Hagen: Ueber Léon Dufour's Libellen-Larven.

(Fortsetzung.)

Agrioniden.

Schwanzkiemen; keine Nebenaugen; Maske sehr lang und schmal, ungespalten, eine Art Helm, der zwar die Oberlippe überragt aber vorne dicht geschlossen ist; Stirn zwischen den Augen als stumpfe Spitze vorspringend; dicht unter ihrer Seitenkante und neben dem Innenrand der grossen halbkugligen Augen inseriren die dünnen, siebengliedrigen, cylindrischen Fühler. Die beiden Grundglieder sind dicker als die übrigen, das erste sehr kurz, das zweite länger, das dritte ist das längste von allen, die übrigen successiv kürzer. Hinterhaupt sehr kurz, stark eingezogen, abgerundet, in der Mitte ausgeschnitten. Prothorax kurz, schmäler als der Kopf, viereckig; die Thoraxstigmen versteckt. Füsse schlank, dünn, so lang als der Leib. Der Leib dünn, cylindrisch, die Glieder von gleicher Länge, oben unbewaffnet, seitlich mit oder ohne Stacheln. Drei breite blattartige Schwanzkiemen von gleicher Länge, dazwischen fünf kurze rudimentäre Schwanzspitzen. Tarsen dreigliedrig.

Die von Dufour beschriebene Larve ist mir ganz unbekannt. Seine Angabe „masque buccal plat, à ouverture centrale en losange" und die Anwesenheit der Nebenaugen sprechen durchaus für Calopteryx, während die unbestimmte Angabe „antennes à deux articles basilaires" u. Fig. 33. auf eine Agrion-Larve deuten. Alle mir bekannten Agrion-Larven haben eine ungespaltene Maske, und keine deutlichen Nebenaugen. Sollte Dufours Larve vielleicht zu Platycnemis gehören?

Von grossem Interesse ist ein Umstand, den fast alle älteren Beobachter erwähnen, nämlich der theilweise oder gänzliche Mangel der Schwanzkiemen. Es lässt die erwiesene Möglichkeit, dass solche Larven ohne alle Schwanzkiemen überhaupt noch leben bleiben, mit ziemlicher Sicherheit schliessen, dass auch hier wie bei Calopteryx eine Art Darmkiemen sich vorfinden werde, obwohl Dufour sie nicht auffand. Roesel will den jedesmaligen Wiederersatz der abgefallenen Kieme durch eine neue grössere beobachtet haben und scheint somit den Vorgang für normal zu halten. Nach Carus (Entdeckung eines etc. Blutkreislaufs 1827 p. 10) scheint, sobald die Flügel vorzukeimen anfangen, eine geringere Vegetation die Schwanzblättchen zu beleben, und er beobachtete dann das Abfallen einiger oder aller Kiemen. Von einer Beobachtung des Wiederersatzes ist hier nicht Erwähnung gethan.

Gruppe: *Lestes.*

20. L. nympha. Königsberg. Die sehr lange und schmale Maske reicht bis zwischen die Hinterbeine; ihr vorderes Drittel erweitert sich sehr plötzlich in einen breiten, hohlen, vorn stumpfen Löffel, innen jederseits mit einer Reihe langer Haare besetzt. Die Lippentaster, schmal, tief gespalten; der untere Theil fügt sich als gerader Zahn mit seinem fein gesägten Aussenrande dicht an den oberen gleichfalls gesägten Rand der Maske an; der obere Theil bildet einen schmalen gegen die Spitze stark erweiterten Lappen; sein Spitzenrand ist doppelt ausgeschnitten und führt an jedem Ende einen scharfen, gekrümmten Zahn, und in der Mitte eine breite, kurze Kaufläche. Offenbar hat Stephens diesen Apparat mit seinem „a double projection" bezeichnet. Darüber ist ein breiter, länger, beweglicher Zahn. Das dritte Fühlerglied ist länger als die beiden Grundglieder. Die fünf vorletzten Hinterleibs-Segmente (5. 6. 7. 8. 9.) zeigen einen kurzen geraden Seitenstachel. Die Männchen haben am vorletzten Gliede jederseits neben der Geschlechtsöffnung einen kurzen, scharfen Zahn. Bei den Weibchen sind die Genitalien denen der Imago sehr ähnlich. Kiemen lang und breit.

Nach Siebold (Wiegmanns Archiv 1841 Tom. VII. p. 211) stellt die Tab. II. bei Carus l. c. die junge Lestes-Larve dar. Seinem Bericht und der Abbildung bei Carus zufolge ist ihre Form von der der erwachsenen Larven verschieden, namentlich die Maske und Fühler; worin wird nicht erwähnt. Im Ei liegt die Larve gekrümmt, die Augen scheinen schwarz durch die Hülle. Fühler, Maske und die sechs Füsse sind an den Leib geklemmt, der dreizackige Schwanz krümmt sich im Ei und reicht bis zum Kopf. Auffällig ist mir noch in Carus Abbildung die Form der Kiemen, die hier drei lange sehr scharfe Spitzen darstellen. Von Interesse ist, dass Carus im durchsichtigen Leibe die Hinterleibs-Stigmen und die zu denselben führenden Tracheen Aeste schon in dieser jungen Larve sehen konnte. Seinen Worten zufolge p. 15. scheinen sie noch nicht geöffnet zu sein. Er zählt acht Stigmen (die Abbildung zeigt neun) am Hinterleibe, so dass nur dem ersten und letzten Segment ein Stigma fehlte.

Gruppe: *Agrion.*

21. Von Brauer gezogen, A. pulchellum oder hastulatum, bestimmt der Gruppe von A. puella angehörig. Die kurze breite Maske reicht nur bis zu den Mittelfüssen, und bildet einen fast vollständigen Helm; sie ist von der Basis an gleichmässig erweitert und vorn ein breiter stumpfer Löffel mit etwas nach unten gebogener Spitze. Die Lippentaster bilden einen schmalen gegen die Spitze wenig erweiterten Lappen, legen sich enge an die Maske, und schliessen dieselbe vorne durch ihren gerade abge-

schnittenen feingezähnten Rand, der in den des gegenüberliegenden Tasters genau eingreift. In ihrer unteren Ecke ist ein etwas grösserer Zahn und oben ein sehr kurzer, frei beweglich. Drittes Fühlerglied so lang, oder etwas kürzer, als die beiden Grundglieder. Hinterleib ohne Seitenstacheln. Die männlichen Genitalien mit Seitenstachel wie bei Lestes. Füsse und Kiemen etwas kürzer, Flügelscheiden länger als bei Lestes.

Der innere Bau der Libellenlarven.

Ich habe mich bemüht, die von Dufour erlangten Resultate und seine Raisonnements so kurz und gedrängt als möglich wiederzugeben. Wo ich es nöthig fand, habe ich am Ende jedes grösseren Abschnittes Bemerkungen beigefügt. Die Seitenzahlen des Originals sind am Rande beigesetzt. Auch hier habe ich die Mühe nicht gescheut, die betreffenden angeführten und nicht angeführten Schriftsteller selbst zu vergleichen. Nur wenige waren mir unzugänglich.

Nervensystem.

p. 73. Als Type ist Aeschna grandis pl. 3. Fig. 12. beschrieben. Die anderen Gattungen zeigen nicht merkliche Abweichungen. Das Nervensystem liegt wie stets unter den Eingeweiden in der Mittellinie des Bauches, bestehend aus Gehirn und 10 Ganglien (3 Brust-, 7 Hinterleibsg.); ein doppelter Strang mehr oder minder genähert verbindet dieselben; seitlich gehen paarweise Nervenfäden ab.

1. Das Gehirn im Cranium gelegen, ist länglich dreieckig, fast pyramidal, nach hinten verengert als Ursprung des Bauchmarkes. Aus seinen Vorderwinkeln entspringen die Sehnerven, dünn an der Basis, bald in eine bedeutende kegelförmige Pulpe erweitert, die von ihrer Schädelhülle befreit, sich in einen Fächer auflöst. Es umgiebt diese Pulpe mützenartig (in der Form des Auges) ein violettbraunes Pigment (chorioidea); dasselbe überragt nach hinten eine nackte weisse, den Hinterhaupts-Lappen des Craniums erfüllende Pulpe. Ihre stete Gegenwart, weis't den Gedanken zurück,
p. 74. sie sei in ihrer Pigment-Entblössung Produkt der Anatomie. Vielleicht dient sie als Bildungsheerd für die zukünftigen enormen Augen der Imago, wofür ihre Lage und dieselbe stäbchenförmige Structur wie beim Sehnerven sprechen. Diese Stäbchen sind „pyramides ocellaires“ für das Maschennetz der cornea. Nach Ablösung der chorioidea erscheint auf ihrem freien Rande eine Rinne, in welcher zwei Tracheen laufen. Zahlreiche Zweige derselben versorgen die Pyramiden und befestigen zugleich die chorioidea. Ein Paar Kiefernerven entspringt vorn aus dem Gehirn nahe dem Ur-

sprung der Sehnerven; ein anderes Paar gleich stark entspringt etwas nach hinten vom Ursprunge der Sehnerven und geht wahrscheinlich zur Maske n. labiales. Der Theil des Bauchmarkes zwischen dem Gehirn und ersten Brustganglion ist recht lang und schickt im hinteren Drittel jederseits ein sogleich verästeltes Nervenbüschel zu den kräftigen Kopf und Prothorax verbindenden Muskeln.

2. Die Ganglien durch das Bauchmark verbunden liegen als enge Kette in einer Rinne der Mittellinie, welche die zahlreichen kräftigen Bauchmuskeln trennt, geschützt
p. 75. durch Fettlager, und nicht selten von einem Fettüberzuge ganz umhüllt. Die Thoraxganglien, grösser und näher zusammenliegend, als die des Hinterleibes, bilden einen mehr oder weniger abgerundeten Rhombus. Das erste „prothoracique" ist weiter entfernt vom zweiten „mésothoracique" als dieses vom dritten „métathoracique". Jedes schickt seitlich drei Nervenpaare aus; deren mittleres etwas stärkeres die zu den entsprechenden Füssen gehenden n. crurales bildet. Die anderen vertreten besonders Bewegung und Empfindung der zahlreichen Muskeln des Thorax, der Flügelstummel, der Stigmen und des Nahrungskanals.

Die Imago (Dufour Recherches etc. 1841) zeigt wie die Thorax-Ringe auch die Thorax-Ganglien eng verschmolzen und den Thorax überhaupt zur kräftigen Stütze der Flügel mehr zusammengedrängt, wogegen die Füsse
p. 76. an Länge verlieren. Die 7 Hinterleibs-Ganglien sind rund, linsenförmig, gleich weit von einander entfernt, mit Ausnahme des letzten grössern und eiförmigen, von gleicher Grösse. Auch sie schicken seitlich drei Nervenpaare zu den Muskeln, Nahrungskanal und anderen Geweben des Hinterleibes. Das letzte schickt nach hinten noch zwei Paare mehr, die bei der Imago n. genitales werden.

Dufours Beschreibung des Nervensystems ist nicht erschöpfend und in manchen Stücken offenbar unrichtig. So ist des Schlundringes und des unter dem Schlunde liegenden Ganglion gar nicht gedacht, und der Ursprung des Bauchmarkes offenbar falsch angegeben. Das vorne aus dem Gehirn entspringende Nervenpaar kann wohl nur die Fühler versorgen, während die Nerven der Lippen und Fresswerkzeuge aus dem Ganglion infra oesophagum entspringen müssen. Das Eingeweide Nervensystem ist ganz übergangen; da es bei der Imago schon mit blossem Auge sichtbar ist, wird es auch bei der Larve zu finden sein. Die freie Pulpe hinter dem Sehnerven finde ich in Suckows Abbildung Tab. I. Fig. 7 nicht verzeichnet. Auch ist der angeführte Grund, dass die Verschmelzung der drei Brust-

ganglien der Imago in der Verschmelzung der drei Brustringe seine Erklärung fände, wenigstens insofern unrichtig, als gerade bei den Libellen der Prothorax frei beweglich bleibt. Das zwischen dem Gehirn und Prothorax ganglion aus dem Bauchmark entspringende Nervenpaar gehört ohne Zweifel den sogenannten Respirations-Nerven an, welche gerade bei den Libellen-Larven in grösserer Zahl und Ausbildung zu erwarten sind. Die reichhaltige Verzweigung der Tracheen in der Pulpe des Sehnerven ist übrigens schon von Poupart Philosoph. Transactions vol. 22. 1702 p. 676 beobachtet. Poupart fand, dass sich beim Einblasen von Luft in die grossen Tracheen des Leibes die Augen sichtlich stärker wölben, und sieht in dieser Bildung eine Art von Accommodations-Vermögen, um nähere oder fernere Objekte besser zu sehen.

Athmungs-Apparat.

1. Tracheen. Da die Lokomotion der Larven nur im Gehen, Schwimmen und Klettern besteht, so finden sich nur „Trachées tubulaires oder élastiques". Wie immer bilden sie grosse Luftkanäle „Trachées artères", von denen „Trachées nutritives" ausgehen und sich mit den
p. 77. feinsten Zweigen in den Geweben verlieren. Das Tracheen-System bildet ungezwungen die Lunge nach, die Tr. artères stellen die Trachea, die Tr. nutritives die Bronchien dar. Natürlich ist bei Mangel einer eigentlichen Circulation die Lunge nicht abgeschlossen und umgrenzt wie bei den Wirbelthieren. Die Tr. artères dienen einzig um Luft zum Athmen den Tr. nutritives zuzuleiten, und die verbrauchte fortzuführen. Cuvier giebt sehr richtig drei Paare Tr. artères an und nicht zwei, wie seit Reaumur wiederholt angeführt wird. Dieselbe Zahl, nämlich drei, findet sich auch stets bei der Imago. Es sind zwei obere (dorsales), zwei mittlere (viscérales), zwei untere (ventrales). Bei Calopteryx-Larven fand Dufour die letzteren nicht, während die anderen Paare durch ihre violett braune Färbung ausgezeichnet sind. Doch misstraut er hier seiner Beobachtung, die er nicht wiederholen konnte. Diese Tracheen-Paare verlaufen nach der Länge des Körpers und verbinden sich mit einander.

I. Die oberen Tracheen liegen gleich über den Eingeweiden, sind stärker als die übrigen, kupferfarbig oder selbst purpurn (wie auch bei der Imago) und geben in der Gegend des Rectum eine grosse Zahl seitlicher meist vierästiger Tracheen zum oberen Theile der Koth- und Kiementasche (Reaumurs Darstellung davon ist nicht

übel). Nachdem das Rectum reichlich versorgt ist, enden die oberen Tracheen mit zwei oder drei Aesten, deren
p. 78. Zweige sich in den Geweben des Hinterleibs-Endes verlieren. Vom Rectum zum Thorax geben sie beiderseits sehr regelmässige Aeste zum Unterhaut Fettgewebe, den kräftigen Brustmuskeln, zu den Füssen und der Fettpulpe der Eingeweide. Gegen die Mitte des Hinterleibes verbindet ein kurzer dicker Ast die oberen und mittleren Tracheen, hierauf giebt jede der oberen Tracheen einen Zweig mit einigen dünneren Aesten für die Thoraxstigmen, und theilt sich dann in zwei Stämme, welche in den Kopf gehen, einer zum Gehirn und Sehnerven, der andere zu den Mundtheilen.

II. Die mittleren Tracheen dünner als jene, weiss und glänzend, gehören mehr speziell den Verdauungsorganen an und versorgen sie mit unzähligen Aesten. Sie sind mit den unteren Tracheen durch eine Schlinge im hinteren Theile des Körpers verbunden, und geben zum Ursprung des Rectum besonders unten ein reiches Bündel Kiementracheen. Durch dicht auf einander folgende Ramificationen enge an den Chylus-Magen befestigt, schmücken sie seine ganze Oberfläche mit einem Luxus eleganter Verzweigungen, welche, indem sie diese Eingeweide durchsetzen, ein Maas für ihre physiologische Wichtigkeit abgeben. Nach diesem Reichthum an Zweigen kreuzen sich die wieder einfach gewordenen Tracheen mit einem constanten Ast auf dem Anfange des Magens und gehen sich verengend in die Tiefe des Thorax um dort mit einem Hauptaste der oberen Tracheen zu anastomosiren.

III. Die unteren Tracheen noch kleiner als die vorigen kriechen längs der Bauchwand, deren Muskelboden und Fettlager sie ernähren, laufen neben dem Bauchmark, geben ihm feine Zweige und schicken auch zur unteren Gegend des Rectum ihren schwachen Tribut. Nach ihrer Vereinigung mit den mittleren senden sie in regelmässigen Abständen jederseits 7 bis 8 Aeste, verengen
p. 79. sich dann an der Grenze von Leib und Thorax und theilen sich in drei sehr schwache Aeste, deren einer weniger fein zu den oberen Tracheen geht nicht weit von der Stelle, wo diese sich mit den mittleren Tracheen verbinden.

Diese Beschreibung ist übrigens nicht nach einem Individuum sondern nach zahlreichen Sectionen der fünf Arten entworfen.

2. Stigmen. Es giebt nur ein einziges Paar und zwar am Thorax gelegen. Dufour beschreibt es speziell bei der Nymphe von Libellula depressa (die auch Swammerdam, Reaumur, Lyonnet, De Geer studirt haben) und bei der von Aeschna grandis. Sie stehen am Rücken und befinden sich eingegraben in dem linienartigen Raum zwischen Pro- und Mesothorax, ohne bestimmt einem der beiden anzugehören. Sie liegen, offen bei Libellula, versteckt bei Aeschna, quer d. h. perpendikulär auf der fingirten Körperaxe, sind länglich, vorspringend, hart, hornartig, schwarz oder braun, zweilippig, von frappanter Aehnlichkeit mit den Cryptogamen alter Baumrinden, Histerium pulicare Persoon. Wenn die Lippen ganz oder halb geöffnet sind, so öffnen sie sich nur im äusseren in die Länge gezogenen Winkel, und bleiben im inneren stumpfen Winkel einander genähert. Bei Libellula haben diese Lippen am Innenrande eine feine gelbhaarige Streifung, welche bei Aeschna fehlt. Sind sie ganz geöffnet, so zeigt eine starke Loupe zwischen ihnen eine Muskelhaut mit einer Mittelspalte, eine sehr feine Oeffnung, welche Athemöffnung ist oder wird.

Reaumur sagt, dass am Thorax der Libellen-Nym-
p. 80. phen noch ein zweites Stigmen-Paar gefunden werde. Er setzt es über die Basis der Vorderfüsse nicht weit von der Verbindung des Pro- und Mesothorax, hat es jedoch nicht abgebildet. Dufour hat bei dieser Untersuchung jede Methode, welche ihm lange Erfahrung an die Hand gab, vergeblich versucht. Da er wie Reaumur bei der Imago zwei Paare Stigmen gefunden, so bemühte er sich um so eifriger, aber stets vergebens.

Reaumur sagt überdies: Die Nymphe hat noch andere schwer zu sehende Stigmen. Sie sind viel kleiner als die vorerwähnten und mehr versteckt. Jeder Ring, die beiden letzten ausgenommen, hat zwei, eines jederseits. Unten am Bauch, und wo dieser sich mit dem Rückenschilde des Leibesringes verbindet, verläuft jederseits eine Rinne, in welcher man diese Stigmen zu suchen hat. Es sind dieselben kleine schräge gestellte Löcher, deren jedes dem vorderen Rande desjenigen Leibesringes, der es trägt, um ein Drittel näher liegt als dem hinteren Rande. Dufour versichert, niemals, trotz vielfacher Bemühung, dieselben weder an lebenden oder todten Thieren gefunden zu haben. Er erinnert, dass Reaumur sie nicht abbildet, und dass die Imago auch keine Abdominal-Stigmen führe.

Reaumur vermuthet aus der wunderbaren Menge von
p. 80. Tracheen, dass die Larve auch atmosphärische Luft athme

neben jener, welche sie dem Wasser entzieht. Lyonnet fand nur zwei Thorax Stigmen und konnte ihre Bestimmung nicht enträthseln, schloss jedoch aus den Tracheen, die er angeheftet fand, dass sie Athmungsorgane seien. Derselbe Schluss scheint gleich gerechtfertigt, wenn er von gleichen Gefässen spricht, die im Leibe seitlich an
p. 81. den Wänden hängen. Cuvier, der zuerst die Darmkiemen und die Art ihrer Funktion feststellte, sagt nichts von Stigmen. Swammerdam hat vor Reaumur und Lyonnet, De Geer nach ihnen dieselbe Libelle studirt, beide schweigen ganz über Stigmen. Curt Sprengel sah in Libellenlarven je 7 oder 9 Stigmen, ohne sie abzubilden. Auch scheint die Unsicherheit der Zahlenangabe nur eine Erklärung der Stelle bei Reaumur zu sein. Carus begnügt sich Sprengels Plagiat zu wiederholen, Duvernoy Reaumurs Ausspruch mit dem Zusatz, jene Stigmen seien obliterirt, Siebold schweigt ganz darüber.

Dufours Bericht über die Stigmen enthält beträchtliche Irrthümer. Seine Beschreibung bezieht sich auf Lib. depressa und es ist unrichtig, wenn er behauptet Swammerdam, Lyonnet und De Geer hätten dieselbe Art untersucht. Swammerdams Angaben betreffen Lib. fulva, Lyonnets Lib. pectoralis, De Geers Cord. aenea. Es ist mir unbegreiflich, dass Dufour die Stigmen der Libellen-Larven mit Ausnahme des ersten Paares nicht gefunden hat. Eine mässige Loupe lässt sie deutlich erkennen, besonders da Reaumurs Angaben über ihre Lage bis auf kleine Abweichungen richtig sind und ihr Aufsuchen erleichtern. Lyonnets von Dufour citirte Worte zeigen, dass er durchaus nicht an ihrer Anwesenheit zweifelte, da er die Tracheen daran hängen sah; allerdings hat er die Stigmen selbst nicht gesehen. l. c. p. 200 „comme plusieurs trachées tiennent à la peau vers les côtés du dessus du ventre il n'est guère douteux qu'il n'y ait encore là une suite d'autres stigmates etc." Sprengel commentar. p. 3 sagt ohne Umschweife: in larvis Libellularum equidem stigmata septena aut novena utrinque tracheis adnexa observo und wird mit Unrecht von Dufour eines Plagiats beschuldigt. Kirby Introd. T. IV. p. 48 gesteht, die von Reaumur und Sprengel beschriebenen Stigmen vergebens gesucht zu haben. Lacordaire Introd. II. p. 94 note. 1 ist offenbar von der Gegenwart der Stigmen überzeugt, wenn er auch nicht ihre Lage oder Zahl näher angiebt.

Nach meiner Untersuchung an den Larven und Nymphen und besonders deren abgelegten Häuten bei Libellula, Cordulia, Gomphus, Aeschna, Calopteryx, Agrion sind

überall neun Paar Stigmen vorhanden. Zwei davon liegen am Thorax, das eine Paar sehr gross zwischen Pro- und Mesothorax ist das von Dufour beschriebene, das andere liegt an der Seite des Mesothorax über der Insertion der Mittelfüsse. Reaumurs Worte p. 389 „au dessus de l'origine d'une des premières jambes assez près de la jonction du corcelet au col" treffen also nicht ganz genau zu, obwohl sie deutlich genug sind. Die übrigen sieben Paare liegen auf der Unterseite des Hinterleibes und zwar nicht genau in der von Reaumur erwähnten Rinne, sondern etwas mehr nach aussen. Von den zehn Hinterleibsgliedern hat das erste und die beiden letzten kein Stigma. Sehr deutlich habe ich beobachtet, dass sich an allen Stigmen Tracheen ansetzen, obwohl wie schon Lyonnet erwähnt, die Tracheen des ersten Thorax-Paares die anderen vielfach an Weite übertreffen. Ich habe mich überzeugt, dass alle Stigmen offen sind, denn bei einer Aeschna-Nymphe, die ich auf eine Nadel spiesste, drang aus allen Hinterleibs-Stigmen eine Feuchtigkeit hervor. Offenbar waren bei Aufspiessen die grösseren Tracheen-Stämme verletzt und erlaubten Eintritt der im Körper enthaltenen Flüssigkeit, welche bei den noch eine Zeit lang fortdauernden Athembewegungen in die Tracheen gepumpt und aus den Stigmen hervorgedrückt wurde. Ich bewahre dieses Exemplar in meiner Sammlung, und der an jedem Stigma angetrocknete Tropfen ist noch deutlich sichtbar. Dass die Thorax Stigmen offen sind, bewies schon Lyonnets Versuch. Hielt er eine Larve in eine Lichtflamme so sah er mit Getöse Luft durch jedes Stigma entweichen. Die Hinterleibs-Stigmen sind übrigens kleine schräge gestellte Löcher, mit kaum sichtbar gewulstetem Rande. Eine andere Frage, welche ich gegenwärtig nicht zu lösen vermag, ist allerdings wichtig genug. Es scheint nämlich nicht gerade zu unmöglich, dass die Stigmen der Larven, vielleicht bloss der jüngeren, geschlossen seien und sich erst bei den letzten Häutungen öffnen. Selbst bei jüngeren im Weingeist bewahrten Nymphen sehe ich das Stigma zwischen Pro- und Mesothorax lange nicht so entwickelt wie bei den zur letzten Metamorphose reifen Thieren.

Es sei mir erlaubt, hier zugleich einen Irrthum zu berichtigen, der seit lange in einer Anzahl sonst bedeutender Werke sich eingebürgert hat. Seit Sprengel seine bekannte Schrift über die Athmungsorgane herausgab, und darin den vollständig entwickelten Libellen die Hinterleibs-Stigmen absprach, finden wir fast stets die Angabe, dass selbige fehlen. Nur Burmeister giebt sehr richtig zwei

Paar Thorax und sieben Paar Hinterleibs-Stigmen an. Sie sind genau an denselben Theilen und Leibesringen wie bei den Nymphen gelegen, und im Leben bei den kräftigen die Leibesringe des Thieres erweiternden Athembewegungen leicht zu sehen. Es ist wirklich unbegreiflich wie Sprengel, Kirby, Lacordaire und Dufour dieselben nicht finden konnten. Besonders deutlich ist das erste Hinterleibs-Stigma.

p. 82. 3. Kiemen. Die sechs grossen Tracheen, welche den Körper der Larve der Länge nach durchlaufen und dem Rectum jene unzähligen Zweige abgeben, beweisen die hohe physiologische Bedeutung dieses Organs. Das Rectum bildet übrigens nicht, wie einige Schriftsteller meinen, eine abgeschnürte Athmungsblase, sondern längs der sämmtlichen Wände desselben verlaufen sechs regelmässige und symmetrische Säulen, nach beiden Enden convergirend, jede von zwei Reihen aufeinander gestapelter oder dachziegelartig gelagerter Lamellen gebildet.

p. 83. Die Säulen bilden am Anfange des Rectum sechs abgerundete Enden, deren Zusammentreffen eine Klappe darstellt. Sie entsprechen durchaus den sechs Längs-Muskelbändchen des Rectum der Imago. Die Lamellen oder Platten, aus denen jene Säulen-Kiemen zusammengesetzt sind, bilden ein feines Netz, einen Canevas aus Tracheen-Enden, die nach successiver Anastomose zu Aesten, Zweigen und Stämmen werden, deren Ganzes das System der Luftzirkulation bildet. Sie sind also wie bei den Fischen ein Gefäss-Einschlag im eigentlichsten etymologischen Sinne dieses Wortes, nur führen sie bei den Fischen Blut, bei den Insekten Luft. Deshalb nennt auch Duvernoy jene „Trachées sanguifères" diese „Tr. pneumatiques". Jene am Kopfe gelegen empfangen das Wasser durch den Mund „appareil hyobranchial", diese durch das Rectum „ap. rectobranchial", der bei Agrion zu einem „ap. caudobranchial" umgestaltet wird. Mit Ausnahme der so niedrig stehenden Holothurien hat kein Thier Rectal-Kiemen.

p. 84. Nach Maceration der Theile gelang es Dufour, die innere durchsichtige Schleimhaut des Rectum abzuziehen, und nachzuweisen, dass Reihen freier Falten derselben die Lamellen und ihre „bourses papillaires" umkleiden. Die Kiemen sind also hier von der Rectal-Schleimhaut ähnlich umkleidet, wie jene der Fische von der Schleimhaut des Mundes. Zahl, Form und Textur der Kiemen-Lamellen sind nach den Arten der Larven verschieden. Bei einigen Aeschnen sind sie halbzirkelförmig, höchstens 20 an der Zahl, und gefranzt (bordées) mit hohlen säulenförmigen

Papillen (papilles tubuleuses piliformes), die Cuvier erwähnt. Dieselben Lamellen sind bei anderen Arten derselben Gattung nackt und glatt. Bei Libellula depressa sind mehrere hundert in jeder Reihe, sie sind länglich eiförmig, glatt und eng auf einander gestapelt. Bei den Larven von Aeschna grandis (Dufour) hat jede Reihe der Rectal-Säulen nicht mehr als 20 Kiemen-Lamellen. Sie sind halbkreisförmig, weniger dicht aufeinanderliegend als bei
p. 85. anderen Arten, an ihrem freien Ende mit einem halbförmigen braunen Fleck, der mitunter verwischt ist oder bei einer anhaltenden Maceration ganz verschwindet. Unter der einfachen Loupe erscheinen sie mit weichem Flaum gerandet oder gefranzt. Es ist dieser Flaum weiss, wie perlmutterartig und nicht mit den gewöhnlichen Haaren zu verwechseln, ähnlich der Schleimhaut der Verdauungswege einiger grossen Thiere, oder besser der äusseren Haut des Chylusmagens der Insecta carnivora (Carabus, Dytiscus). Unter starker Vergrösserung besteht dieser Flaum aus sehr feinen hohlen Papillen, deren freies Ende mehr oder minder keulenförmig aufgetrieben, oft im Innern eine hell kastanienbraune Farbe (veränderlich in Betreff des Punktes, den sie in der Papille einnimmt) zeigt oder in anderen Fällen ganz durchsichtig ist. Die scharfen Umrisse dieser Färbung und ihr regelmässiger Abstand von der Peripherie beweisen die Gegenwart einer inneren Röhre, der die Papille als Scheide dient. Einen ähnlichen Bau traf Dufour oft bei den ausführenden Kanälen vieler Drüsen (salivaires, sérifiques etc.), doch konnte er in der Innenröhre der Kiemenpapillen nicht die ring- oder spiral förmige Textur wahrnehmen, die er so häufig bei den Drüsenkanälen auffand. Jene unter dem Mikroskop braune Innenröhre erschien stets als einfache Membran ohne Steifheit oder Elastizität. Mit der einfachen Loupe untersucht, erscheint sie weiss und elfenbeinartig und deutlich als Verlängerung der Tracheen mit einer schwer zu benennenden Modifikation des Gewebes. Bei der früher erwähnten Abschälung der Darmschleimhaut nach Maceration zeigte die Papillenscheide (befreit von der Innenröhre) nicht jene braune Färbung, welche das Mikroskop in dieser letzteren nachwies. Diese hohlen säulenförmigen Pa-
p. 86. pillen sind in den Tracheen-Einschlag der Lamelle schroff eingepflanzt. Das Mikroskop zeigt an diesem Punkte eine radiale Anordnung beinahe unmerklicher Tracheolen und kleine gerade Anastomosen.

Die Kiemen von Aes. innominata zeigen einen specifischen Charakter von hohem Interesse. Es fehlen ihren

Kiemen-Lamellen die hohlen Papillen der vorigen Art gänzlich. Jede der dachziegelartig gelagerten Lamellen erscheint zuvörderst halbzirkelförmig, isolirt sieht man sie beinahe nierenförmig. Ihr Einschlag ist ein feines Tracheen-Muster, dessen Zweige successive anastomosirend in zwei einfache Stämme enden, welche zu einem Stamm vereinigt, sich an die grossen Tracheen-Arterien anschliessen.

In den Kiemen von Lib. depressa finden wir unabhängig von den mit Aeschna gemeinsamen Charakteren Eigenthümlichkeiten, welche ihre generische Trennung rechtfertigen. Bevor das Rectum aufgeschnitten wird, unterscheidet man durch seine Wände hindurch sechs schwärzliche Längsbänder, welche den Verlauf zweizeiliger Säulen andeuten. Jede Zeile ist eine dichte Aufeinanderstapelung von mehreren hundert länglich ovalen perlmutterweissen Lamellen, mit einer dunklen etwas flüchtigen Färbung an ihrem Ursprunge. Das Ensemble dieser Färbung bildet jene schwärzliche Längsbänder. Diese Lamellen sind nackt d. h. ohne Papillen und so übereinander geschichtet, dass man in normaler Lage nichts als einen feinen Schnitt erblickt, den ein ungeübtes Auge für linienförmig übereinander liegende Fäden halten könnte. Jede Säule ist einem gefiederten Blatt mit einfachen Seitenblättchen zu vergleichen. Getrennt und mit einer Nadel isolirt, erscheinen die Lamellen gegen den Stiel hin verengt und zeigen bei starker Vergrösserung in ihrem Einschlag dichte Streifen von unendlicher Feinheit, gekrümmt in dem erweiterten Ende der Lamelle. Diese Streifen, perlmutterfarbig unter der
p. 87. Loupe, dunkel unter dem Mikroskop, sind unzweifelhaft Tracheen und bestärken mich in der Ansicht, dass die hohlen Papillen der Aeschnen nichts als Tracheen-Verlängerungen sind. Der Stiel der Kiemen-Lamellen ist der Stamm und gemeinsame Ursprung aller Streife. Er bleibt einfach indem er sich mit dem der nächsten Lamelle kreuzt, und geht gemeinsam mit den Stielen der anderen Lamellen zur grossen Tracheen-Arterie. Auch hier liess sich durch Maceration die Schleimhaut abziehen. Die abgezogene Scheide der Lamellen erwies sich glatt, und die Streifen verblieben den Lamellen selbst.

Die Kiemen von Calopteryx bilden eine Uebergangsstufe, ein Kettenglied der organischen Bildung von hohem Interesse. Statt jenes Kiemenreichthums bei Aeschna und Libellula finden sich im Rectum von Calopteryx nur drei Hautfalten (raquettes membraneuses) mit einem Ende hinten und einem in der Kothtasche befestigt, so dass zwei Drittel frei flottiren. Die Durchsichtigkeit des Rectum ist

so gross, dass sie beim ersten Anblick äusserlich gelagert und das Rectum kelchartig zu umfassen schienen. Ihre innere Bildung ist durchaus genau analog jener der Schwanzkiemen von Agrion, ein feines Tracheen-Muster, dessen zahlreiche Aeste in eine Mittel-Trachee münden, die sogleich in die grossen Tracheen-Arterien mündet.

Die drei Schwanzkiemen von Agrion sind in der Gattungs-Diagnose beschrieben und in der so eben gege-
p. 88. benen Schilderung von Calopteryx. Ich füge nur hinzu, dass die äusseren Seitenborsten dieser Kiemen in eine Art Zwiebel eingepflanzt sind, die ihre Bewegungen beim Schwimmen erleichtert.

Cuvier hat zuerst einen Theil des inneren Baues der Kiemen dieser Larven beschrieben; seiner Beschreibung zufolge wohl die von Ae. grandis. Er spricht von einer Menge kegelförmiger Röhren auf zwölf regelmässigen Taschenreihen des Rectum, ohne zu ahnen, dass sie erst die Scheiden jener hohlen Papillen bilden, welche tiefer im Kiemen-Einschlag wurzeln.

Marcel de Serres nennt sie vésicules pneumatiques und sagt, sie stehen auf Falten der Rectal-Schleimhaut. Er giebt nur zehn Reihen an, worin ihm einige Compila-
p. 89. toren folgen.

Suckow bildet Ae. grandis ab im Allgemeinen wie Dufour. Seine Angaben über das Detail des inneren Baues sind jedoch so verschieden, dass man die Beschreibung einer anderen Art vermuthen könnte. Seine Tracheen-Büschel gleichen in nichts den Kiemen-Lamellen von Aeschna und Libellula. Auch er zählt zehn Reihen und ergeht sich in Betreff der Athmung und Circulation der Larven in sehr excentrischen Ideen. Siebold schweigt ganz über diesen Gegenstand.

Dufour erwähnt beiläufig der merkwürdigen Kiemen von der Imago von Pteronarcys und stellt dabei die Frage auf, ob solche nicht vielmehr obliterirt oder infunctional seien.

Die Beschreibung der Darmkiemen ist unbezweifelt der wichtigste Theil in Dufours Arbeit. Seine Angaben sind musterhaft klar, und verdeutlichen den merkwürdigen Bau vortrefflich. Von den Abbildungen scheint pag. 4. fig. 16. 17. nicht gelungen, sodass die Beschreibung dieser Theile (Ae. grandis) viel verständlicher ist. Ich habe übrigens stets die von Dufour angegebenen Artbestimmungen (also Aeschna grandis für Anax formosus, Aeschna innominata für Ae. cyanea) beibehalten, um Verwirrung zu vermeiden. Da sich bei den wenigen von Dufour unter-

suchten Arten schon so beträchtliche Verschiedenheiten im Bau und Anordnung der Darmkiemen herausstellten, so lässt sich sicher voraussehen, dass hiemit die Kenntniss der Formen noch nicht abgeschlossen sei. Sehr wahrscheinlich reduciren sich also die differenten Angaben einiger nachher zu erwähnenden Schriftsteller auf die Section anderer Arten und nicht auf Irrthümer, wie Dufour vermuthet. Ich kann einen Argwohn nicht unberührt lassen, der mir eigentlich Gewissheit geworden ist. Ich halte nämlich die von Dufour p. 85. beschriebene und fig. 19. abgebildete braune Färbung der papilles tubuleuses einfach für mikroskopische Täuschung. Die genaue Angabe, dass diese Röhren, unter der einfachen Loupe gesehen, eine „couleur blanche comme nacrée" zeigen, hingegen unter starker Mikroskop-Vergrösserung *souvent* dans leur intérieur une teinte chatain-clair *variable* pour le point de la papille qu'elle occupe, *d'autres fois entièrement incolores*" sind, zeigt zu deutlich, dass Dufour sich hier täuschte. Eine gleiche Bewandtniss hat es mit den Streifen der Kiemenlamellen bei L. depressa, welche p. 86. als „nacrès à la loupe, et obscures au microscope" angegeben werden.

Dufour hat unbezweifelt Recht die Anordnung der Darmkiemen als einzig in ihrer Art darzustellen, da selbst das von ihm als ähnlich angeführte Respirationsorgan der Holothurien, und die ähnlichen Apparate der Anneliden und Mollusken kaum damit verglichen werden können. Ich erlaube mir hier noch die Vermuthung anzureihen, dass vielleicht im Darm der Libellen-Larven das bei den Insekten bis jetzt vergeblich gesuchte Flimmer-Epithelium anzutreffen sein möchte. Auch ist auf die Rückbildung der Darm-Kiemen bei der Imago und ihrem Zusammenhang (?) mit den sogenannten Rectaldrüsen Aufmerksamkeit zu wenden. Allerdings würden die so vereinzelt stehenden Darmkiemen der Libellen kaum Anhalt gewähren, um der physiologischen Deutung jener räthselhaften Drüsen näher zu treten.

Ich habe mich die Mühe nicht verdriessen lassen, die sämmtliche von Dufour angeführte und nicht angeführte Literatur über diesen merkwürdigen Bau der Darmkiemen und die Respiration dieser Thiere genau durchzugehen. Was über die Respiration selbst gesagt ist, füge ich dem nächsten Abschnitte Dufours bei, was über den Bau der Organe, möge hier folgen.

Cuvier ist unbezweifelt der erste Schriftsteller, welcher uns mit dem inneren Bau des Rectum jener Thiere bekannt gemacht hat. Ich habe das Original seines Auf-

satzes „sur la manière dont se fait la nutrition dans les Insectes", Mémoires de la soc. d'hist. nat. 1799, tom. I., in welchem sich jene Beschreibung findet, nicht vergleichen können, wohl aber die Uebersetzung in Reils Archiv für Physiologie tom. V. p. 97 und das Resumé im Bulletin de la soc. Philomatique 1798, tom I., pag. 74, nebst der Anzeige in Wiedemanns Archiv tom. I. p. 217, sodass ich über seine Angaben mich genau unterrichten konnte. Wiewohl die Beschreibung kurz und die Abbildungen wenig gerathen sind, scheint Dufour allerdings Recht zu haben, wenn er seine Ac. grandis darin vermuthet. Cuvier giebt wie Dufour zwölf Säulen an, weicht aber darin von Dufour ab, dass die Papillen (seine kegelförmigen Röhrchen) wie die Luftgefässe gebaut sein sollen, während Dufour p. 85 gerade die ring- oder spiralförmige Textur in denselben vermisste. —

(Fortsetzung folgt.)

Literarisches.

Preussische Käfer für die sammelnde Jugend, beschrieben von Dr. Lentz, Königsberg 1853. 8vo. gebunden 10 Sgr. mit 3 Tafeln. 50 pag.

Gewiss ist es schon Entomologen begegnet, von Knaben oder deren Erziehern um Rath gefragt zu werden, welches Buch zur Ordnung und Bestimmung der gesammelten Insekten benutzt werden könne. Sind wir nun auch für Schmetterlinge in diesem Punkte genügend versorgt, so fehlt es meines Erachtens gänzlich an einem brauchbaren Werkchen für die übrigen Insekten. Für Käfer sind allerdings einige vorhanden, aber meist zu umfangreich, relativ zu theuer, und durch eine Ueberladung von Thatsachen, welche jungen Anfängern unverständlich und unnütz sind, ihren Zweck verfehlend. Es scheint mir, dass des Dr. Lentz Schriftchen allen Anforderungen genügt, die von jungen deutschen, (namentlich norddeutschen) Sammlern an dasselbe gestellt werden dürfen. Der Anfänger findet eine leichtfassliche Beschreibung derjenigen (276) Käfer-Arten, welche ihm wahrscheinlich zuerst in die Hand fallen, und wird seine kleine Sammlung danach bequem ordnen und studiren können. Mit richtigem Takt ist eine Exposition der Gattungscharactere vermieden, da selbige überhaupt erst nach Kenntniss einer grösseren Anzahl Arten einen Sinn erhalten und erst dann zur Nothwendigkeit werden. Es werden dieselben hier durch 22 von Elditt musterhaft gezeichnete

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Zeitung Stettin

Jahr/Year: 1853

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Hagen Hermann August

Artikel/Article: Hagen: Ueber Léon Dufour's Libellen-Larven. 311-325