

Noch einmal über die Athmung der Larven von *Donacia crassipes*.

Von

Dr. *E. Schmidt*-Schwedt.

Im XXXI. Bande dieser Zeitschrift (S. 325—334) hatte ich Beobachtungen über die Athmung der Larven und Puppen von *Donacia crassipes* und *Paraponyx stratiotata* mitgetheilt. Den auf die Athmung der *Donacia*-Larven bezüglichen Angaben hat Herr Dr. H. Dewitz im Band XXXII dieser Zeitschrift¹⁾ zum Theil widersprochen. Er behauptet nach Untersuchungen an Larven von *Haemonia equiseti*, dass die helle Stelle an der Basis der Hinterleibsanhänge, wie schon v. Siebold²⁾ angegeben hatte, ein Stigma enthalte, dass ferner die Kanäle der Anhänge nicht mit dem Tracheensystem in Kommunikation stehen und dass, wie wiederum schon v. Siebold angenommen, durch jene Stigmen die Athmung erfolge.

Bei neu aufgenommenener Untersuchung überzeugte ich mich bald, dass in der That an der Basis der Anhänge ein Stigma vorhanden ist. Die Verhältnisse bei den Larven von *Donacia crassipes* weichen nur insofern von dem ab, was Herr Dewitz für *Haemonia equiseti*, besonders in Fig. 2 angiebt, als die Wandungen des Kanals oder besser Schachtes, welcher von aussen zu der kropfförmigen Anschwellung des Haupttracheenstammes führt, zart und schlaff sind, also wohl unterschieden in Farbe und Festigkeit, von der Wandung jener kropfförmigen Anschwellung. Auch die äusseren Ränder des Schachtes sind fast immer weiss und nicht gebräunt.³⁾ Sie sowohl wie die schon genannten Wandungen liegen fast immer dicht aneinander, dazu sind

1) Dr. H. Dewitz, Entnehmen die Larven der Donacien vermittelst Stigmen oder Athemröhren den Lufträumen der Pflanzen die sauerstoffhaltige Luft?

2) v. Siebold, Ueber die Lebensweise der *Donacia linearis*. Amtlicher Bericht der 34. Versammlung der deutschen Naturforscher und Aerzte, Karlsruhe 1859.

3) Bei den Larven von *Donacia thalassina* Germ. sind die äusseren Ränder von brauner Farbe; so macht hier, wie das Herr Dewitz für *Haemonia* angiebt, die Bildung sofort den Eindruck eines Stigma, was bei *D. crassipes* nicht zutrifft.

die letzteren meist noch gefaltet; ein offener Gang ist also zunächst nicht wahrzunehmen. Dass dieser Schacht sich jedoch öffnen kann, lehrten einerseits Querschnitte, die ein mittleres Stück des wenig mehr als 0,1 mm. langen Stigma getroffen hatten, — die beiden Wandungen klaffen dann leicht auseinander, — und andererseits Versuche über das Austreten von Luft aus dem Tracheensystem beim Erwärmen des Thieres. Als ich nämlich eine lebende Larve auf einem Objektträger mit ausgeschliffener Höhlung und unter Deckglas erhitzte,¹⁾ sah ich bei schwacher mikroskopischer Vergrösserung, wie schliesslich an der fraglichen Stelle ruckweise einige grössere Luftblasen austraten und dort liegen blieben. Denselben Versuch wiederholte ich mit gleichem Erfolg an einer zweiten Larve.

Herr Dewitz knüpft an den Nachweis dieses Stigma die Folgerung, dass es also „nicht allein nicht nöthig, sondern sogar unwahrscheinlich“ sei, dass die beiden Anhänge als Athemröhren¹⁾ fungiren.“ Dieser Folgerung vermochte ich mich nicht anzuschliessen, da ich unter der Annahme, dass durch jene Stigmen den Seerosenwurzeln die zur Athmung nöthige Luft entnommen werde, eine Vorstellung von der Athmungsweise der Larven, welche mit allen von mir beobachteten Erscheinungen in Einklang stand, nicht gewinnen konnte. Ich führe hier nur folgende Punkte an.

v. Siebold giebt an, dass die Anhänge der Larve von *D. linearis* in den Frasslöchern von *Sparganium* eingedrückt und so die Stigmen den Luftgängen der Pflanze angepresst werden. Dann müssen die Verletzungen, welche von dem Eindringen der Anhänge verursacht werden, nachzuweisen sein. Trotzdem ich aber bei *Nymphaea* gegen 10 derartige Frassstellen an aufeinanderfolgenden Quer- oder Längsschnitten theils früher untersucht hatte, theils neu untersuchte, und mir die sonst an der Wurzel durch diese Anhänge verursachten charakteristischen paarigen Narben (s. die als „Athemnarben“ bezeichneten Stellen der Figuren der ersten Mittheilung) wohl bekannt

1) Ich benutzte zur Erhitzung des Objektträgers eine darunter liegende Kupferplatte, die an einer Stelle für den Durchtritt des Lichtes durchlocht war. Zur Schonung des Mikroskoptisches war die Kupferplatte auf einem natürlich gleichfalls durchlochtem Holzstück befestigt. Das Erwärmen der ziemlich langen Kupferplatte erfolgte vom Rande her mit einer Spiritusflamme. Auch unter dem Präparirmikroskop lassen sich solche Versuche und zwar meist noch besser als unter dem Mikroskop anstellen.

2) Als „Athemröhren“, ein Ausdruck, welcher an die bekannten Bildungen von *Nepa* oder *Eristalis*-Larven erinnern würde, hatte ich die Anhänge freilich nicht bezeichnet.

waren, habe ich an diesen Stellen derartige Narben nicht aufzufinden vermocht.¹⁾

Ferner bleiben die schon eben erwähnten, von den Anhängen ausserhalb der Frassstellen verursachten paarigen Verletzungen, die v. Siebold für *Sparganium* nicht erwähnt, völlig unerklärt. Dass übrigens nicht etwa an diesen Stellen durch jene Stigmen der Pflanze Luft entnommen werden kann, ergibt sich daraus, dass die Anhänge nicht nur dort, wo diese Stigmen liegen, sondern auch noch ein Stück weiter nach der Spitze zu mit dem eigentlichen Körper verwachsen sind. Es kann also der Theil mit jenem Stigma nicht in das Pflanzengewebe eingedrückt werden.²⁾

Drittens ist der Bau jener Stigmen selbst nicht wohl mit jener Annahme in Einklang zu bringen. Werden dieselben den verletzten Pflanzentheilen an- oder eingedrückt und Luft eingesogen, so scheint unvermeidlich, dass häufig Plasmatheile der verletzten Pflanzenzellen und Flüssigkeit mit zu der Oeffnung gerathen. Irgend eine Schutzvorrichtung jedoch zur Fernhaltung von Fremdkörpern ist am Stigma nicht vorhanden. Ein ähnliches schutzloses Stigma ist mir bei keinem anderen im Wasser lebenden Insekt bekannt. Ferner fand ich, wie schon erwähnt, die schlaffen Wände des Schachtes unter dem Stigma fast immer aneinander liegend; jeder saugende Zug aus dem Tracheensystem muss sie noch fester aneinander schliessen lassen, da dann der Druck der Körperflüssigkeit auf sie stärker ist als der aus der Trachee. Quergestreifte Muskeln aber, die ein willkürliches Oeffnen annehmen liessen, fand ich an den Wänden nicht. Dagegen würde ein Druck der Luft aus dem Tracheensystem, wie er z. B. bei dem obigen Erwärmungsversuche der Larve eintreten muss, eine Oeffnung herbeizuführen vermögen: zur Ausathmung vermögen sie zu dienen, zur Einathmung schwerlich.

Endlich führe ich noch an, dass der eigenthümliche, komplizirte innere Bau der Anhänge (s. Fig. 1) unter jener Annahme völlig unverständlich bleibt. Es steht dieser Bau in vollem Gegensatz

1) v. Siebold erwähnt, dass er die Larven von *D. linearis* nicht mit dem Kopf, sondern mit dem Hinterleibsende in den Frasslöchern gefunden habe. Ich traf die Larven von *D. crassipes* sehr selten beim Herausziehen der Wurzeln noch am Frassloch und dann stets mit dem Kopfe dort. Auch bei den im Zimmer dunkel gehaltenen Larven habe ich nur das Kopfende in der ausgenagten Grube gesehen.

2) Herr Dewitz spricht einfach von den Verwundungen der Pflanze; dass ich bei *Nymphaea* zwei Arten von Verletzungen an der Wurzel gefunden habe, erwähnt er nicht. Eine Deutung der Erscheinungen an der Wurzel giebt er überhaupt nicht.

z. B. zu dem der äusserlich ganz ähnlichen Hinterleibsanhänge der Larven von *Phallacrocera replicata*, welche — die Larve dieser Tipulide ist mit Tracheenkiemen versehen — nicht bei der Athmung, sondern nur zum Anhaken dienen. Diese sind nämlich von einem einfachen, mit Gewebe erfüllten Hohlraum durchzogen, dessen Wand besonders nach oben zu stark chitinisirt ist. Herr Dewitz deutet übrigens von der längs des Rückens verlaufenden Zeichnung der Anhänge, die in naher Beziehung zu ihrem inneren Bau (s. weiter unten) steht, in seiner Fig. I für *Haemonia equiseti* nichts an.¹⁾ —

Solche Erwägungen drängten also dahin, auch nachdem die Oeffnung an der Basis der Anhänge mir nicht mehr zweifelhaft war, an meiner alten Auffassung in dem Hauptpunkte, dass nämlich durch die Anhänge selbst das Einathmen erfolge, festzuhalten. Nöthig war nun, um die Richtigkeit derselben zu erweisen, dass die Oeffnung an dem eigentlichen Anhang und der Zusammenhang der Kanäle im Anhang mit dem Tracheensystem nachgewiesen wurde. —

Junge Larven, die ich aus aufgefundenem Laich hatte auschlüpfen lassen, gaben mir die ersten Anhaltspunkte zur Lösung dieser Aufgabe. Der Körper solcher jungen, etwa 1,5 bis 2 mm. langen Larven ist hinreichend durchsichtig, um die lufterfüllten, bei mikroskopischer Betrachtung also dunklen Tracheen ohne Weiteres verfolgen zu lassen; es erstrecken sich die dunklen Luftmassen ununterbrochen über die hier noch schwache kropffartige Anschwellung bis in die Spitze der Hinterleibsanhänge. Erhitzt man eine solche Larve in der oben beschriebenen Weise oder drückt man sie durch das Deckglas, so tritt die Luft²⁾ am Anhang selbst und zwar an der rückenständigen, konvexen Seite aus. Der Spalt verläuft am luftentleerten Anhang dort als dunklere Längslinie; die Ränder zeigen schwache knotige Verdickungen. Ein abgegrenztes Stigma an der Basis wie bei älteren Larven ist in diesem Alter noch nicht vorhanden. Der ganze Anhang erscheint als ein langgestrecktes, hinten theilweise frei hinaus gewachsenes Stigma mit seiner Einfassung. Die ersten Stadien in der Entwicklung dieser Anhänge, welche ich an Embryonen aufsuchen konnte, und ebenso die weiter unten noch zu

1) Larven dieser Gattung aufzufinden, ist mir leider trotz mehrfacher Bemühungen bisher nicht gelungen. Wie früher halte ich indess eine Uebereinstimmung der Larven der beiden Gattungen in diesem wie in den andern wesentlichen Punkten für recht wahrscheinlich.

2) Einige Male schwand übrigens beim Erhitzen die Luft aus den Tracheen, ohne dass an irgend einer Stelle ein sichtbarer Austritt der Luft erfolgte.

erwähnenden Einzelheiten im Bau der Anhänge älterer Larven bekräftigten diese Auffassung. —

Sollten also auch bei älteren Larven noch Oeffnungen an den eigentlichen Anhängen vorhanden sein, so waren diese als Längsspalt an der Rückenseite zu suchen. Dort liegen sie auch in der That und zwar an jedem Anhang als ein doppelter Spalt an der Aussenwandung der beiden oberen Seitenkanäle (s. Fig. 1 bei s). Die Auffindung dieser Spalten ist dadurch recht erschwert, dass ihre Ränder für gewöhnlich über einander greifen und der untere überdies quergestellte rippenartige Vorsprünge besitzt, auf denen der obere Rand ruht. Dieser liegt also wie eine vorspringende Leiste in einer Hohlrinne. Den quergestellten Vorsprüngen des unteren Randes entsprechen übrigens ebenfalls quergestellte Erhöhungen bez. Verdickungen auf der Innenseite des oberen Randes; durch das Ineinandergreifen von Erhöhung und Vertiefung verhindern sie allem Anscheine nach beim Eindrücken der Anhänge eine Längsverschiebung der Spaltränder gegen einander. Diese Verdickungen bedingen die eigenthümliche Zeichnung, welche bei der Betrachtung der Anhänge von der Rückenseite her hervortritt. Besser noch als recht dünne Querschnitte zeigen diesen Bau Schnitte, welche etwas schräg zur Längsaxe des Anhangs geführt sind und solche, welche die Theile der äussersten Rückenkupe hinweggenommen haben. An solchen Schnitten weichen bei leichtem Druck auf das Deckglas die Ränder des Spaltes aus einander und gestatten eine klarere Einsicht in die Verhältnisse.

Nach innen zu stehen die beiden oberen Kanäle durch zahlreiche, lang elliptische und quergestellte Löcher in ihrer unteren Wandung (s. Fig. 1 bei o) mit den beiden mittleren Hohlgängen in Verbindung. Wegen der Schmalheit dieser Löcher ist es schwierig Schnitte zu erhalten, welche die völlige Durchbrechung der Wand an diesen Punkten sicherstellen. Ich verweise deswegen schon hier auf die weiter unten zu besprechenden letzten Experimente, die auch für sich den Beweis für diese Durchbrechung erbringen. Verfolgt man übrigens die beiden oberen Kanäle *c*, an aufeinanderfolgenden Querschnitten der Anhänge zur Basis hin, so zeigt sich, dass sie und mit ihnen der Doppelspalt der Anhänge noch vor der Basis aufhören. Das bei jungen Larven (s. oben) einfache Stigma hat sich also bei den älteren in zwei Abschnitte gegliedert, in den basalen Abschnitt, welcher unmittelbar zu der kropfförmigen Erweiterung der Trachee führt, und den Doppelspalt an der Rückenseite der Anhänge. Nur die seitlichen mittleren Kanäle *c*,, setzen sich zu der kropfförmigen Anschwellung der Trachee fort, der untere mediane *c*,, aber geht an der Basis unmittelbar

in die Körperhöhle über. Der letztere ist auch im Anhang nicht mit Luft, sondern mit lockerem Zellgewebe erfüllt.¹⁾

Die Ränder des Doppelspaltes liegen für gewöhnlich so dicht an einander, dass die Frage naheliegt, ob dabei Luft in nennenswerther Menge durch sie hindurchzutreten vermag, und ob nicht vielleicht beim Eindrücken der Anhänge in die Wurzel durch den Druck des Pflanzengewebes eine Vergrößerung der Oeffnung herbeigeführt wird. Nach Versuchen, die ich darüber anstellte, ist das kaum zweifelhaft.

Bei dem Eindrücken der Anhänge in die Pflanze muss das Wurzelparenchym nach dem Bau der Anhänge — der untere Theil *c*,¹¹¹ wird nach der Spitze zu bald recht klein und seine Wandung ist nachgiebig — einen seitlichen Druck auf diese ausüben. Um festzustellen, wie solch ein seitlicher Druck auf die Anhänge wirkt, kittete ich einen schmalen Deckglasstreifen auf dem Objektträger fest, brachte einen mittelstarken Querschnitt der Anhänge in Nelkenöl darauf und drückte nun mit einer Borste unter dem Mikroskop seitlich gegen den Querschnitt, wobei er an dem Deckglasstreifen Widerhalt fand. In recht auffälliger Weise erfolgte dann eine starke Oeffnung des Doppelspaltes, indem sich die obere Wand der Kanäle *c*, um ihre Basis und die Aussenwand unter Einbiegung der verdünnten Stelle *st* oberhalb der Leiste *l* nach innen bog. Der zwischen beiden Oeffnungsspalten gelegene Theil erschien nun in Gestalt eines lateinischen T. Wie die Bedeutung der Querwand der beiden Kanäle *c*, und *c*,¹¹¹ und der verdünnten Stelle *st*, so wurde hierbei auch die wahrscheinliche Bedeutung der Leiste *l* ersichtlich. Bei stärkerem Druck traf dieselbe gegen die innere Wand, so dass nun ein starker Widerhalt gegen ein weiteres Zusammendrücken der Seitenwände gegeben war, besonders auch gegen konkave Biegung nach innen; eine solche würde ja ein Zurückkehren der Theile in die ehemalige Lage und damit ein Schliessen des Spaltes in hohem Grade erschweren. So federt Alles, wenn man bei dem Versuch mit dem Druck nachlässt, wieder in die alte Lage zurück. —

Nachdem so ein doppelter Längsspalt an der Rückenseite der Anhänge, der bei seitlichem Druck sich öffnet, festgestellt war, blieb zuletzt noch die Frage zu entscheiden, ob die beiden mittleren Kanäle des Anhangs mit dem Tracheensystem des Thieres, oder im Besonderen mit der kropffartigen Erweiterung in Verbindung stehen oder nicht.

¹⁾ Ich hatte mich über denselben also bei meiner ersten Untersuchung geirrt.

Was sowohl zahlreiche Querschnittreihen von der kropffartigen Erweiterung nach den Anhängen hin, als auch Reihen von Längsschnitten sowohl in der Richtung von oben nach unten, als auch senkrecht zu dieser Richtung — diese liefern die anschaulichsten Bilder — ergaben, ist Folgendes: (s. Fig. 2) das Lumen der Erweiterung, deren Wandung eigenartig verdickt ist, setzt sich nicht einfach in die beiden Kanäle der Anhänge fort, aber andererseits endet die Trachee noch weniger mit jener Anschwellung. Von dem hinteren Abschnitt des Kropfes geht ein starker Fortsatz nach hinten und meist oben; er gabelt sich alsbald in zwei Aeste, welche in die beiden mittleren Kanäle eintreten, oder richtiger in ihrer Verlängerung die Innenschicht *tr* von deren Wandung bilden. An der Querstreifung ist meist noch die Tracheennatur derselben deutlich zu erkennen. Die Aussenschicht der Wand *kh*, wird, wie besonders im basalen Abschnitt ersichtlich ist, wo beide Schichten noch von einander getrennt sind, von der Chitinhaut des Körpers gebildet. Das Lumen des genannten Fortsatzes und des vorderen Abschnitts seiner beiden Aeste ist aber erfüllt von einer schwammartigen Masse von Chitinstäben (s. Fig. 2 *m*), die von der Wand in das Innere ragen und die seitlich durch schwächere Chitinfäden verbunden sind. Zum grösseren Theil ist die Masse so locker — die Stäbe stehen etwa 0,007 bis 0,008 mm. aus einander —, dass beim Schneiden sich bisweilen mehrere zusammenhängende Chitinstäbe verbiegen oder selbst zerreißen und umschlagen.

Nach den Kanälen der Anhänge zu entbehrt diese Schwammmasse jeder scharfen und bestimmten Begrenzung; ohne jeden etwa häutigen Abschluss geht sie allmählig in eine feinnetzige oder anscheinend feinkörnige Masse über, welche sich (s. auch Fig. 1)²⁾ auf der Innenwand der beiden mittleren Kanäle befindet und auch die beiden oberen kleineren Kanäle theils völlig, theils bis auf ein sehr geringes mittleres Lumen ausfüllt. Besonders an letzterer Stelle dient die Masse wohl als Sieb gegen Fremdkörper, vornehmlich gegen Plasmatheile der zerrissenen Pflanzenzellen.

Nach der kropffartigen Erweiterung zu wird das Balkenwerk, welches die Trachee erfüllt, dichter und geht in die Verdickungsmasse¹⁾ der Erweiterung über; eine homogene Haut, welche das

1) Die Dichtigkeit der Verdickungsmasse bildet übrigens, was unter der Annahme eines Abschlusses nach hinten völlig unverstänlich, im vorderen und hinteren Abschnitt einen deutlichen Gegensatz; sie ist nämlich hier viel lockerer als dort.

2) Die Dicke dieser Masse ist in der Figur 1 theilweise zu stark ausgefallen.

Lumen der Erweiterung gegen den Fortsatz abgrenzt, habe ich auf dünnen Querschnitten der Masse, also Längsschnitten des Anhangs, nicht zu finden vermocht. Die Begrenzungslinie erscheint körnig. Ob nun diese Ausfüllung der Trachee der Luft den Durchgang nur erschwert oder völlig verwehrt,¹⁾ vermöchte ich nach den mikroskopischen Bildern der Schnitte nicht zu entscheiden. Sicherem Aufschluss können darüber wohl nur Experimente geben. Bevor ich aber auf die Versuche, welche ich darüber angestellt habe, eingehe, sei noch auf einige Punkte hingewiesen, die schon für sich die Durchlässigkeit jener Stelle für Luft wahrscheinlich machen.

Es ist leicht, an lebenden Larven festzustellen, dass die beiden oberen und mittleren Kanäle des Anhangs mit Luft erfüllt sind; der Unterschied des Bildes gegen ein solches von Anhängen, die z. B. durch Liegen in Spiritus oder auf andere Weise mit Flüssigkeit erfüllt sind, lässt darüber keinem Zweifel Raum. Sieht man nun auch ganz ab von der Frage, wie denn die Luftmassen in die Kanäle gelangen, wenn nicht vom Tracheensystem her, so bleibt doch der Umstand bestehen, dass die beiden oberen Kanäle, obwohl sie ganz oder bis auf ein geringes mittleres Lumen von dem Analogon jenes Balkengerüstes erfüllt sind (s. Fig. 1), doch ganz und gar lufthaltig sind. In gleichem Sinne ist auch anzuführen, dass die übrigens einfacher gebauten Anhänge von jungen Larven bis auf den unteren medianen Theil ganz mit gleicher feinnetziger Masse erfüllt sind, und doch bewegt sich, wie schon oben erwähnt wurde, die Luft durch die rückenständigen Kanäle und tritt aus dem Spitzentheil der Anhänge an der Rückenseite hervor.

Eine unmittelbare Beobachtung darüber, dass sich wenigstens die Hauptmasse des Balkenwerks mit Luft zu erfüllen vermag, gelang mir wiederholt in folgender Weise. Ein Anhang, der so abgeschnitten war, dass sich daran die kropfartige Erweiterung und ein Stück der rückwärts liegenden Trachee befand und von dem alle Fleischtheile möglichst wegpräparirt waren, wurde in Xylol und dann auf den Objektträger gebracht. Nachdem das Xylol verdunstet und dadurch Alles für die mikroskopische Betrachtung dunkel geworden war, wurde unter dem Deckglas wieder von der Seite her Flüssigkeit — am besten Nelkenöl und nicht wieder Xylol, da dann die Durchtränkung sich langsamer vollzieht — zugegeben. Dann blieb das Balkenwerk

¹⁾ Vielleicht liegt die Hauptbedeutung dieser Masse darin, ein vollständiges Zusammenknicken der Trachee an dieser Stelle beim Eindrücken der Anhänge in die Wurzel zu verhindern. Es liess sich wenigstens unter dem Mikroskop feststellen, dass beim Bewegen des Anhangs nach unten an dieser Stelle ein Druck auf die Trachee durch den unteren Basalrand desselben ausgeübt wird.

zwischen Kropf und Anhang ganz oder doch zum grössten Theil noch dunkel von der darin enthaltenen Luft und man konnte nun beobachten, wie in der Masse ruckweise die Luft bald hier, bald da zurückwich und die Flüssigkeit vorrückte. Es geschah das in der Richtung von dem dichteren zu dem weniger dichten Theil, von dem Kropf nach dem Anhang hin. Eine sichere Beobachtung freilich über die Grenzschicht nach dem Lumen der kropfartigen Erweiterung hin, war wegen des Verlaufs dieser Grenze und der starken Brechungsverhältnisse nicht wohl zu gewinnen.

Entscheidend nun dürften folgende Experimente sein. Beim einfachen Erwärmen der Larven in Wasser tritt, wie schon angegeben wurde, die Luft ruckweise aus dem an der Basis der Anhänge gelegenen Stigma aus; als ich aber die Spitzen der Anhänge abschnitt und jenes Stigma mit Kanadabalsam verklebte, trat die Luft in einer Reihe von Blasen aus den Kanälen der angeschnittenen Anhänge aus. 1) Diesen Versuch stellte ich mit vier verschiedenen Larven an.

Endlich fand ich, dass, wenn man die unversehrten Larven nicht erhitzt, sondern mit Hülfe einer Glasplatte stark drückt, die Luft nicht dem Stigma an der Basis, sondern an der Rückenseite der eigentlichen Anhänge entweicht; ein Versuch, den ich im Ganzen an 4 Larven und zwar unter dem Präparirmikroskop anstellte. Drei von ihnen wurden wieder in ein Glasbecken gethan und lebten darin ruhig weiter. Die Erklärung für die Verschiedenheit der Stelle des Luftaustritts beim Erwärmen und Drücken ist wohl darin zu suchen, dass beim Erhitzen der schachtartige Ausgang zu dem basalen Stigma durch den überwiegenden Druck der erwärmten Tracheenluft gegenüber dem der Körperflüssigkeit geöffnet wird, dass dagegen beim Drücken der ganzen Larve ein solcher Ueberdruck in den Tracheen nicht entstehen kann und ausserdem durch das Zusammenpressen des Thieres in allen Theilen ein Auseinanderweichen der Wände des Schachtes erschwert wird. Jedenfalls ist die Durchgängigkeit der fraglichen Stelle für Luft durch diese Versuche dargethan. — So sehe ich denn für alle diese Beobachtungen nur die eine Erklärung, dass die Aufnahme der Luft aus den Luftgängen der Seerosenwurzel bei den Larven von *Donacia crassipes* durch den Doppelspalt der eigentlichen Anhänge erfolgt und dass die Oeffnungen an der Basis der Anhänge nur zum Entlassen von Luft dienen.

1) Das Mittel, die Längsspalte der Anhänge künstlich, nämlich durch seitlichen Druck zu öffnen, kannte ich zu der Zeit, als ich lebende Larven zur Anstellung der Versuche hatte, noch nicht.

Figuren-Erklärung.

Fig. 1. Querschnitt eines Anhangs in der basalen Hälfte.

c, einer der beiden oberen, c,, einer der beiden mittleren Kanäle, c,,, der mediane untere mit Gewebe erfüllte Raum; s Längsspalt; o eine der Oeffnungen zwischen c, und c,,; l Chitinleiste an der Aussenwand von c,,; st dünne, gelenkartige Stelle oberhalb der Leiste l.

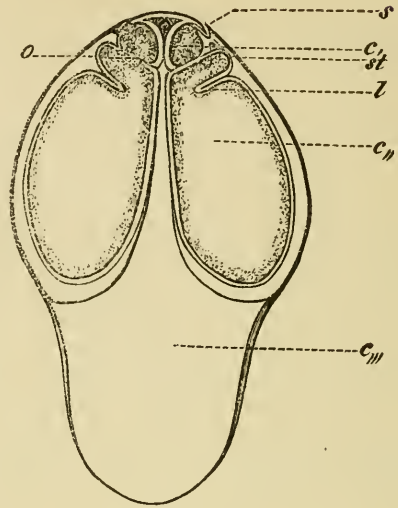
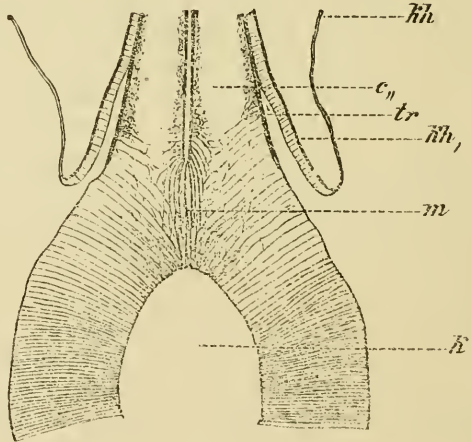


Fig. 2. Längsschnitt durch den hinteren Abschnitt der kropfartigen Erweiterung und den Anfang der Anhänge, senkrecht zur Mediane des Thieres.

c,, einer der beiden mittleren Kanäle; tr die innere Wandschicht desselben, die Fortsetzung der Tracheenhaut; kh, die äussere Wandschicht der Anhänge, die stark chitinisierte Fortsetzung der Körperhaut kh; k das Lumen der kropfartigen Erweiterung; m die Masse, welche das Lumen dieser Erweiterung von dem der mittleren Kanäle c,, trennt.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berliner Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1889

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Schmidt-Schwedt E.

Artikel/Article: [Noch einmal über die Athmung der Larven von *Donacia crassipes*. 299-308](#)