© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber die Zusammensetzung des Kopfes und die Zahl der Abdominalsegmente bei den Insekten.

Von

Prof. H. Schaum.

(Aus The Annals and Mag. of nat. hist. 1863. no. 3 vom Verf. übersetzt.)

(Hierzu Taf. XI.)

Die Ansicht, dass der Kopf der Arthropoden aus einer Anzahl von Segmenten zusammengesetzt ist, hat bei den englischen vergleichenden Anatomen besonders durch Huxley's embryologische Untersuchungen [1]) Eingang gefunden. Ich beabsichtige hier auf einige Thatsachen hinzuweisen, die mit dieser Annahme nicht wohl vereinbar sind.

Mit Rücksicht auf die grösste Zahl der Anhänge, die am Kopfe der Podophthalmen Crustaceen angebracht sind, nimmt Huxley an, dass sechs Segmente bei den Arthropoden in die Bildung des Kopfes eingehen, von denen das 1ste die Augen, das 2te und 3te die beiden Fühlerpaare, das 4te bis 6ste die drei Kieferpaare (deren drittes bei den Insekten zur Unterlippe verwachsen ist) trägt. Für die Insekten reducirt er die Zahl auf fünf, da hier nie mehr als ein Fühlerpaar vorhanden ist.

Bei der Darlegung der Gründe, die gegen diese Auffassung sprechen, gehe ich, indem die Behauptung, dass jedes Paar beweglicher Anhänge auf ein besonderes Segment zurückzuführen sei, erst zu beweisen ist, nicht

---

1) On the agamic reproduction and morphology of Aphis. Trans. Linn. Soc. XXII. p. 229 sq.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

von dem Kopfe der Crustaceen mit der grössten Zahl beweglicher Anhänge, sondern von dem Kopfe der Insekten aus, weil unter den Arthropoden nur bei den Insekten der Kopf einen Abschnitt des Körpers für sich allein bildet. Bei den Myriapoden und Crustaceen ist ein Theil des Thorax (bei Isopoden, Amphipoden) oder selbst der ganze Thorax (Decapoden) mit dem Kopfe zu einem Abschnitte verschmolzen, und bei den Arachniden existirt ein selbstständiger Kopf gar nicht.

Am Kopfe der Insekten treten fünf Paare von Anhängen auf, wenn wir mit Rücksicht auf die beweglichen Augen der Podophthalmen die festsitzenden Augen als Anhänge des Kopfes betrachten, die mit den Fühlern und Maxillen auf eine Linie zu stellen sind. Man könnte zunächst, da der zweite und dritte Thoraxring den Beweis liefert, dass dasselbe Körpersegment ein Paar Anhänge an der Rücken- und ein anderes Paar an der Brustfläche tragen kann, die Augen und Fühler für die Rückenanhänge derselben Segmente halten, deren Brustanhänge wir in den Kiefern vor uns haben. Wir würden auf diese Weise zu drei Segmenten des Kopfes gelangen, die in der That auch von manchen Forschern angenommen werden [1]). Huxley hat aber aus seinen Beobachtungen über die embryonale Entwickelung von Aphis den Schluss gezogen, dass sowohl die Augen als die Fühler nicht tergale, sondern sternale Anhänge des Kopfes sind. Ein schwierigeres Objekt, um diese Thatsache zu ermitteln, dürfte aber kaum zu finden sein, als gerade die Gattung Aphis, deren Entwickelung fast ganz eine embryonale ist, insofern sie nach den Auskriechen fast gar keine Metamorphose mehr durchmacht, und bei der die Stirn und selbst der Scheitel ganz nach unten umgebogen sind, und geradezu die untere

---

1) Die Oberlippe ist hier gar nicht in Betracht gezogen, weil Brullé's Annahme (Ann. de scienc. nat. 1844. p. 345), dass sie als ein verwachsenes über den Mandibeln liegendes Kieferpaar aufzufassen sei, durch Huxley's Beobachtung (a. a. O. p. 232, q), dass sie sich in der Mittellinie des Körpers entwickelt, als völlig widerlegt zu betrachten ist.

©Biblioteka Instytutu Zoologicznego PAN, Warszawa; www.biodiversitylibrary.org; www.zobodat.at

Fläche des Kopfes einnehmen. Wie ist es bei einem solchen Embryo festzustellen, welches der Tergal- und Sternaltheil der beiden Segmente ist, die nach Huxley vor dem Munde liegen sollen? Ohne aber hier weiter auf die Frage einzugehen, ob die Augen und Fühler tergale oder sternale Anhänge sind, ist die Annahme an sich, dass jedes Paar von Anhängen der Exponent eines Segments ist, mit den Thatsachen nicht vereinbar. Es ist ein ganz allgemeines Gesetz, dass die Insekten das Ei mit der vollen Zahl ihrer Segmente verlassen, und dass dieselbe sich nie während des Wachsthums oder der Metamorphose vermehrt, während umgekehrt einige Segmente des Hinterleibes am vollkommenen Insekte verschwinden können. Eine grosse Zahl von Larven verlässt aber das Ei ohne Augen, einige selbst ohne Fühler und Mundtheile, mit einem Kopfe, an dem nicht eine Spur einer Abtheilung in Subsegmente zu erkennen ist. Wie können in diesem Falle die sich erst während des Puppenstadiums bildenden Augen, Fühler [1]) und Mundtheile als Anhänge besonderer Subsegmente aufgefasst werden, die im Larvenstadium so wenig als sonst nachweisbar waren? Und wie ist das Auftreten der Ocellen zu erklären, die, wie die Flügel der Insekten, erst im Imago-Zustande erscheinen, die aber nicht, wie jedes der Flügelpaare, an einem besonderen bereits existirenden Segmente sich ausbilden? [2]) Die Abdominalsegmente der Juliden liefern weiter einen Beweis, dass dasselbe Segment mit mehr als einem Paare selbst ventraler Anhänge ausgestattet sein kann. Man hat diese Thatsache mit der Annahme entkräften wollen, dass hier je zwei Segmente zu einem verschmolzen sind, aber keine Beobachtung über die Bildung dieser Segmente während des Wachsthums

---

1) In diesem Falle sind die Augen und Fühler ganz bestimmt Tergal-Anhänge.

2) Auf die Ocellen der Larven und der Myriapoden, die in Mehrzahl an jeder Seite des Kopfes auftreten, nimmt die Ansicht, dass ein besonderes Augensegment bei den Arthropoden existire, gar keine Rücksicht.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

des Thieres begründet diese Theorie, Newport's Beobachtungen und Abbildungen beweisen im Gegentheile dass die neu dem Abdomen hinzutretenden Segmente von Anfang an zwei Beinpaare tragen und keine Theilung in zwei Subsegmente erkennen lassen. Wenn somit die Zahl der Anhänge nicht den Massstab für die Zahl der Segmente abgeben kann, so bleibt es festzustellen, was die Requisite eines Segmentes sind, wenn wir die Zahl der in den Kopf eingehenden Segmente bestimmen wollen. Der Nachweis einer queren Demarcationslinie in der Körperbedekkung, wenigstens in den früheren Stadien der Entwickelung, ist jedenfalls die erste Bedingung für die Annahme eines Segmentes; weitere sind, dass es einen Ring bildet, der normal aus einem Rücken- und aus einem Bauchhalbringe zusammengesetzt ist, dass es eine besondere Gruppe von Muskeln, ein Ganglion der Bauchkette und etwa ein Stigmenpaar hat. Ein Ganglion braucht allerdings nicht für jedes Segment im Imagozustande, in dem die einzelnen Segmente sich zu grösseren Körperabschnitten vereinigen, nachgewiesen zu werden, aber bei den Larven mit homonomen Segmenten bildet das Nervensystem regelmässig eine den Segmenten entsprechende Ganglienreihe, und nur dem letzten Segment fehlt stets das Ganglion. Wenn nun thatsächlich keine Spur eines Einschnittes an der Haut des Kopfes in irgend einem Stadium der Entwickelung, keine verschiedenen Gruppen von Muskeln und nie mehr als ein Ganglion der Bauchkette im Kopfe (das Ganglion infraoesophageum) gefunden werden, so erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass der Kopf der Insekten nur aus einem Segmente besteht, zumal da wir bei manchen Käfern die Zusammensetzung desselben aus einem dorsalen und ventralen Halbringe nachweisen können, die in zwei tief eingedrückten, an der Kehle befindlichen Linien mit einander verschmelzen.

Die Anwendung derselben Kriterien auf die Crustaceen ergiebt, dass wir auch bei diesen nicht mehr als ein Kopfsegment anzunehmen haben, selbst bei Squilla nicht wo die Augen und inneren Fühler allerdings auf einer besondern beweglichen Platte angebracht sind, die als

Augensegment bezeichnet wird, die aber keine wahre Analogie mit einem Segmente hat.

Wenn wir die festgestellten Requisite eines Segmentes im Auge behalten, gelangen wir auch zu einem bestimmten Resultate über die normale Zahl der Hinterleibsringe bei den Insekten, die ebenfalls in Huxley's Abhandlung über die Embryologie von Aphis erörtert wird. Als dieses Resultat ergiebt sich, dass die Zahl der Hinterleibsringe neun nie überschreitet. Bei den Insekten mit vollkommner Verwandlung wird dies schon durch die Thatsache bewiesen, dass keine Larve mehr als neun Hinterleibsringe hat [1]). Newport (Todd's Cyclop.) und Westwood (Introd. to the modern classific. of insects I. p. 194 und II. p. 240) legen zwar den Larven der Hymenoptera aculeata und der Maikäfer zehn Hinterleibssegmente bei, indem sie von 14 Körpersegmenten derselben (1. Kopf, 2.—4. Thorax, 5.—14. Abdomen) sprechen, ebenso wie einige Lepidopterologen ein 14tes (Anal-) Segment der Raupen annehmen, es ist aber längst von Erichson und Stein [2]) nachgewiesen, dass dieses vermeintliche zehnte Hinterleibssegment nichts Anderes als der nach aussen umgestülpte After und dem Nachschieber vieler Käferlarven, der nirgends als Segment betrachtet wird, analog ist. Da die Zahl der Segmente nach dem Ausschlüpfen der Larve aus dem Ei sich nie mehr vermehrt, können wir bei allen Insekten mit vollkommener Verwandlung auch nie mehr als neun Segmente finden.

Diese neun Segmente sind aber im Imago-Zustande der holometabolen Insekten selten nachweisbar, und zwar sind es stets nur die Rückenhalbringe derselben. Die Zahl der sichtbaren Bauchhalbringe ist stets geringer als die der Rückenhalbringe, obgleich beide Halbringe bei der Larve gleich ausgebildet sind. Da wo die Zahl der Rückenhalbringe neun nicht erreicht, ist das letzte oder die letzten derselben während der Verwandlung

---

1) Manche Larven, wie die der Dytisciden und Hydrophiliden haben nur acht.

2) Vergl. Anat. d. Insekt. p. 23. not. 4.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

zum vollkommenen Insekte an der Spitze des Hinterleibes in die Höhle desselben eingezogen. Von den Bauchhalbringen werden nicht nur der letzte oder die letzten an der Spitze des Hinterleibes während des Puppenstadiums eingezogen, sondern es verschwindet auch regelmässig der erste und oft sogar der erste und zweite an der Basis des Hinterleibes, indem sie nach innen eingezogen und zur Bildung einer Scheidewand zwischen Thorax und Abdomen verwendet werden. Der erste sichtbare Ventralhalbring ist daher niemals der dem ersten, sondern der dem zweiten oder dritten Dorsalhalbringe entsprechende. Auf diese Weise erklärt es sich, wie die Zahl der Ventralsegmente beim ausgebildeten Käfer oft auf 5, 6 oder 7 reducirt ist, während die der Rückensegmente 7, 8 oder 9 beträgt.

Bei der Zählung der Dorsalhalbringe des Hinterleibes haben wir stets mit demjenigen zu beginnen, welcher das Paar grosser, für das erste Abdominalsegment so charakteristischer Stigmen trägt, mag die Verbindung dieses Halbringes mit dem Metathorax auch noch so fest sein. Bei den Staphylinen ist sie z. B. so innig, dass beim Abreissen des Hinterleibes das erste Dorsalsegment stets am Metathorax hängen bleibt, und dass selbst Erichson, ohne die Stigmen in Betracht zu ziehen, dasselbe früher (Gen. et Spec. Staph. p. 14) als einen Theil des Metathorax beschrieb [1]). Noch inniger ist diese Verbindung bei den Hymenopteris aculeatis, bei denen der erste Dorsalhalbring des Abdomen durch einen tiefen Einschnitt vom übrigen Hinterleibe abgesondert und unbeweglich mit dem Metathorax verbunden, denjenigen Theil bildet, der von Mac Leay, Newport und Westwood das Postscutellum des Metathorax genannt und in den Beschreibungen der Hymenopteren gewöhnlich als Metanotum bezeichnet wird [2]).

---

1) Stein Vergl. Anat. d. Ins. p. 11. not. 4.

2) Dass das sogenannte Postscutellum des Metathorax der Hymenoptera aculeata in Wahrheit der erste Dorsalhalbring des Abdomen ist, wie dies Audouin und Latreille behauptet haben, wird

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei der Bestimmung der Hinterleibssegmente der Insekten mit unvollkommner Verwandlung[1]) kann man nicht von der einfacheren Organisation der Larven ausgehen, es sind aber auch hier die Stigmen ein sicherer Führer. Mit der Ausnahme des letzten haben alle Segmente des Abdomen ein Paar Stigmen, die in der Verbindungshaut zwischen den Dorsal- und Ventralhalbringen gelegen sind; das erste derselben ist auch hier durch seine Grösse und durch seine Lage auf dem Rücken des Hinterleibs ausgezeichnet. Wenn wir mit dem Ringe, der diese Stigmen trägt, beginnen, so zählen wir auf dem Rücken von *Locusta* (Taf. XI. Fig. I u. II) zehn Theile, die auf den ersten Blick Segmente zu sein scheinen; bei genauerer Untersuchung ergiebt sich aber, dass der zehnte Theil — der von den beschreibenden Entomologen Lamina supra-analis genannt wird — gar kein wirkliches Segment ist. Die ersten acht Dorsalhalbringe

---

nicht nur durch die Grösse und Lage seiner Stigmen, die denen des ersten Abdominalringes der Larve entsprechen, sondern auch durch die Veränderungen bewiesen, die mit den Segmenten während der Ausbildung zur Puppe vor sich gehen. Es ist das sechste Körpersegment (zweites Hinterleibssegment), welches den sogenannten Stiel bildet, mit dem der anscheinend ganze Hinterleib an den Metathorax angehängt ist, während der fünfte Ring (erster Hinterleibsring) sich eng an den Metathorax anlegt. (S. Ratzeburg Act. Leop. Vol. XVI. tab. IX copirt von Westwood Introd. to the mod. classif. of ins. II. p. 226. fig. 86. e. 5 Ring, f. Stiel.) Die drei in die Augen fallenden Abschnitte an dem Körper der Wespe entsprechen daher nicht, wie man gewöhnlich annimmt, der erste dem Kopfe, der zweite dem Thorax und der dritte dem Hinterleibe, sondern der erste dem Kopfe, der zweite dem Thorax + dem ersten Dorsalhalbring des Hinterleibs, der dritte dem Hinterleib — dem ersten Segmente, dessen Ventralhalbring eingegangen ist.

2) Es ist in neuerer Zeit, namentlich mit Rücksicht darauf, dass manche holometabole Neuropteren sich als Puppen (gegen das Ende dieses Stadiums hin) bewegen, von mehreren Seiten behauptet worden, dass eine bestimmte Grenze zwischen den holometabolen und hemimetabolen Insekten gar nicht existire. Bei dieser Behauptung wird der durchgreifende Unterschied nicht ins Auge gefasst, dass bei den Puppen der holometabolen Insekten die Puppenhaut Mund und After verschliesst, die bei den Pseudopuppen der hemimetabolen Insekten offen sind.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sind mit Stigmen versehen, der neunte, der in beiden Geschlechtern verschieden gebildet ist, hat keine Stigmen, ist aber noch wie die vorhergehenden mit den Ventralhalbringen durch eine weiche Haut verbunden, der zehnte (c) dagegen, der auch in beiden Geschlechtern verschieden gebildet ist und ein Paar Griffel, (styli d) trägt, wird nicht mit den Ventralhalbringen durch eine Membran verbunden. Die Zahl der letzteren beträgt beim Männchen 8, beim Weibchen 7 [1]), von denen der letzte wieder in beiden Geschlechtern verschieden gebildet ist und beim Männchen ein Paar Griffel (e) trägt. Mit dem letzten Ventralhalbringe (acht, beim Männchen, sieben beim Weibchen) zusammen bildet der neunte Dorsalhalbring die Spitze des Hinterleibs und ein Involucrum für den Anus und die Mündung der Geschlechtsorgane, der Dorsalhalbring als Träger des Anus, der Ventralhalbring als Träger der Sexualmündung [2]). Es bildet daher der neunte Dorsalring, insofern er den After enthält, den letzten des ganzen Körpers, und der zehnte Theil (c) ist nichts als eine Platte, die den blossliegenden After von oben bedeckt, wie die Oberlippe der Mundöffnung, und kann ebenso wenig als die Oberlippe oder der nach aussen umgestülpte After der holometabolen Larven als ein besonderes Segment betrachtet werden.

Bei *Pachytylus migratorius* zählen wir ebenfalls neun Dorsalhalbringe in beiden Geschlechtern, acht Ventralhalbringe beim Männchen Fig. III und sieben beim Weibchen

---

1) Der hintere zwischen den Hinterhüften ausgebreitete Theil des Metasternum könnte bei Locusta, da er durch eine eingedrückte Linie von dem vorderen getrennt ist, leicht für den ersten Ventralhalbring des Hinterleibes gehalten werden, wodurch die Zahl der Ventralhalbringe beim Männchen auf 9, beim Weibchen auf 8 steigen würde; dass er aber in der That ein Theil des Metathorax ist, ergiebt sich, wenn man den entsprechenden Theil bei Pachytylus und Forficula vergleicht, wo über die Natur desselben kein Zweifel sein kann.

2) Die Lage des Rectum ist in Taf. XI. Fig. II durch eine doppelte Linie blauer, die der Vagina durch eine doppelte Linie rother Punkte angedeutet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fig. IV. Der neunte Dorsalhalbring zeigt hier allerdings in beiden Geschlechtern Fig. IV. A. u. B. g eine eingedrückte Linie, durch die er scheinbar in zwei Segmente getheilt wird, in der That ist er aber einfach und die Linie nur eine Sculptur. Die Lamina supra-analis (Fig. IV. A. u- B. c) die den After bedeckt und die Styli (d) sind denselben Theilen bei Locusta analog. Der letzte (8.) Bauchhalbring hat beim Männchen ebenfalls jederseits eine quere eingedrückte Linie, die auch hier nur mit Unrecht als Demarcationslinie zweier Segmente aufgefasst werden könnte; der letzte (7.) Bauchhalbring der Weibchen ist ohne eine Spur dieser Linie. Der letzte Rückenhalbring und der letzte Bauchhalbring involviren wieder den von der Lamina supra-analis bedeckten After und die Oeffnung der Generationsorgane, die hier durch eine quere äusserlich sichtbare Scheidewand Fig. IV. A. b geschieden sind, und von denen die weibliche sich zwischen den vier Stücken des Ovipositor wie bei Locusta zwischen den vier constituirenden Stücken des Legesäbels befindet [1]).

Bei dem Männchen von *Forficula gigantea* Fig. V und den verwandten Arten sind ebenfalls neun Rückensegmente und acht Bauchsegmente vorhanden, der die Zangen tragende Abschnitt (c) ist die Lamina supra-analis, die hier eine grosse Entwickelung erlangt, und die Zangen (d) selbst entsprechen den Griffeln (Styli) der Locusten und Acridier. Beim Weibchen sind nur sieben Dorsal- und sechs Ventral-Segmente äusserlich sichtbar, indem die zwei letzten Segmente eingezogen sind. Das erste Dorsalsegment Fig. VI. 1 ist in dieser Gattung, wie bei den Staphylinen, sehr fest mit dem Metathorax (M) verwachsen und von Westwood in einer Abhandlung über Forficula (Trans. Ent. Soc. Vol. I. pl. XVI) als ein hinterer Theil des Metathorax betrachtet worden [2]).

---

1) In der Abbildung Taf. XI. Fig. IV. A ist die Lage des Rectum im Abdomen wieder durch eine Doppelreihe blauer, die der Vagina durch eine Doppelreihe rother Punkte angedeutet.

2) Westwood glaubt, mit diesem Falle darzuthun, dass der Metathorax der Insekten wenigstens in einzelnen Fällen ein Stigmen-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Bei allen diesen Insekten ist, wie in der Abtheilung mit vollkommerer Verwandlung, die Zahl der Bauchhalbringe (acht beim Männchen von Locusta, Pachytylus, Forficula, sieben beim Weibchen von Locusta Pachytylus) geringer als die der Rückenhalbringe (die in den genannten Fällen neun beträgt), und zwar ist es hier, wie bei den holometabolen Insekten, der erste Rückenhalbring, der keinen entsprechenden Bauchhalbring hat [1]).

Es bleibt aber noch eine Gruppe von Insekten übrig, denen nach der allgemeinen Annahme zehn Segmente und zwar zehn Rücken- und zehn Bauchhalbringe zukommen, und bei denen das zehnte die Analanhänge tragen soll, die Libellen. Bei diesen Insekten gehört aber der gewöhnlich als erster Hinterleibsring gezählte Theil in Wahrheit gar nicht zum Abdomen, sondern ist ein hinterer Theil des Metathorax, der allerdings durch einen tiefen Einschnitt und durch eine weichere, einer gewissen Ausdehnung fähige Haut [2]) vom vorderen Abschnitte desselben getrennt ist. Zwei Gründe scheinen diese Annahme ausser Zweifel zu stellen. Erstens entbehrt dieses scheinbare Segment der Stigmen, indem das erste Paar derselben in der Verbindungshaut des Rücken- und Bauch-

---

paar habe. Dass der betreffende Abschnitt aber gar nicht zum Metathorax gehört, wird nicht bloss gerade durch die Stigmen und die Analogie des Ringes mit dem entsprechenden der Staphylinen, sondern auch durch die Bildung dieses Theils bei der Forficuliden-Gattung *Chelidura* bewiesen. Hier liegt dieser Abschnitt als ein ganz selbstständiges Segment in der hinteren Ausbuchtung des Metathorax und wird an den Seiten, wo er die Stigmen hat, ganz von den Hinterecken des letztern bedeckt. Einen mir unerklärlichen Irrthum hat Westwood in dieser Abhandlung ferner darin begangen, dass er das Metasternum (an dem die Hinterbeine eingelenkt sind), als ersten Ventralhalbring des Hinterleibes bezeichnet. In Folge dieses Irrthums erhält er die Zahl von 9 Ventralhalbringen bei Forficula ♂.

1) Bei den Weibchen, die zwei Bauchsegmente weniger haben, ist ausser diesem ersten das letzte eingegangen.

2) Bei einigen Chalcidiern (Eupelmus) ist eine solche dehnbare Haut zwischen zwei Theilen (Scutum und Scutellum) des *Mesonotum* ausgespannt.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

halbrings des scheinbar zweiten Segmentes sich befindet [1]). Ein erstes Abdominalsegment ohne Stigmen ist aber ohne Analogie bei den Imagines der Insekten, während es gerade charakteristisch für den Metathorax ist, dass er keine Stigmen trägt. Zweitens entwickelt sich das scheinbar erste Segment während der Metamorphose des Thieres im Verhältnisse mit der Ausbildung der Flügel. Bei der jungen Larve zählen wir nur neun Abdominalsegmente, von denen das neunte die Analplatten trägt, an einer Larve von mittlerer Grösse, die einige Häutungen bestanden hat, und bei der am Rücken der Thoraxringe Flügelhöcker erscheinen, fängt der hintere Theil des Metathorax an, sich abzusetzen, selbst bei der Pseudopuppe (vor der letzten Häutung) ist er noch wenig entwickelt und erst bei der geflügelten Libelle nimmt er ganz das Aussehen eines Abdominalringes an. Der Metathorax erlangt auf diese Weise eine ungewöhnliche Entwickelung, aber eine Entwickelung ganz im Verhältnisse zu den Hinterflügeln, die hier sogar grösser als die Vorderflügel sind und im Fluge durch ein besonderes System von Muskeln bewegt werden, während sie in anderen Ordnungen (Hymenopteren) beim Fluge durch dasselbe System von Muskeln wie die Vorderflügel, mit denen sie mittelst der Haken ihres Vorderrandes in Verbindung stehen, in Bewegung gesetzt werden.

Nach der hier entwickelten Ansicht befindet sich also der Penis der Libellen nicht, wie allgemein angenommen wird, am zweiten, sondern am ersten Bauchhalbringe des Hinterleibes, und die Mündungen der Genitalien in beiden Geschlechtern am achten und nicht am neunten Bauchsegmente, die des Männchens in der Mitte, die des Weibchens an der Basis desselben.

In dieser Gruppe liegt der hintere Theil des achten und der ganze neunte Bauchhalbring zwischen der Vulva und dem Anus, der am Ende des neunten die Analanhänge tragenden Segmentes sich befindet, und hier sind auch, abweichend von den anderen Insekten, die neun

1) Hagen Stett. Entom. Zeit. 1853. S. 319.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ventralhalbringe im Imagozustande sämmtlich nachweisbar [1]).

---

1) Ich bin nicht im Stande, die Angaben von Lacaze-Duthiers in seiner Abhandlung Sur l'armure génitale femelle des insectes (Annal. d. scienc. nat. 1853. Vol. XIX) zu bestätigen, dass bei den Neuropteren, Orthopteren und Hemipteren elf Abdominalsegmente (Somiten) vorhanden sein, dass die Vulva sich zwischen dem 8ten und 9ten Hinterleibsringe öffne, der Anus sich am 11. Hinterleibsende an dem äussersten Ende des Hinterleibes befinde, und dass somit die beiden Oeffnungen durch drei Segmente getrennt seien. Meine eigenen Beobachtungen führen dahin, dass ein 11. Segment nirgends existirt, dass bei den Orthopteren After und Geschlechtsöffnung von dem letzten Rücken- und dem letzten Bauchhalbringe eingeschlossen werden (dem 9. Dorsal- und dem 8. Ventralringe, wo die grösste Zahl der Segmente vorhanden ist), und dass bei den Hemipteren, wie Fieber und Flor, die besten Monographen dieser Ordnung, angeben, nie mehr als sieben Hinterleibsringe existiren. Ich sehe überhaupt nirgends auch nur die Möglichkeit, elf Segmente am Hinterleibe zu unterscheiden, ausser etwa bei Pachytylus ♀, wenn hier das durch eine quere Linie getheilte 9. Segment als doppelt (9. und 10.) und die quere Scheidewand zwischen Anus und Vulva (b in Fig. IV. A) als 11. Segment aufgefasst wird.

Die Thesis von Lacaze-Duthiers, dass die verschiedenen weiblichen Legeapparate (Stachel, Bohrer, Ovipositor, Legesäbel, deren übereinstimmende Zusammensetzung bei den Hymenopteren schon von Hartig und Westwood nachgewiesen ist), aus modificirten Theilen des neunten Hinterleibsringes gebildet werden, könnte nur durch Beobachtungen über die Veränderungen dieses Segments im Puppenstadium holometaboler Insekten bewiesen werden, die Lacaze-Duthiers nicht gemacht hat. Erichson gelangte durch seine an Käferpuppen gemachten Beobachtungen zu dem Resultate, dass die äusseren Genitalorgane sich unabhängig von dem 9. Segmente ausbilden. Lacaze-Duthiers sucht seine Thesis durch die Zusammensetznng der Legeapparate zu beweisen, und geht dabei von dem theoretischen Satze aus, dass jedes Segment der Insekten der Norm nach aus sechs Stücken, drei tergalen, dem Tergum und den beiden Epimeren, und drei ventralen, dem Sternum und zwei Episternen zusammengesetzt sei, und dass es zwei Paar Anhänge, ein Paar am Rücken (wie die Flügel) Tergorhabditen von Lacaze-Duthiers genannt, und ein Paar am Bauche, Sternorhabditen, trage. Er deutet dann die einzelnen Stücke der Legeapparate bald als Tergum, bald als Epimeren, bald als Sternum, bald

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Nachschrift.

Nachdem obiger Aufsatz schon dem Drucke übergeben war, ist die Abhandlung von Dr. A. Weissmann „die Entwickelung der Dipteren im Ei“ (Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XII. S. 107 ff.) erschienen. Nach der Darstellung W.'s entstehen in der ersten Entwickelungsperiode des Embryo's der Insekten drei Kopfsegmente an demjenigen Theile des ventralen Schenkels der Keimwülste, der zur Bildung des Kopfes verwendet wird, „die sich als segmentartige, durch halbmondförmige Ausschnitte des Dotters bezeichnete Abschnitte der Keimwülste markiren“ (S. 121), und die später unmittelbar in die drei Kieferpaare auswachsen. Ebenfalls nach der Darstellung des Verf. bilden aber diese drei Abschnitte mit ihren Anhängen (den Kiefern) nicht für sich allein die Urbestandtheile des Kopfes, sondern es gehen in die Bildung des letzteren ausserdem auch zwei Scheitelplatten mit dem Antennenfortsatze und ein als Vorderkopf bezeichneter Theil ein (S. 126), an denen segmentartige Abschnitte nicht nachweisbar sind. Bei dieser Zusammensetzung des Kopfes ist kein Grund vorhanden, die drei nur „an dem ventralen Schenkel des Keimstreifen“ auftretenden wulstartigen Abschnitte als Ursegmente aufzufassen, da ein Segment des Insektenkörpers sich nicht bloss als eine Wulst an einer Körperfläche darstellt, sondern aus einem dorsalen und ventralen Theile besteht und auch in der inneren Organisation durch besondere Muskeln, durch ein Ganglion der Bauchkette und meistens auch durch ein Stigmenpaar markirt ist. Das Ganglion der Bauchkette fehlt allerdings im letzten, auch der Stigmen regelmässig entbehrenden Segmente, aber nie in einem der vorderen. Es müssten daher drei zu den an der Bauchfläche hervortretenden Wülsten gehörende Dorsaltheile

---

als Episternen, bald als Tergorhabditen, bald als Sternorhabditen. Es sind indessen diese Theile überhaupt nur am 2. und 3. Thoraxringe nachzuweisen, und hier sind die Epimeren nicht tergale, sondern wie die Episternen, sternale Stücke.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

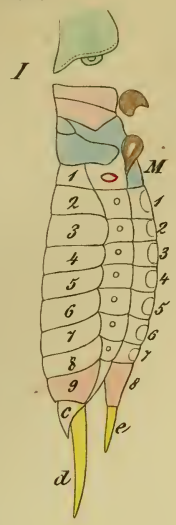
oder drei den Wülsten entsprechende Ganglien der Bauchkette nachgewiesen werden, um die Deutung dieser Wülste als Segmente zu rechtfertigen.

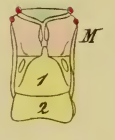
Aus der Darstellung, die der Verf. von dem weiteren Verlaufe der Entwickelung giebt, ziehe ich den Schluss, dass die Ausbildung des Kopftheils zu einem bestimmten Segmente überhaupt erst in der zweiten Entwickelungsperiode des Embryo „mit der Vereinigung der Urtheile des Kopfes zu einer Gruppe, dem Kopfe“ (S. 129) und „mit der Abschnürung durch eine quere Furche“ (S. 132) beginnt, und finde eine Bestätigung dieser Ansicht besonders in dem Umstande, dass gleichzeitig mit diesem Vorgange oder unmittelbar nach demselben auch der übrige Körper sich in Segmente abtheilt (S. 133).

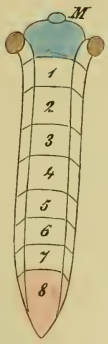
Erklärung der Abbildungen.

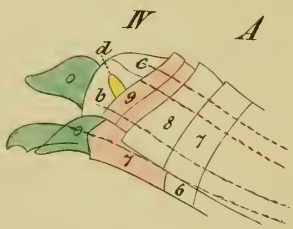
Fig. I. *Locusta viridissima* ♂, von der Seite gesehen.
„ II. Dieselbe ♀; Spitze des Hinterleibes.
„ III. A. *Pachytylus migratorius* ♂, von unten gesehen.
„ III. B. Derselbe, Spitze des Hinterleibes, von der Seite gesehen.
„ IV. A. *Pachytylus migratorius* ♀. Letzte Hinterleibssegmente von der Seite gesehen.
„ IV. B. Derselbe von unten.
„ V. *Forficula gigantea* ♂, von der Seite gesehen.
„ VI. Dieselbe. Metathorax (M) und die 2 ersten Abdominalringe.

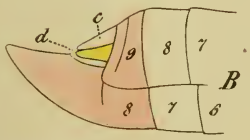
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

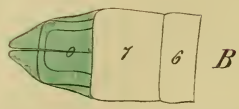












Fieber del.

C.F. Schmidt lith.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1863

Band/Volume: 29-1

Autor(en)/Author(s): Schaum Hermann Rudolph

Artikel/Article: Über die Zusammensetzung des Kopfes und die Zahl der Abdominalsegmente bei den Insekten. 247-260