Quantität von Luft zu fassen vermögen.

In histologischer Beziehung lässt sich über die

Tracheen nichts Bemerkenswerthes sagen. Nach innen zu, das Lumen begrenzend, liegt die Spiralfaden zeigende Chitinhaut und darum die mit dem Fettkörper in engem Zusammenhang stehende Peritonealhülle. Merkwürdiger Weise sind die Darmtracheen ohne Spiralfäden.

Das schon oft erwähnte vom vorletzten Gliede abgehende Larvenorgan, der Siphon, zeigt folgende Verhältnisse: Die beiden Tracheenstämme steigen rechts und links in dem Tubus in die Höhe, verlieren nach dem Ende zu die Spiralfadenstruktur und werden zu festen Bechern (Fig. 2 *b* u. Fig. 20 *b*), die einen radiär-cylindrischen Aufbau zeigen und an ihrer Basis durch eine bedeutende Einschnürung sich absetzen (Fig. 20 *e*). Dazwischen liegt ein starrer hohler Chitinzapfen (Fig. 20 *hz*), der an der Verbindungsstelle der beiden Becher, da wo diese zusammentreffen, mit denselben verschmilzt und den dadurch entstandenen Hohlraum begrenzen hilft, so dass derselbe rechts und links von den Bechern und oben und unten von dem Hohlzapfen gebildet wird.

Die beiden Tracheenstämme münden also nicht, wie Haller behauptet, getrennt nach aussen, sondern durch eine einzige gemeinschaftliche Oeffnung.

Nach der unteren Seite setzt sich nun der Theil der Wand des gemeinschaftlichen Hohlrums, der von der starren Chitinröhre ausgeht, in zwei Klappen fort, die auf dem Siphon ruhen. Die äusseren Basisgrenzen dieser Klappen sind mit dem Siphon durch eine elastische Gelenkhaut verbunden (Fig. 1 u. 2, *k*₁). Auf der Rücken-seite trägt die Wand des gemeinschaftlichen Hohlrums noch eine mittlere und zwei kleine Klappen, die ebenfalls mit dem Ende des Athemrohres durch Gelenkhaut verbunden sind. (Fig. 1 u. 2, *k*₂ u. *k*₃.)

Wird nun durch die Contraction der zu diesem Apparat gehörigen Muskeln der ganze obere Traktus heruntergezogen, so drücken erstens die starren Becher (*b*) auf die Einschnürungen (*e*) (Quetschapparat), und es entsteht an dieser Stelle ein Verschluss, und zweitens legen sich die Klappen durch den Zug, der auf den

starren Chitinzapfen ausgeübt wird, und durch den Zug, den die Muskeln der Klappen ausüben, pyramidenförmig zusammen, und zwar so, dass sich die beiden bauchständigen Klappen wie zwei Flächen einer dreiseitigen Pyramide aneinanderlegen, während die gegenüberliegende mittlere Klappe als dritte Pyramidenfläche hinzukommt. Die beiden kleineren rückenständigen Klappen liegen, wenn der obere Verschlussapparat geschlossen ist und also gewissermassen eine mit der Basis auf dem Tubus ruhende Pyramide bildet, den bauchständigen Klappen an.

Will die Larve atmosphärische Luft áthmen, so steckt sie das Ende des Tubus aus dem Wasser heraus und öffnet die Klappen. Dadurch entsteht ein kranzartiges Gebilde, welches es dem Thiere ermöglicht, an der Wasseroberfläche hängen zu bleiben.

Die Muskeln des Verschlussapparates entspringen im vorletzten Leibesgliede und durchziehen das Athemrohr frei. Im ganzen sind deren fünf Paar vorhanden. Zwei Paar gehören zu den unten gelegenen Klappen, zwei Paare zu den anderen gegenüberliegenden und ein Paar zu dem mittleren Chitinzapfen.

Das Schema in Fig. 21 soll ein Orientirungsplan ihrer Lage sein. I, II u. III bewirken durch ihre Contraction das Herunterziehen des gesamten Apparates und somit den Verschluss, während IV u. V das strahlenartige Auseinandergehen der Klappen erzeugen.

Die Wirkung dieser letzteren Muskeln wird jedenfalls noch unterstützt durch die Elasticitätswirkung der Einschnürungen. (Fig. 20, *e*).

Den After umgeben vier lanzettartige Schläuche (Fig. 1 u. 2, *kb*), die als Tracheenkiemen aufzufassen sind. Sie besitzen eine äusserst feine und zarte Cuticula, unter welcher sich eine ziemlich dicke Plasmaschicht mit eingestreuten Kernen hinzieht. Jeder Schlauch enthält einen Tracheenstamm, der zahlreiche Aeste nach den Seiten abgiebt, ist hohl und repräsentirt einen Blutsinus. Die Tracheenkiemen stehen mit Muskeln in Verbindung und

dienen so als Verschlussapparat des Enddarmes. Während sie für gewöhnlich kranzartig um den After stehen, können sie sich durch die Muskelthätigkeit zusammenlegen und einen zapfenartigen Verschluss bilden.

Der Fettkörper.

Dieses Gewebe, welches von Wielowiejski Blutgewebe genannt wird, zeigt sich gegen Ende des Larvenlebens ausserordentlich entwickelt und besonders im Thorax. Ich verweise in dieser Hinsicht auf Wielowiejski, der das Blutgewebe bei einigen Larven einer genauen Untersuchung unterzogen hat.¹⁾

Es findet sich nur ein äusserer, peripherischer, in jedem Körpersegment kontinuierlich verlaufender Fettkörperlappen, der der Hypodermis dicht angelagert ist und aus sehr vielen Zellenlagen bestehen kann. Die Ausbuchtungen in das Innere der Leibeshöhle, von denen Wielowiejski sagt, dass sie vorkommen können, sind nach der letzten Häutung im Thorax ganz enorm entwickelt. Die lappigen Einstülpungen erfüllen dann, indem sie bis an den Darm herantreten, die ganze Brusthöhle, so dass ich lange im Zweifel war, ob dem Thorax nicht noch innere Fettkörperlappen zukämen. Die starke Entwicklung des Fettkörpers nach innen zu wird noch durch den Druck der wachsenden Imaginalseiben des Thorax unterstützt.

In den übrigen Segmenten ist der Fettkörper weniger entwickelt, abgesehen von der Stelle, wo sich die Geschlechtsdrüsen anlegen.

Das Plasma dieses Gewebes ist fein granulirt und schliesst Fettröpfchen und feine dunkle Körnchen ein.

¹⁾ Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Band XLIII 3. Leipzig 1886. Dr. H. Ritter von Wielowiejski, Ueber das Blutgewebe der Insekten.

Das Nervensystem.

Die beiden Schlundganglien besitzen eine enorme Grösse (Fig. 1, *os*, Fig. 15, *us* u. *cs*). Die obere Portion übertrifft die untere bedeutend an Ausdehnung und besteht aus zwei medianen und zwei lateralen Theilen. Diese gehen direkt nach den Augen, jene sind die Träger der Commissuren. Die medianen Theile sind ihrer Gestalt nach etwas länglich kuglich. Von ihnen heben sich die seitlichen Partien, die sich nach dem Ende zu verjüngen, nur wenig ab. Das untere Schlundganglion, welches ohngefähr nierenförmige Gestalt besitzt, liegt unterhalb des Schlundes wenig weiter hinten nach dem Thorax zu; in Folge dessen sind auch die Commissuren kurz, eben genügend, um den Schlund zu umfassen.

Aus dem unteren Schlundganglion entspringen die langen Commissuren, die nach den Brustknoten führen. Die Brustganglien liegen ziemlich am Ende des Thorax und sind hier bis zur Verschmelzung einander nahe gerückt.

Jedes folgende Segment mit Ausnahme des letzten besitzt ein Ganglion, so dass das Bauchmark elf Ganglien zählt. Die Brustganglien sind grösser und gedrungener von Gestalt, während die folgenden mehr länglich erscheinen. Das letzte Abdominalganglion ist grösser als die vorhergehenden. Die Längskommissuren sind doppelt und gehen hinter dem letzten Nervenknotten divergirend auseinander.

Jede laterale Portion des oberen Schlundganglions theilt sich nach dem Ende zu in zwei Theile und versorgt die doppelten Augen (Fig. 1. *lau* und *eau*).

Die Antennennerven entspringen an der Uebergangsstelle der medianen in die lateralen Theile und gehen, parallel den Antennenmuskeln nach vorn ziehend, direkt in die Antennen über. Sie geben auf ihrem Wege

Aestchen nach der Haut ab, und zwar einen besonders starken Ast nach den seitlichen Theilen der Oberlippe. In der Antenne selbst geht ein Nerv bei *ab* in Fig. 1 ab, der mit einer ganglionären Anschwellung endet. Ebenso läuft der nach oben gehende Nervenfaden in ein verhältnissmässig grosses Ganglion aus.

Das untere Schlundganglion versieht die Mundtheile. Auf jeder Seite nehmen drei Nerven ihren Anfang. Die beiden innersten Paare versorgen die Unterlippe, die Maxillen und die Mandibeln, während die äussersten beiden Fäden über den Pharynx ihre Richtung nehmen und zu einem gemeinschaftlichen Ganglion zusammenkommen, von dem die Nerven des Epipharynx (Fig. 16, *g*) und die der Oberlippe ausgehen.

Von den Bauchganglien geht jederseits ein starker Nervenast ab, der sich dann weiter theilt und Darm-Muskel- und Haut-Nerven abgiebt.

Nervi transversi fehlen.

Der Schlundring zeigt in allen Theilen die gewöhnlichen nervösen Elementartheile, als Kern die Faser-masse und in der Peripherie die Ganglienzellen. Am lebenden Thiere konnte eine histologische Untersuchung des nervösen Apparates nicht vorgenommen werden. Auf Schnitten erscheinen die Faserelemente als eine feinkörnige Masse, die besonders im oberen Schlundganglion eine Differenzirung in verschiedene Partien erkennen liess. Die Ganglienzellen sind feinkörnige Bläschen mit Kern und besitzen eine verschiedene Grösse. Die Commissuren der Bauchganglien-kette zeigen nur Faserelemente, während die Rumpfganglien selbst die gewöhnlichen Aggregate von Nervenzellen und fibrillärer Nervensubstanz darstellen.

Sowohl die centralen als die peripherischen Theile des Nervensystems sind mit einer homogenen Haut, dem Neurilem, eingehüllt, welches an seiner inneren Fläche zahlreiche eingestreute Kerne zeigt, die eine Auftreibung der Scheide verursachen.

Der Orientirungsapparat.

1. Die Sehorgane.

Wie bereits erwähnt besitzt *Culex nemorosus* vier entwickelte Augen, ein Paar zusammengesetzte Augen und ein Paar Nebenaugen.

Das grössere Auge ist oval und seine äusseren Conturen sind ohngefähr die eines sphärischen Dreiecks. Es stellt ein zusammengesetztes Auge mit glatter Hornhaut dar und besitzt ein stark entwickeltes Pigment. In Bezug auf die Anwesenheit kegelstumpfförmiger Krystallkörper, die nach unten abgerundet sind, ist es ein euconisches Arthropodenaug; hinsichtlich des Baues seiner *retinula* jedoch schliesst es sich an das von Grenacher bei *Tipula* beschriebene Auge an.¹⁾ Die Krystallkörper ragen aus dem Pigment hervor und sind mit einer Hülle umgeben. Vor dem Krystallkörper innen von der Hülle finden sich die Semperschen Kerne, die bei den euconen Augen als Ueberreste der die Krystallkegelsegmente bildenden Zellen sich erhalten haben.

Hinter dem Hauptauge sitzt das bedeutend kleinere Nebenaug, welches eine durchsichtige äussere Gallertschicht und eine innere Pigmentschicht aufzuweisen hat. Aus der Letzteren ragt vorn ein einziger Krystallkegel oder vielmehr, da man sehr scharfe Kanten unterscheiden kann, eine Krystallsäule hervor. An diese schliesst sich nach hinten die Stäbchenschicht an, die viele radiär gestellte Zellen, deren Stäbchen sehr stark entwickelt sind, zeigt.

Die seitlichen Theile des oberen Schlundganglions gehen direkt in die zusammengesetzten Augen über und geben je einen Zweig nach den Nebenaugen ab.

2. Die Tasthaare.

Die Tasthaare sind an den verschiedensten Theilen des Körpers zu finden und reichen weit in das sie um-

¹⁾ Untersuchungen über das Sehorgan der Arthropoden von Dr. Grenacher.

gebende Medium hinein. Sie ziehen also einen gewissen Bannkreis um das Thier, der es ermöglicht, schon in einiger Entfernung gefahrbringende Objekte in Wahrnehmung zu bringen, ohne sie in allzu grosse Nähe des Körpers herankommen zu lassen.

Dass wir es auch in diesen Gebilden wie bei anderen Arthropoden mit äusserst wechselnden Gestalten zu thun haben, kann nicht überraschen, zumal sich dieselben durch die sehr verschiedenen Stellungen der Tasthaare an differenten Körpertheilen und die dadurch bedingten Anpassungs- und wol auch Ernährungs- und dadurch wieder bedingte Wachstums-Verhältnisse erklären lassen. Leydig¹⁾ macht darauf aufmerksam, dass Gestalt und Ausbildung der Haare vielfach nach der Art des Thieres und den Körpergegenden durch Nebenzwecke bestimmt werden, von denen wir uns keine Rechenschaft geben können.

Ueber die verschiedenen Formen dieser Tasthaare geben die Figuren 1, 2, 5, 7, 16 und 20 Auskunft. Besonders hervorheben möchte ich die Eigenthümlichkeit der grossen Tasthaare des Thorax und Abdomens (Fig. 15 B, 6 u. 1, *kn*), die darin besteht, dass die betreffende Borste an ihrer Basis kugelförmig anschwillt und sich knickt. Die innere Fläche des Kniewinkels zeigt eine viel zartere Chitine, als die anderen Stellen und bietet bei schwacher Vergrösserung den Anblick einer hellen Zone.

Es mag dieser Aufbau rein mechanische Gründe haben, aber es liegt der Gedanke nahe, dass der sonst starren Borste durch diese Einrichtung eine gewisse Verschiebbarkeit gegeben ist, durch welche starke äussere Stösse abgeschwächt werden und so nicht mit der vollsten Kraft auf das Ganglion der Borste zu wirken vermögen.

Ich habe es versucht, der Frage näher zu treten, ob die Ganglien der Tastborsten wirklich terminale Ganglien

¹⁾ Die Hautsinnesorgane der Arthropoden v. F. Leydig in Bonn. Zool. Anzeiger No. 222 und 223. Jahrgang 1886.

sind, bin aber nicht im Stande gewesen, diese interessante Frage zu lösen.

Bei den vier Tasthaaren des Epipharynx (Fig. 16, *sh*) scheint der Nerv in der That in die Borste hineinzugehen, was bei den Tasthaaren des Thorax und Abdomens, wie ich glaube, nicht der Fall ist. Die oben beschriebene Bauart der unteren Theile der Borsten bestärkt mich einigermaßen in der Ansicht, dass die feinen Vibrationen der Borste den primären Anstoss zur Erregung nicht geben können, wie es ja dann sein müsste, wenn der Nerv in die Borste selbst übertritt.

Besonders zu erwähnen wären allenfalls noch die kurzen Tasthaare der Siphoklappen, die bogenförmig gebaut sind und dann, wenn die Klappen geöffnet sind, mit ihren Spitzen aus dem Wasser hervorragen (Fig. 1, 2 und 20, *th*).

3. Die Riechhaare.

An jeder Antenne befindet sich zwischen den grossen oberen Tasthaaren der Riechkolben (Fig. 7, *h*₂). Er hebt sich mit starker Cuticula direkt von der Antenne ab, wird jedoch in der Hälfte seiner Länge nur noch von einer ganz feinen und hellen Chitinhaut begrenzt, die sich nach oben zuspitzt. Eine Oeffnung konnte ich nirgends in diesem Gebilde entdecken, jedoch zeigt sich in ohngefähr mittlerer Höhe des unteren dunkelen Theiles aussen ein kleines ebenfalls dunkelchitiniges Zäpfchen (Fig. 7, *za*). Ueber seinen Werth und seine Bedeutung kann ich keinen Aufschluss geben.

Die helle homogene Füllmasse des Kolbens konnte bis in die Spitze verfolgt werden.

Der Geschlechtsapparat.

Die Hoden sind spindelförmige Gebilde, die in zwei blasse Fäden auslaufen. Mit diesen heften sie sich einestheils vorn am neunten Segment, andernteils im Verlauf des zehnten an die Leibeswand an.

Die Gebilde sind seitlich rückenständig. Die Hülle der Spindeln ist eine strukturlose Cuticularbildung.

Die weiblichen Genitalien durchsetzen das neunte Leibessegment und erscheinen als zwei cylindrische Röhren, in denen eine grosse Menge von Zellen angehäuft sind. Eine Differenzirung in Ovarialröhren und eine Abschnürung in Eikammern mit Epithel und eibildenden Zellen ist nicht zu erkennen. —

Die vorliegende Arbeit habe ich auf Anregung und unter der Leitung des Herrn Geheimraths Professor Dr. R. Leuckart ausgeführt.

Möge es mir gestattet sein, an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer meinen herzlichsten Dank auszusprechen für das gütige Wohlwollen und die freundliche Unterstützung, welche er mir bei Durchführung derselben im reichen Masse zu Theil werden liess. — Für die Ausführung der beigefügten Abbildungen habe ich noch meinem lieben Collegen Herrn Etzold meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur - Verzeichniss.

Culex, Jac. Wagner, Observatio de Generatione Culicum — Ephem. Acad. Natur. Curios. 1684 Dec. 2. Ann. 3. pag. 368—70.

Culex, Paul de San Gallo, Experimenta circa Culicem generationem — Ephem. Acad. Natur. Curios 1712.

Culex, Swammerdam, Historia Insectorum generalis, Lugd. Batav. 1733. pag. 95—102.

Culex, Reviglias, Observatio de Culicum generatione — Acta Acad. Natur. Curios. 1737.

Die Mücke, Swammerdam, Biblia naturae, Leipzig 1752, pag. 144—48.

Dissertatio de Culice cum 2 tab., Joh. Matth. Barth, Ratisbonae 1737.

Les Cousins, Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes, IV. Mém. XIII pag. 573—636.

Der Schnackewurm, Ledermüller, Mikroskopische Gemüths- und Augen-Belustigungen, pag. 154.

Le cousin commun, Geoffroy, Histoire abrégée des insectes.

Culex communis, De Geer, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes VI pag. 316—324.

Culex pipiens oder Wurm von der Singschnacke, Slabber. Physikalische Belustigungen oder Mikroskopische Wahrnehmungen etc. Nürnberg 1781.

Der stechende Schnacke, Kleemann. Kurzer Vorbericht zu der Natur- und Insekten-Geschichte.

Culex, Robineau-Desvoidy, Mém. de l. Soc. natur. de Paris, III pag. 390.

Culex, Macquart, Insectes Diptères du Nord de la France — Recueil des travaux d. l. soc. d'amateurs d. sc. d. l'agric. et d. arts de Lille, Ann. 1823 et 24 pag. 209.

Die Stechmückenlarve, Haller, Kleinere Bruchstücke zur vergleichenden Anatomie der Arthropoden. 1. Ueber das Athmungsorgan der Stechmückenlarven. Troschels Archiv für Naturgeschichte, XLIV 1878.

De eucephale Myggelarver, Fr. Meinert, Kopenhagen 1886.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Die ganze Larve (im mittleren Alter) von oben gesehen ohne Tracheensystem. Die Imaginalscheiben sind angegeben.

- a*, After,
- ab*, mittlerer Absatz der Antenne,
- at*, Antenne,
- atm*, Antennenmuskel,
- atn*, Antennennerv,
- ch*, Chylusdarm,
- dd*, Dünndarm,
- di*, Darminhalt,
- eau*, einfaches Auge,
- ed*, Enddarm,
- eg*, elastische Gelenkhaut,
- ha*, Hals,
- k₁, k₂, k₃*, Verschlussklappen des Siphos,
- kb*, Kiemenblättchen,
- kn*, kugelförmige Anschwellung der Basis der Tastaare,
- mau*, Magenausstülpungen,
- mg*, Malpighische Gefäße,
- oe*, Oesophagus,
- oex*, Oberlippenextensor,
- ofl*, Oberlippenflexor,
- ol*, Oberlippe,
- os*, oberes Schlundganglion,
- s*, Siphos,
- spd*, Speicheldrüse,
- th*, Tastaare der Siphoklappen,
- z'*, Borsten des Siphos,
- zau*, zusammengesetztes Auge.

Fig. 2. Endstück einer Larve von der Seite gesehen. Die Verzweigung des Haupttracheenstammes ist weggelassen.

- as*,^o Chitinschild des letzten Gliedes,
- b*, Becher des Verschlussapparates,
- htr*, Haupttracheenstamm,
- hz*, Hohlzapfen des Verschlussapparates,
- k₁, k₂, k₃*, Siphoklappen,
- kb*, Kiemenblättchen,
- kbl*, Kothballen im Enddarm,
- l*, leistenartige Verdickung des Stenerruders,

sch, Schenkel des Steuerruders,
str, Steuerruder,
th, Tasthaare der Siphoklappen,
z', Borsten des vorletzten Leibesgliedes,
z'', Borsten des Siphos.

Fig. 3. Zeichnung der polygonalen Felder der Chitine des Kopfes.

Fig. 4 *A*. Eine der eigenthümlichen Borsten am vorletzten Gliede; siehe Fig. 2, *z'*

Fig. 4 *B*. Eine der eigenthümlichen Borsten des Siphos; siehe Fig. 1 u. Fig. 2, *z''*.

Fig. 5 *A* u. *B*. Tasthaare des Körpers.

kn, kugelförmige Anschwellung der Basis.

Fig. 6. Unteres Ende und Einpflanzung eines Tasthaares.

cw, Cutiswall,

kw, Knickung der Borste.

Fig. 7. Oberes Ende einer Antenne.

h₁ u. *h₂*, Tasthaare,

h₃, Riechkolben,

za, Zäpfchen des Riechkolbens.

Fig. 8. Kopf von unten gesehen.

eg, Gelenkhaut,

ep, Epipharynx (durch den Druck des Deckglases zu weit nach oben geklappt),

gd_p, dreieckige Platte der Unterlippe, darüber der Fortsatz des Kinns,

k, Kinn,

ksch, Kopfschild,

md, Mandibel,

mx, Maxille,

ol, Oberlippe.

Fig. 9. Oberlippe mit dem vorderen Theil des Kopfschildes.

icx, Insertionsstelle des Extensors,

p, Palatum,

psfl, Pseudosehne des Flexors.

st, Strudelapparat.

Fig. 10. Mandibel von oben gesehen.

abm, Abziehmuskel,

anm, Anziehmuskel,

dp, Drehpunkt,

f, Chitinfortsatz.

Fig. 11. Maxille.

aut, äusserer Theil,

it, innerer Theil.

Fig. 12. Ein Schnitt der Symmetrieebene vom Kinn bis zum Pharynx.

g, Gelenkhaut,
gdp, gezähnte dreieckige Platte,
hph, Hypopharynx,
k, Kinn,
kf, Kinnfortsatz,
phw, Pharynxwand,
t₁ u. *t₂*, mittlere Partien der Unterlippe.

Fig. 13 *A* u. *B*. Eigentlicher Theil der Unterlippe, der im Querschnitt in Fig. 12 mit *t₁* u. *t₂* bezeichnet ist.

Fig. 13 *A*. Dieser Theil von unten gesehen.

Fig. 13 *B*. Dieser Theil von oben gesehen.

um, Unterlippenmuskel.

Fig. 14. Ein Schnitt senkrecht zur Symmetrieebene durch Pharynx und Oesophagus.

kk, Kopfkapsel,
lph, *levator es pharyngis*.
oe, Oesophagus,
ph, Pharynx,
rh, Reusenhaare,

Fig. 15. Kopfschnitt in der Symmetrieebene,

eph, Epipharynx,
gdp, gezähnte dreieckige Platte,
hph, Hypopharynx,
k, Kinn,
kf, Kinnfortsatz,
oe, Oesophagus,
os, oberes Schlundganglion,
p, Palatum,
ph, Pharynx,
phm, Epipharynxmuskel,
sau, sackartige Ausstülpung des Pharynx,
t₁ u. *t₂*, Unterlippe,
us, unteres Schlundganglion (liegt in der Zeichnung zu weit vorn).

Fig. 16. Der Epipharynx.

g₁ u. *g₂*, Ganglien,
nf, Nervenfäden,
sh, Sinneshaare,

Fig. 17. Schnitt durch Oesophagus und Darmanfang, senkrecht zur Symmetrieebene.

di, Darminhalt,
i₁, Intima,

*i*₂, Magendarm-Intima.
l, Lumen,
mau, Magenausstülpungen mit *epz*, Epithelzellen,
mm, Magenmuskel,
oem, Muskelschicht des Oesophagus,
tr, Trichter des Oesophagus,
zs, Zellschicht,

Fig. 18. Querschnitt durch den Thorax, die Imaginalscheiben sind nur angedeutet.

epz, Epithelzellen,
fk, Fettkörper,
g, Ganglion,
i, Intima,
ims, Imaginalscheibe,
mau, Magenausstülpungen,
m, Muskel,
trst, Tracheenstamm.

Fig. 19. Querschnitt vorn durch den Enddarm.

i, Intima,
msch, Muskelschicht,
zs, Zellschicht.

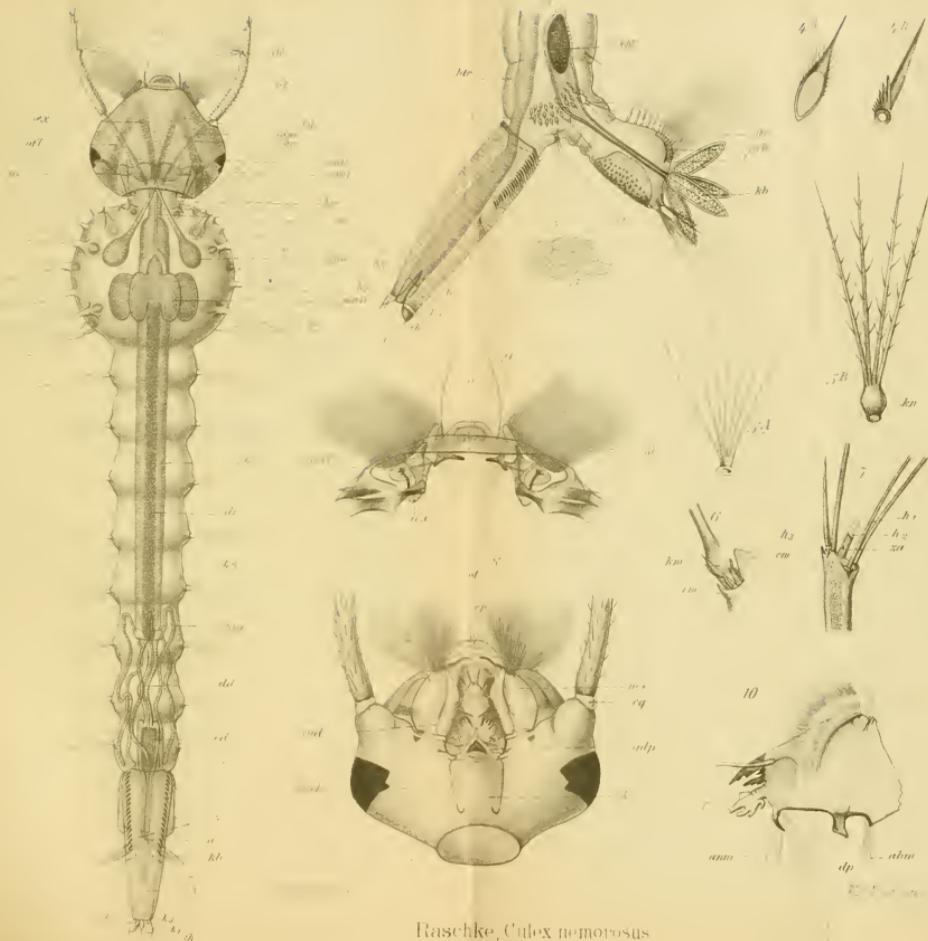
Fig. 20. Längsschnitt durch das Siphoende.

b, Becher,
e, Einschnürung,
hz, Hohlzapfen,
*k*₁, Siphoklappe,
th, Tasthaar.

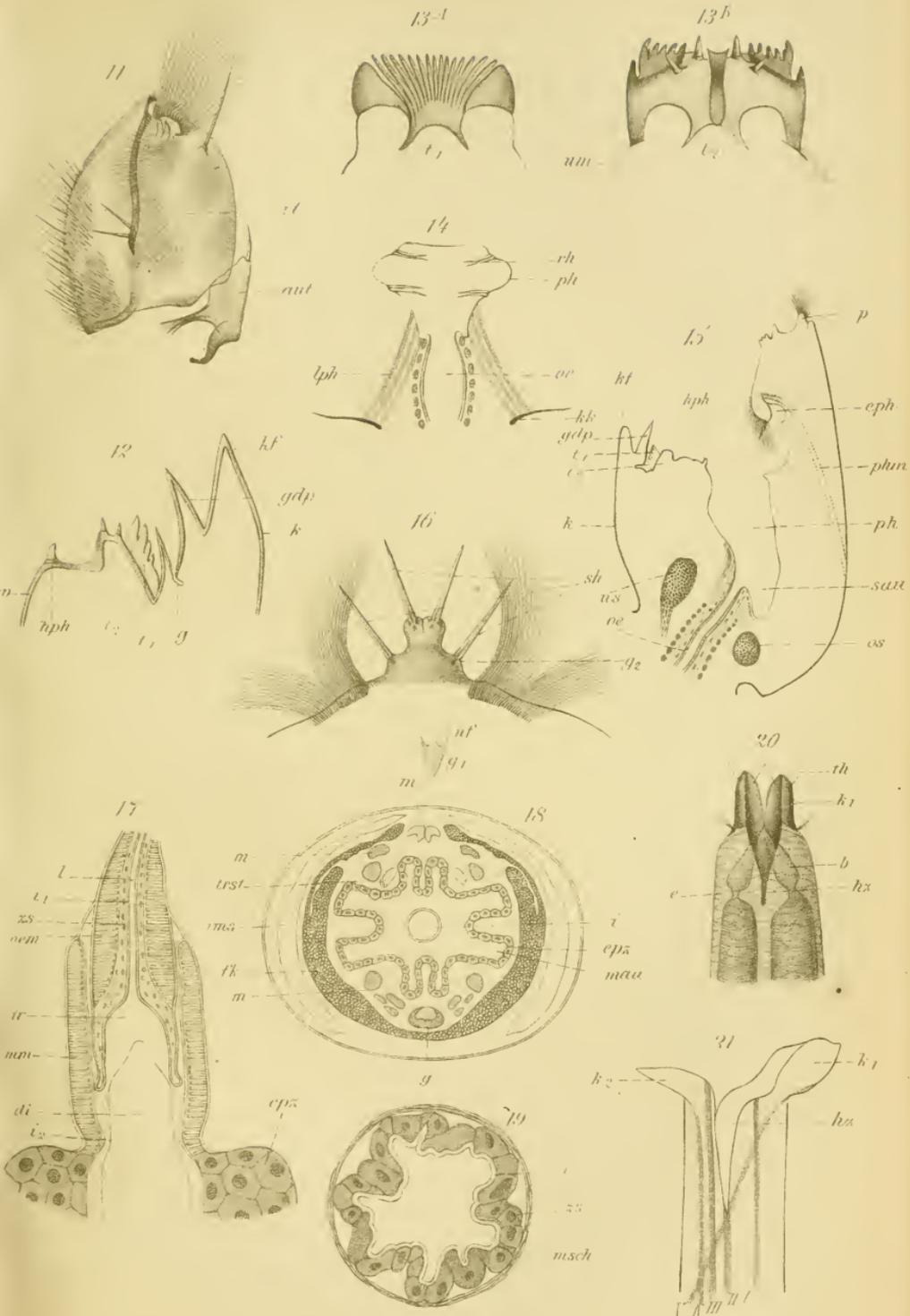
Fig. 21. Schema der Siphomuskulatur, *R*, Rückenseite, *B*, Bauchseite. —

hz, Hohlzapfen,
*k*₁ u. *k*₂, Klappen des Siphos,
I, II, III, IV u. *V*, Muskeln des Klappenapparates.





Raschke, Culex nemorosus



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: [53-1](#)

Autor(en)/Author(s): Raschke E. Walther

Artikel/Article: [Die Larve von Culex nemorosus. 133-163](#)