

# Zoologischer Anzeiger

herausgegeben

von Prof. Eugen Korschelt in Marburg.

Zugleich

Organ der Deutschen Zoologischen Gesellschaft.

Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig.

Band LIV.

14. Februar 1922.

Nr. 5/6.

## Inhalt:

- |  |  |
|--|--|
| <p><b>I. Wissenschaftliche Mitteilungen.</b></p> <p>1. Feuerborn, Das Labialsegment, die Gliederung des Thorax und die Stigmenverteilung der Insekten in neuer Beleuchtung. (Mit 14 Figuren.) (Fortsetzung.) S. 97.</p> <p>2. Blunck, Die Lebensgeschichte der im Gelbrand schmarotzenden Saitenwürmer. S. 111.</p> <p>3. Speiser, Zwei neue, auffallende Pachygastrinen-Formen (Diptera) aus Kamerun. S. 132.</p> | <p>4. Nieschulz, Über eine <i>Astasia</i>-Art aus dem Süßwassernematoden <i>Trilobus gracilis</i> Bat. Mit 3 Figuren.) S. 136.</p> <p>5. Münich, Einiges zur Ontogenie von <i>Felis tigris</i>. S. 138.</p> <p>6. Thiele, Über die Verwandtschaftsbeziehungen einiger ungegliederter Tiergruppen. S. 140.</p> <p><b>II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.</b></p> <p>1. Deutsche Zoologische Gesellschaft E. V. S. 144.</p> |
|--|--|

## I. Wissenschaftliche Mitteilungen.

### 1. Das Labialsegment, die Gliederung des Thorax und die Stigmenverteilung der Insekten in neuer Beleuchtung.

Von Dr. H. Feuerborn

(Privatdozent und I. Assistent am Zoologischen Institut in Kiel).

(Mit 14 Figuren.)

Eingeg. 26. September 1921.

(Fortsetzung und Schluß.)

### VII. Orthoptera genuina (Fig. 11).

Bei den Orthopteren muß vermutlich ganz allgemein, wie bei den Coleopteren und Hemipteren, eine dauernde Verschmelzung der Tergite I und II angenommen werden. Vielfach zeigt das bisherige 1. Segment eine starke Ausdehnung, in andern Fällen bleibt es in der Entwicklung zurück. Bei *Bacillus rossii* (Fig. 11) ist das 1. Segment erheblich kleiner als das bisherige zweite. Und doch scheint auch hier eine Quernaht den Hinweis für eine Doppelwertigkeit des bisherigen Pronotums zu liefern. Das vordere Stigmenpaar liegt im hinteren Teile des 1. Segmentes, bei Annahme der Doppelwertigkeit also mesothoracal,  $S_2$  am Vorderende von IV. Das kleine Tergit V ist enger mit IV verwachsen, das entsprechende Stigma an den Hinterrand von Segment IV vorgerrückt. Die übrigen Stigmenpaare (zusammen 10) liegen sämtlich präsegmental. Hinsichtlich der Ver-

schiebung der Beinpaare bietet *Bacillus* sehr extreme Verhältnisse. Die Kopfstellung ist prognath. Im Einklang mit der Verschiebung der Vorderbeine stark nach vorn bleibt, wie bei der *Sialis*-Larve, das Prosternum mit dem Sternit des 2. Maxillensegmentes in Verbindung. Der vordere Rand von Sternit II liegt der Quernaht zwischen Tergit I und II entsprechend.

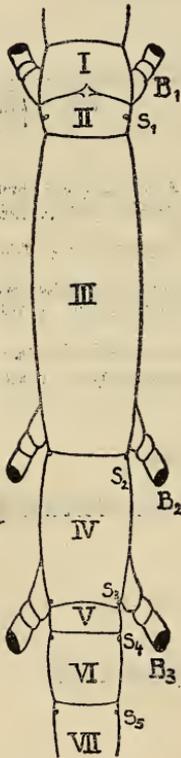


Fig. 11. Thorax und vorderes Abdomen eines jugendlichen Individuums von *Bacillus rossii* Fabr. (dorsal).

Heymons (l. c. 1895) hat bei *Periplaneta orientalis* L., *Gryllotalpa vulgaris* Latr. und *Forficula auricularia* L. insgesamt 21 Körpersegmente festgestellt. Bei Annahme einer Doppelwertigkeit des 1. Thoracalsegmentes, deren Nachweis an Embryonen Heymons natürlich nicht versucht hat, würde die Gesamtzahl 22 betragen, wobei meines Erachtens in Frage steht, ob die Zählung der Kopfsegmente richtig ist. Hinsichtlich der nachembryonalen Verschmelzung von vorderen abdominalen Tergiten und Sterniten mit dem Thorax vergleiche man Heymons selbst (l. c. S. 34 ff.). Seine Behauptung, daß der Hypopharynx in morphologischer Hinsicht die Sternite der drei Kiefersegmente repräsentiert, und das hinter dem Submentum aufgetretene Chitinstück als eine sekundär aufgetretene Neubildung angesehen werden müsse (S. 24), entspricht zweifellos nicht den Tatsachen.

Auf die Arbeiten von Voß über den Thorax von *Gryllus*, speziell auf seine Ausführungen zu der Microthorax- und Vorsegmenttheorie, die er beide ablehnt, habe ich bereits hingewiesen. Auf diese umfangreichen Arbeiten und ihre Ergebnisse im einzelnen einzugehen, ist hier nicht meine Absicht. Es würde dazu eine besondere Untersuchung nötig und zunächst einmal nachzuprüfen sein, inwieweit sich die, besonders dorsalen, Segmentgrenzen bei einer Anwendung der durch meine Theorie gegebenen Gesichtspunkte doch vielleicht anders auffassen lassen. Voß stellt das Tergit des vorderen Segmentes (das Pronotum) als einheitliche Platte dar. Es sei hier bemerkt, daß ich das Fehlen oder Vorhandensein einer etwaigen Naht für nicht so bedeutungsvoll halte zur Abgrenzung von Segmentbezirken, als z. B. die segmentale Anordnung von »echten« Borsten, Borstenreihen und Borstengruppen, wie ich das an der *Psychoda*-Larve und -Puppe gezeigt habe (vgl. meine frühere Veröffentlichung, in der auch auf die

ähnlichen, leider nicht konsequent durchgeführten Untersuchungen Keilins an *Phora* und andern Dipteren hingewiesen ist). Das äußere Chitinskelet unterliegt zu sehr funktionellen Einwirkungen, als daß ein völliges Verschwinden von Segmentgrenzen infolge inniger Verschmelzung verwunderlich sein könnte. Auch Voß betont, »daß die im Chitinskelet vorliegenden Gestaltungsverhältnisse an sich nicht den geringsten Wert für morphologische Fragen besitzen« (V. Bd. 101. S. 657).

Was nun die Verteilung der Muskulatur in den thoracalen Segmenten betrifft, so sei eine abschließende Bemerkung von Voß hier wiedergegeben, die von vornherein etwa für unsre Zwecke zu erwartende Resultate in Frage stellt; sie betrifft das vordere Körpersegment, auf das es ja in erster Linie ankommt: »Der Prothorax ist im Vergleich mit den flügeltragenden Segmenten ein Spiegelbild spezieller kinematischer Beziehungen und erläutert dadurch nicht nur die Auffassung der andern Segmente, sondern das Wesen morphologischer Gestaltung bei Insekten überhaupt. Man könnte z. B. auch die Verteilung der prothoracalen, dorsoventral verlaufenden Muskeln von vornherein als den Ausdruck rein morphologischer Beziehungen ansehen und daraus eine gleichfalls bedingte Betrachtung in diesem Sinne anknüpfen, die sich aber alsbald in Widersprüche in kinematischer Hinsicht verwickeln würde« (V. Bd. 101. S. 527).

Wollen wir trotzdem die dorsoventralen Muskeln (die für uns wesentlich in Betracht kommen) nach morphologischen Gesichtspunkten betrachten, so scheinen mir die Voßschen Befunde eher für als gegen meine Hypothese zu sprechen. Schon ein flüchtiger Blick auf die Schemata der Muskelanordnung läßt erkennen, daß die dorsalen Anheftungsstellen der dorsoventralen Muskeln im »Prothorax« vorwiegend sich in der mittleren Querlinie des Pro-notums finden, während in den folgenden Segmenten vorwiegend die präsegmentale Intersegmentalhaut, der laterale vordere Rand des Tergits, vor allem aber der vordere obere Abschnitt der Pleurite in Anspruch genommen sind. So liegt, um nur ein Beispiel herauszugreifen, die im Prothorax rein tergale (von Voß als primär tergale betrachtete) Anheftungsstelle des Dorsoventralmuskels *ldvm 4* (*pm 4*) im Meso- und Metathorax an der Pleuralleiste (V. Bd. 100. S. 784). Im übrigen ist es für die Bewertung der Muskelverteilung von Interesse, durch Voß zu erfahren, daß im Laufe der nachembryonalen Entwicklung der Prothorax 1 Muskel verliert, der Mesothorax 2 Muskeln verliert, aber 6 hinzugewinnt, der Metathorax 1 Muskel gewinnt und endlich die 4 vorderen Abdominalsegmente einen Verlust von

11 Muskeln aufweisen (V. Bd. 101. S. 586). Daß derartige ontogenetischen Feststellungen auch für eine phylogenetische Betrachtung morphologischer Beziehungen von größter Wichtigkeit sind, liegt auf der Hand.

Was die thoracalen Stigmen anlangt, so sieht sich Voß im Beginne seiner Untersuchungen gezwungen, die Zugehörigkeit der Vorderstigmen als unentschieden zu bezeichnen (II. S. 501). Später hält er »die Lage der Stigmen am Hinterende des zugehörigen Segmentes und die Existenz eines prothoracalen und eines mesothoracalen Stigmas im Thorax . . . für durchaus erwiesen« (V. Bd. 100. S. 789). Die Annahme eines prothoracalen Stigmas steht im Widerspruch mit der schon von Weismann und Palmén vertretenen Ansicht, daß ein solches bei keinem ausgebildeten Insekt vorkommt, und könnte so geradezu als ein Beweis dafür angesehen werden, daß der Teil des Prothorax, dem Voß das Stigma zuweist, in Wirklichkeit zum Mesothorax gehört.

Einige Schwierigkeit bereitet die Lage des 2. Stigmenpaares. Während bei den bisher betrachteten Insektengruppen dieses (1. abdominale) Stigmenpaar durchweg in nächster Nähe der vorderen Ansatzstelle der Hinterflügel liegt und damit seine Beziehung zu dem Tergit IV bekundet, findet man es bei *Gryllus* und andern Orthopteren ziemlich weit ventralwärts verlagert (vgl. auch K., Fig. 22, 23). Noch schärfer prägt sich diese Verlagerung bei den Siphonaptera (*Pulex*, vgl. K., Fig. 17) aus. Vielleicht kann man aber, wenn ich auch sonst kein Freund der Annahme einer Verschiebung von Stigmen bin, hier doch zu diesem Hilfsmittel greifen, wobei die bei Orthopteren und Siphonapteren starke Entwicklung der Muskulatur der Hinterbeine als Ursache einer sekundären Verlagerung in Betracht gezogen werden mag.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß bei den Orthopteren nicht das 2., sondern das 3. Stigmenpaar in nähere Beziehung zu einem Tympanalorgan tritt.

Schließlich bietet sich hier Gelegenheit, auf ein prothoracales Phragma aufmerksam zu machen, das sich bei *Gryllotalpa* findet. Burmeister (Handb. d. Entom. Bd. I. S. 256, vgl. Kleuker<sup>32</sup>, S. 15) sagt von ihm: »Das vollkommenste Skelet zeigt unter den Orthopteren die Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa vulgaris*). Im Prothorax, der aus einem sehr großen, harten, bauchigen Vorderrücken und einem sehr schmalen, kleinen, leistenförmigen Vorderbrustbein gebildet wird,

<sup>32</sup> Kleuker, Über endoskeletale Bildungen bei Insekten. Diss. Göttingen 1883.

bemerkt man eine sehr große, hornige Scheidewand, die von der Mittellinie des Vorderrückens herabsteigt und sich bald nach vorn in zwei Fortsätze, die eine Gabel bilden, ausdehnt.« Zweifellos sind im allgemeinen die Phragmen intersegmentale Bildungen, wobei es in Frage steht, inwieweit der Vorder- oder Hinterrand des betreffenden Tergits an ihnen beteiligt ist. Die stärkste Ausdehnung scheint bei höheren Insekten das bisherige Mesophragma (nach neuer Zählung zwischen Tergit III u. IV gelegen) zu haben. Bei *Gryllotalpa* müßte es sich nach Burmeister um ein intrasegmentales Phragma handeln, nach neuer Auffassung könnte in ihm eine Andeutung der Segmentgrenze zwischen I und II erblickt werden, sofern man nicht von vornherein derartige Bildungen auf kinematische Ursachen zurückführt. Ich verweise bezüglich ähnlicher prothoracaler Phragmen auf Berlese<sup>33</sup>, Fig. 434 (hier ist das  $St_2$  zu ergänzen, entsprechend die Numerierung der folgenden zu ändern), 460, 465, 466, 470.

### VIII. Plecoptera.

Bei den Perliden zeigen die drei vorderen Segmente ziemlich gleichmäßige Ausdehnung. Bei Anwendung meiner Theorie muß das Tergit des bisherigen ersten Segmentes als doppelwertig angenommen werden, Andeutungen einer Verschmelzung habe ich bisher nicht gefunden. Von den 10 Stigmenpaaren werden vielfach (Tümpel<sup>34</sup>) 3 auf den Thorax gerechnet, doch hat schon Palmén das vordere Paar als mesothoracal erkannt und das dritte dem Abdomen zugerechnet. In der Tat verleugnet das 1. Stigma (vgl. Palmén, l. c., Taf. I. Fig. 10) nicht seine Zugehörigkeit zum pleuro-coxalen Bezirk des 2. Beinpaares. Bei der Larve (vgl. Schoenemund<sup>35</sup>, Taf. I. Fig. 1) mündet der das 2. Bein versorgende Tracheenast in der Nähe des Narbenstranges des vorderen Stigma. Das 2. Stigma zeigt eine ähnliche Beziehung zum hinteren Beinpaar. Ob im übrigen die Ausbildung des thoracalen Tracheensystems für die Lösung unsres Problems herangezogen werden kann, erscheint mir zweifelhaft. Allenfalls könnte man in der Tatsache (vgl. Schoenemund, l. c.), daß das supracoaxale Kiemenbüschel des vorderen Segmentes von zwei gesonderten Seitenästen des Hauptstammes versorgt wird, einen Hinweis auf Doppelwertigkeit dieser Anlage erblicken.

Die neue Zählung ergibt für die Larve 11 Abdominalsegmente.

<sup>33</sup> Berlese, A., Gli Insetti vol. I. Milano 1909.

<sup>34</sup> Tümpel, R., Die Geradflügler Mitteleuropas. Gotha 1908.

<sup>35</sup> Schoenemund, E., Zur Biologie und Morphologie einiger *Perla*-Arten. Zoolog. Jahrb. Abt. Anat. Bd. 34. 1912.

## IX. Odonata (Fig. 12—14).

Auch diese Gruppe besitzt 10 Stigmenpaare, von denen Tümpel 3 auf den Thorax rechnet, eine Angabe, die schon Künneth als irrig bezeichnet.

Das 1. Körpersegment, bzw. das Pronotum, muß auch bei den Odonaten in Anwendung meiner Hypothese als doppelwertig angesehen werden. Ich habe bisher keine sicheren Beweise für diese Doppelwertigkeit gefunden, möchte aber nicht verfehlen, auf die Anhänge hinzuweisen, die nach Berlese (l. c. Fig. 172. S. 174) das vordere Thoraxsegment von *Aeschna grandis* aufweist. Es sind ein Paar vorn seitlich gelegene, distal verbreiterte und behaarte Anhänge, die als »lamine stridulatorie« bezeichnet sind, und zwei hintere,

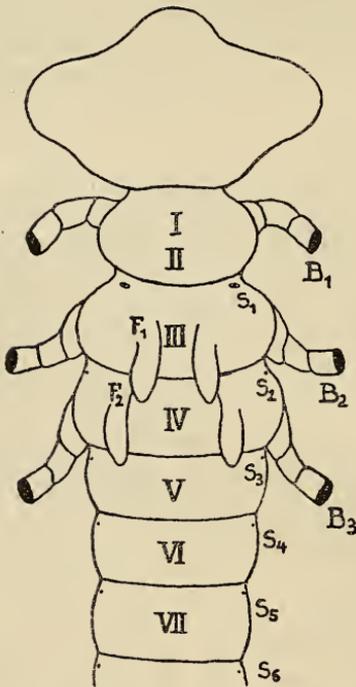


Fig. 12. Kopf, Thorax und vorderes Abdomen einer jungen Larve von *Agrion* sp. (dorsal). Vergr. 25:1.

median verwachsene, ziemlich ausgedehnte Lappen. Von letzteren sagt Schultz (l. c. S. 39): »Wie ich mich überzeuge, sind diese Gebilde, die auch wie die Patagia (cf. der Lepidopteren, d. Verf.) mit langen Haaren besetzt sind, den Patagien sehr ähnlich. Ob sie aber, wie Berlese meint, ihnen homolog zu nennen sind, möchte ich bezweifeln, da ihre Lage als letztes Tergit von der der Schmetterlingspatagia abweicht. Weiter spricht dagegen, daß es sich nicht um zwei getrennte Gebilde handelt, sondern um ein einheitliches Stück, das nicht einmal durch eine mittlere Naht zerlegt ist. . . Dagegen finden sich bei derselben Libelle als Scutum zwei stark aufgewölbte rundliche Stücke, die nach meiner Ansicht eher als die Homologa der Patagia zu betrachten sind, da sie den Patagien von *Hepialus* in der Ausbildung und Lage entsprechen.«

Meiner Deutung entsprechend, müßte es hier statt Patagia Tegulae heißen. Als den Patagia homolog kämen eher die oben genannten vorderen Anhänge in Betracht. Ich kenne die Gebilde bei *Aeschna* nicht aus eigener Anschauung, muß mich daher auf diesen Hinweis beschränken.

Die Gestaltung des imaginalen Thorax vollzieht sich in durchaus eigenartiger Weise.

Die Fig. 12 zeigt das Vorderende einer Larve von *Agrion* spec. Von den 3 vorderen Segmenten ist das erste etwas kleiner, trotzdem nehme ich an, da die Tergite der beiden folgenden Segmente die Flügelstummel tragen, daß das Tergit des ersten Segmentes doppel-

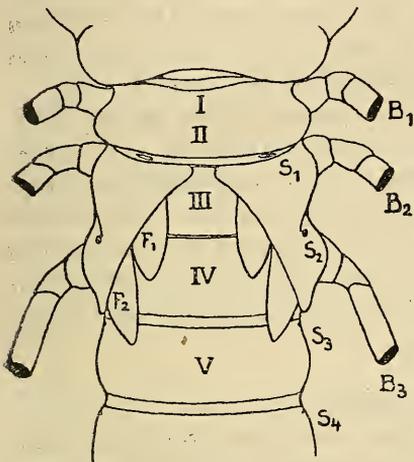


Fig. 13. Thorax und vorderes Abdomen einer älteren Larve von *Aeschna* sp. (dorsal). Vergr. 20:1.

wertig ist. Das vordere Stigmenpaar liegt lateral am vorderen Rande des 2. Segmentes, wir rechnen es als zu den Mesopleuren gehörig.  $S_2$  findet sich in ähnlicher Lage am 3. Ringe, wir müssen es mit den übrigen 8 Stigmenpaaren, die, mehr an die

Ventralseite verschoben, präsegmental zu den Segmenten V—XII gehören, als abdominal bezeichnen, also zu dem Tergit IV in Beziehung setzen. Ein etwas späteres Stadium von *Aeschna* spec. (Fig. 13) zeigt nun, daß sich je eine von der Seite her dorsalwärts vorwachsende Falte bildet. Die beiden Falten nähern sich in ihren vorderen Teilen späterhin (Fig. 14) der dorsalen Mittellinie, hier nahezu miteinander verwachsend, während die bogig seitwärts divergierenden hinteren Teile die Flügelwurzeln überdecken. Was stellt nun diese Falte dar? Ich deute sie als die pleuralen (oder pleurosternalen) Teile des II. und III. Segmentes, der

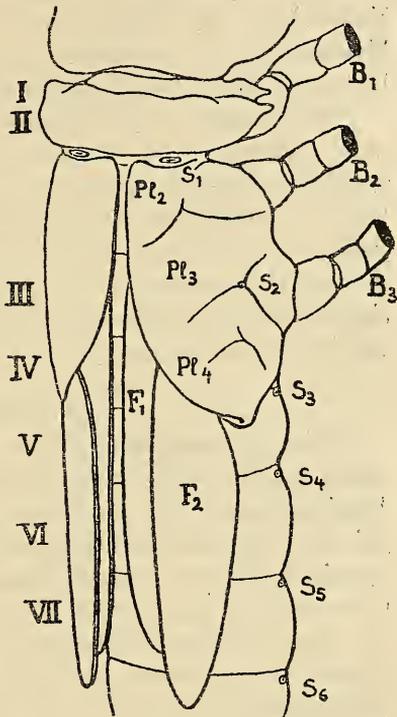


Fig. 14. Thorax und vorderes Abdomen einer erwachsenen Larve von *Aeschna* sp. (halb seitlich).

hintere Abschnitt muß aber auch die Pleurite des IV. (1. abdom.) Segmentes enthalten!

Bei dieser Deutung wird die Zugehörigkeit der Stigmen plausibel. Das vordere Paar wird durch die Vorwachsung der Pleuren des Mesothorax stark dorsalwärts verschoben, es liegt bei der Imago nahezu oben auf dem Rücken des Thorax, das 2. Paar dorsal von dem hinteren Beinpaar. Durch das besonders stark hervortretende Vorwachsen der Mesopleuren wird das Metanotum (III) weit vom Mesonotum (II) abgedrängt, es kommen so die Flügel weit nach hinten zu liegen, während die Beinpaare sich nach vorn schieben.

Dieser nachembryonale Gestaltungsvorgang nähert bei den Odonaten sekundär die Flügelpaare dem Schwerpunkt des langgestreckten Körpers, wogegen die Beine ihrer ursprünglichen Tragfunktion entfremdet sind. Hinsichtlich des Sternits des 1. abdominalen Segmentes (IV) hat es den Anschein, als ob das den Larven fehlende Sternit später als besondere schmale Platte auftritt, doch sind darüber eingehende Untersuchungen nötig, wie natürlich auch über die Doppelwertigkeit des bisherigen Pronotums.

## X. Ephemeroidea.

Die Eintagsfliegen dürfen unser besonderes Interesse beanspruchen: 1) weil die Deutung der pleuralen Borstengruppen der *Psychoda*-Larve von neuem die Frage morphologischer Beziehungen zwischen Flügeln und Tracheenkiemen der Ephemeriden aufrollt; 2) weil, wie mir scheint, der Thorax der Ephemeriden sich in seinem Aufbau wesentlich von dem der zuletzt betrachteten Gruppen unterscheidet.

Nach Dürken<sup>36</sup> (S. 541) ist »im Gegensatz zu der bislang fast allgemeinen Anschauung, die Tracheenkiemen seien pleurale oder gar ventrale Bildungen, aus der dorsoventralen Natur ihrer Muskeln und der Lage ihrer Anheftung zu entnehmen, daß sie Ausstülpungen der Tergite darstellen«. Auch die Flügel sind nach Voß (l. c.) Ausstülpungen der Rückenplatten. Aber wenn nun Dürken daraus, daß sich Homologien von Kiemen- und Thoraxmuskeln nicht begründen lassen, folgert, daß »auch Flügel und Tracheenkieme auf Grund der Muskulatur nicht miteinander homologisiert werden können, obschon beide tergalen Natur sind«, so ist das meines Erachtens zu weit gegangen. Abgesehen davon, daß es sehr schwer ist, Homologien zwischen Muskeln mit Sicherheit festzustellen, ist der Mangel solcher Homologien nicht morphologisch, sondern funktionell zu bewerten.

<sup>36</sup> Dürken, B., Die Tracheenkiemenmuskulatur der Ephemeriden unter Berücksichtigung der Morphologie des Insektenflügels. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 87. 1907.

Da ich eine eingehende Untersuchung der larvalen Körperanhänge von *Psychoda* noch nicht durchführen konnte, sei hier die Frage ihrer Bedeutung nur angeschnitten. Dem bereits oben Gesagten sei hinzugefügt, daß die stets vorhandene (nur am Mesothorax — hier der Stigmenträger! — fehlende) pleurale Doppelborste, in gleicher Weise wie die Doppelborsten der Ventralseite, auf eine primäre Doppelwertigkeit der ihnen homologen Bildungen schließen läßt, womit das Vorhandensein eines mutmaßlichen »Außenastes« an der Kieme (Börner)<sup>37</sup> im Einklang steht.

Hinsichtlich der Gestaltung des Thorax stehen mir eigne Beobachtungen nicht zur Verfügung. Wie aus einer Figur Brauers (l. c. 1882), die auch Dürken wiedergibt, hervorgeht, ist der Prothorax der Imago sehr klein gegenüber dem mächtig entwickelten Mesothorax. Ich nehme an, daß hier Meso- und Metanotum verwachsen sind, so daß sich ein ähnliches Verhalten ergibt, wie es bei der *Psychoda*-Puppe vorliegt. Die Insertion der Vorderflügel scheint dieser Annahme zu entsprechen. Das Mesonotum würde dann etwa dem »Präscutum« Brauers gleich zu setzen sein. Das Metanotum ist nicht, wie bei der Imago von *Psychoda*, besonders abgesetzt, wie ja überhaupt nach Dürken (l. c. S. 540) »im Chitinskelet der Nymphe Verwischung der Grenzen der einzelnen Teile eintritt«. Zwischen III und IV (nach neuer Deutung) ist ein kräftiges Phragma ausgebildet. Auf eine Besprechung der Muskulatur sei nicht näher eingegangen, zumal Dürken den Prothorax ganz unberücksichtigt läßt. Ich verweise dazu auf meine früheren Bemerkungen zu den Arbeiten von Voß (S. 104).

Die Stellung der Beinpaare ist insofern bemerkenswert, als die Vorderbeine der Ephemeriden, wohl infolge der mehr nach vorn ausgreifenden Funktion bei den Larven, mehr oder weniger ganz an der Ventralseite des Prothorax liegen, und nur die hinteren Paare um ein Segment verschoben scheinen.

Erwähnt sei übrigens, daß Brauer (l. c. 1885. S. 355) auf »eine merkwürdige fossile Form mit mutmaßlich vier gleich großen Flügeln« hinweist (*Ephemeraprocera* Hagen aus dem lithographischen Schiefer von Eichstätt).

Auch die Ephemeriden besitzen 10 Stigmenpaare (wie Tümpel l. c. S. 81, zu der Behauptung kommt, daß 2 thoracale und 11 abdominale Paare vorhanden seien, ist mir unerklärlich). Palmén rechnet die thoracalen zum Meso- und Metathorax, wogegen Dürken sie dem Pro- und Mesothorax zuweist und den Metathorax ohne

<sup>37</sup> Börner, C., Die Tracheenkiemen der Ephemeriden. Zool. Anz. Bd. 33. 1909.

Stigma sein läßt. Nach meiner Deutung gehört das vordere Paar zum Mesothorax, das 2. Paar zum 1. Abdominalsegment.

Die sorgfältige Untersuchung des thoracalen Chitinskelettes der Ephemeriden (unter Berücksichtigung cuticularer Anhänge, der Haare, Borsten usw.) ist eine dringende Aufgabe. Falls sich meine Vermutung hinsichtlich des Verhaltens von Pro- und Mesonotum bestätigen sollte, würden die Ephemeriden nicht der Reihe Odonata—Coleoptera zuzurechnen sein, sondern in nähere Beziehung zu den Panorpoidea—Hymenoptera treten. Für die erstere Gruppe ist das Pro- Mesonotum (»proterocyger Typus«), für die letztere das Meso-Metanotum (»deuterocyger Typus«) charakteristisch. Die Ephemeriden zeigen dann aber insofern ein besonderes Verhalten, als bei ihnen das Mesonotum offenbar nicht erst bei der Nymphe, d. h. nachembryonal, sondern bereits embryonal an das Metanotum angegliedert ist.

### XI. Apterygogenea.

Die Frage, wie sich die Ayterygogenea gegenüber der neuen Deutung verhalten, bedarf einer besonders vorsichtigen Prüfung. Daß die Untersuchung hier mit größeren Schwierigkeiten zu rechnen hat, geht schon daraus hervor, daß nach Handlirsch<sup>38</sup> (S. 360) es noch immer nicht erwiesen ist, »daß alle jene Formen, welche man gegenwärtig als Apterygogenea, also als ursprünglich ungeflügelte Insekten zusammenfaßt, wirklich eine einheitliche Verwandtschaftsgruppe bilden, daß sie ferner wirklich nicht von geflügelten Formen abstammen und wirklich mit den Pterygogenen auf eine gemeinsame hexapode Stammform zurückgehen«.

Es scheint mir gewagt zu sein, ohne eigne Untersuchung am Objekt, für die mir zurzeit das Material fehlt, einer Deutung der segmentalen Verhältnisse des Thorax dieser Formen näher zu treten. Ich möchte trotzdem die Apterygogenea hier nicht ganz unberücksichtigt lassen. Hinsichtlich der Stigmenzahl und ihrer Verteilung bieten die Japygiden besonderes Interesse.

Von den 11 Stigmenpaaren von *Japyx solifugus* zählen Grassi und Verhoeff (1904) 4 Paare dem Thorax zu, während Haase<sup>39</sup> nur die vorderen 3 Paare dem Thorax zurechnet. Nach Börner (l. c. 1903. S. 293) »kann man das vorderste Stigma leicht als mesothoracal erkennen, wenn man ein Tier von der Seite untersucht; dieses Stigma liegt nämlich ein beträchtliches Stück hinter dem Pronotum, eben unterhalb des Vorderrandes der Vorplatte des Meso-

<sup>38</sup> Schröder, Chr., Handbuch der Entomologie Bd. III. Jena 1921.

<sup>39</sup> Haase, E., Die Abdominalanhänge der Insekten mit Berücksichtigung der Myriopoden. Morphol. Jahrb. Bd. 15. 1889.

notums und hinter der arthrodialen Einschnürung zwischen Pro- und Mesothorax. Da es aber über dem Hinterende des Prosternums liegt, hat man es (nach Untersuchung der Ventralseite) zum Prothorax gezogen, da man die Lage zur segmentalen Einschnürungsfalte nicht beobachtet hat. Daraus ergibt sich das 2. Paar von *Japyx (solifugus)* als metathoracal. Für die abdominalen Stigmen muß Börner dann eine starke Verschiebung nach vorn annehmen (vgl. oben, S. 106). Ich möchte mit Börner ebenfalls die beiden vorderen Stigmenpaare als meso- und metathoracal ansprechen, glaube jedoch, daß ihre und die Lage der übrigen Stigmen anders zu deuten ist. Lassen wir bei *Japyx* die Tergite der Anordnung I + II — III — IV entsprechen, so ist nur noch für das 2. abdominale Stigma eine Verlagerung nach vorn anzunehmen, ebenso für die übrigen abdominalen Stigmen eine solche vom Vorderrande ihres Segmentes an den hinteren Teil des vorhergehenden. Das scheint mir das Nächstliegende zu sein. Will man jedoch die hinteren abdominalen Stigmen dem Segmente zurechnen, in dem sie liegen, so bliebe noch die Annahme, daß im Tergit IV ebenfalls die Werte zweier Tergite enthalten sind. Es ergäbe sich da ein ähnliches Verhalten, wie es — wenn ich eine Figur Börners (l. c. 1903. S. 296, *Anisolabis maritima*) richtig deute — bei den Dermapteren vorliegt, wo auch das dritte beintragende Segment 2 Tergite zeigt und ebenfalls I + II als verschmolzen angenommen werden müssen.

Bei *Japyx isabellae* Gr. fehlen nach Grassi (vgl. Haase l. c.)  $St_2$  und  $St_4$ , also das metathoracale und 2. abdominale Stigma. Bei *Nicoletia* kommen nach demselben Forscher 10 Stigmenpaare vor.

*Machilis* besitzt 9 Stigmenpaare, erinnert also an *J. isabellae*, vermutlich fehlt auch hier neben dem metathoracalen das 2. abdominale Stigma.

Zweifellos gehören die sternalen Platten des Prothorax bei Thysanuren, die Verhoeff dem »Microthorax«, Börner dem Intersegment zurechnet, dem 2. Maxillensegment an. Es ist noch zu untersuchen, ob und in welchen Fällen es sich nur um Reste des Sternites oder um das vollwertige Sternit (Cygosternum, Prell<sup>40</sup>) handelt. Weiterhin ist natürlich noch im einzelnen zu prüfen, wie es sich mit den dorsalen Teilen dieses Segmentes verhält. Bei *Eosentomon* (Protura) deutet Prell eine kleine dorsale Platte zwischen Kopfkapsel und Pronotum als das Produkt aus den Tergiten von  $Mx_1$  und  $Mx_2$  (Gnathotergum). Es ist übrigens von Interesse, daß Prell (l. c. S. 42) durchaus die ursprüngliche Einheitlichkeit der

<sup>40</sup> Prell, Heinrich, Das Chitinskelet von *Eosentomon*, ein Beitrag zur Morphologie des Insektenkörpers. Zoologica Heft 64. 1913.

Thoracalsegmente (wie der abdominalen) vertritt und annimmt, daß erst sekundär das Segment durch »Ringelung« in vier Subsegmente zerfiel. »Die Undeutlichkeit dieser Subsegmentgliederung besonders bei höheren Insekten verdankt ihr Entstehen schließlich einer tertiären Verschweißung und Reduktion.« Gegenüber der Intercalarsegmenttheorie Kolbes glaubt Prell, daß »schließlich die Verwandtschaft der Hexapoden mit den Chilopoden vielleicht doch nicht so eng ist, wie manchmal angenommen wird, so daß es nicht unbedingt erforderlich ist, für die Zwischensegmente der letzteren bei den Insekten Homologa zu finden«.

Weiterhin bedarf es einer besonderen Untersuchung, ob etwa die tergalen Verhältnisse des Thorax von Apteriyogenea, wie bei den Pteryogenea, einen zweifachen Typus aufweisen. Brauer<sup>41</sup> charakterisiert den Thorax der Apteriyogenea wie folgt: »Thoraxringe entweder gleichförmig entwickelt (Lepismatidae) oder der Prothorax klein und die andern, wie überhaupt die folgenden Segmente undeutlich abgegrenzt, breit (Smynthuridae) oder der Prothorax bedeckt vom Mesothorax und daher zuweilen mit dem zweiten Brustring zu verwechseln (Lepidocyrtus)« (S. 351).

#### Schlußbemerkungen.

Die vorstehende Übersicht über die verschiedenen Insektengruppen, die nur zeigen soll, wie sich die neue Auffassung auf sie anwenden läßt, und weder Vollständigkeit anstrebt noch auch als Beweis für die Richtigkeit meiner Hypothese gedacht ist, führt uns — wobei wir hier nur die Pteryogenea berücksichtigen — zu folgenden Ergebnissen:

a. Das vordere Stigmenpaar der Insekten gehört präsegmental einem besonderen Segment an (Beweis: Puppe und Imago der Dipteren, Hymenopteren, Lepidopteren usw.).

b. Dieses stigmatragende Segment ist nicht der bisherige Mesothorax; denn dieser ist, als den folgenden Segmenten durchaus gleichwertig, gesondert nachzuweisen (Larve und Puppe von *Psychoda*), es entspricht dem »Scutellum« der Dipteren, Hymenopteren usw.

c. Es ist also entweder dieses Segment — das wir neutral als »Schaltsegment« bezeichnen wollen — als der eigentliche Mesothorax anzusehen und das folgende Segment der Metathorax; dann muß eine Verschiebung der 3 thoracalen Beinpaare, bzw. ihrer Ster-

<sup>41</sup> Brauer, Fr., Systematisch-zoologische Studien. Sitz.-Ber. kais. Akad. d. Wiss. Math.-naturw. Kl. Bd. 91. Wien 1885.

nite und die Sternitlosigkeit des IV. (1. abdominalen) Segmentes angenommen werden. Die beiden Flügelpaare gehören bei dieser Auffassung dem Metathorax und 1. Abdominalsegment an.

d. Oder aber es handelt sich in diesem Schaltsegment um ein »Komplementärsegment« im Sinne Kolbes<sup>42</sup>; dann muß, wenigstens bei *Psychoda* und vermutlich auch in den meisten übrigen Fällen, eine Sternitlosigkeit dieses Komplementärsegmentes angenommen werden.

e. In seinen tergalen und pleuralen Teilen ist das Schaltsegment nahezu den übrigen Segmenten als gleichwertig zu betrachten (Borsten bei der Larve und Puppe von *Psychoda*, Anhänge bei den Imagines von Psychodiden, Lepidopteren u. a.).

f. Das Schaltsegment steht bei sämtlichen Larven (eine Ausnahme liegt vielleicht bei den Ephemeriden vor), bei den Odonaten, Plecopteren, Orthopteren, Hemipteren und Coleopteren zeitlebens, in näherer Beziehung zum Prothorax (»Proterozygie«). Bei den Puppen und Imagines der Dipteren, Hymenopteren, Lepidopteren, Trichopteren und Neuropteren tritt eine sekundäre Verwachsung mit dem nächstfolgenden Segment ein (»Deuterozygie«).

g. Der übrige Insektenkörper zeigt keinerlei Überreste oder Andeutungen von ähnlichen Schaltsegmenten (meines Erachtens darf hierfür die Larve von *Psychoda* durchaus als typisch gelten und sind z. B. das »Ursegment des Metathorax« der *Lampyrus*-Larve [vgl. Kolbe l. c. S. 116] und ähnliche Doppelsegmentbildungen wohl anders zu deuten).

h. Das Labial- (2. Maxillen-) Segment zeigt bei den einzelnen Insektengruppen ein verschiedenartiges Verhalten. Bei eucephalen Dipterenlarven (*Psychoda*) liegt das Sternit dieses Segmentes einschließlich der Extremitätenanlage am Prothorax (Tritapognathie). Bei andern Gruppen (Coleopteren) sind offenbar Extremitätenanlage und Sternit voneinander getrennt und nur letzteres am Prothorax gelegen. In den übrigen Fällen gehören Sternit und Extremitäten dem Kopf an (Pantognathie), doch bestehen Unterschiede insofern, als das Sternit des Labialsegmentes entweder mit dem Sternit des Prothorax in engerer Verbindung bleibt oder von ihm durch den ventralen Halseinschnitt bzw. völligen ventralen Zusammenschluß der

<sup>42</sup> Man vergleiche dazu: Kolbe l. c. S. 113ff. — Es dürfte sich empfehlen, bei Annahme der Theorie Kolbes dieses Segment mit einem besonderen Namen — etwa »Sphenothorax« (σφήν = Keil) — zu belegen. In diesem Fall ergäbe sich also die Reihenfolge: Prothorax, Sphenothorax, Mesothorax, Metathorax, Mediärsegment (1. abdom.); in dem andern Fall: Prothorax, Mesothorax, Metathorax, Postthorax (1. abdom.), Mediärsegment (2. abdom.).

tergopleuralen Teile des Labialsegmentes getrennt wird. Sehr wahrscheinlich bestehen gewisse bestimmte Beziehungen zwischen den genannten Modifikationen im Verhalten des Labialsegmentes und der Pro- bzw. Hypognathie.

Ein »Microthorax« (Verhoeff) existiert nicht.

i. Das vordere abdominale Tergit ist in keinem Falle als fehlend anzunehmen, in dieser Hinsicht ist die Aufstellung Berleses (l. c. S. 275 ff.) als irrig zu bezeichnen. Von den abdominalen Sterniten fehlt nach der neuen Deutung das vordere stets (vgl. jedoch *Odonata!*).

k. Von den 10 Stigmenpaaren, die allen Pterygogenen primär zukommen, gehört das vordere Paar (vgl. oben) nach meiner Deutung dem Mesothorax an. Nach der Auffassung Kolbes, der bereits auf das wechselnde Verhalten des Vorderstigmas hingewiesen hat, kann es — falls man nicht das Schaltsegment als besonderes Segment zählen will — bald dem Prothorax, bald dem Mesothorax zugerechnet werden. Das 2. Stigmenpaar ist nach meiner Auffassung dem 1. Abdominalsegment, nach Kolbe dem Metathorax, zuzuweisen, die übrigen 8 sind stets abdominal.

Weitere Untersuchungen müssen zeigen, welche von den beiden nach meiner Ansicht allein möglichen Deutungen der segmentalen Zusammensetzung des Thorax die richtige ist. Es ist vor allem eine sorgfältige Berücksichtigung folgender Fragen, außer denjenigen, die sich aus den neuen Gesichtspunkten für das Muskel- und Nervensystem ergeben, von besonderem Interesse:

1) Wo und auf welche Weise ist in den Fällen, in denen eine Doppelwertigkeit des vorderen thoracalen Tergits angenommen werden muß, diese nachweisbar? Wie äußert sie sich?

2) Worin besteht in dem einzelnen Fall die Beziehung des »Schaltsegmentes«, bzw. Mesothorax zu dem Prothorax und zu dem nächstfolgenden Segmente? Worin die Beziehung zum 2. Beinpaar?

3) Ist in dem nach neuer Zählung als Metathorax, nach bisheriger Auffassung als der eigentliche Mesothorax zu betrachtenden Segmente eine besondere Stigmenanlage (vielleicht embryonal) nachweisbar? Oder gibt wenigstens das Tracheensystem Anhaltspunkte für das ursprüngliche Vorhandensein eines zwischen dem 1. und 2. Stigmenpaar gelegenen Paares? Ist die Reduktion dieses (metathoracalen!) Stigmenpaares vielleicht aus der Verschiebung des 2. Beinpaares, durch die das vordere Stigmenpaar vielfach an den Hinterrand des Mesothorax (Schaltsegmentes) verlagert ist, zu erklären?

4) Sind die Patagia und Tegulae der Lepidopteren u. a. Imagines in der Tat morphologisch einander gleichwertig und weiterhin

als den Flügeln homolog zu betrachten? Werden diese Anhänge bei den Larven und Puppen durch besondere Merkmale (Werte) angedeutet?

Auf weitere Einzelfragen ist bereits in meinen Ausführungen selbst hingewiesen.

Sollte sich bei eingehender Prüfung meine Auffassung der thoracalen Gliederung, wie so manches, das bisher über den Thorax der Insekten geschrieben wurde, als nicht haltbar erweisen, so hoffe ich doch, daß der neue Gesichtspunkt, der ihr zugrunde liegt, zur endgültigen Lösung des Thoraxproblems beizutragen vermag.

Kiel, Zoologisches Institut, im August 1921.

## 2. Die Lebensgeschichte der im Gelbrand schmarotzenden Saitenwürmer.

Von Dr. Hans Blunck, Naumburg a. S.

Eingeg. 24. September 1921.

Während wir über die Morphologie und Embryogenese der Saitenwürmer durch die Arbeiten von Grenacher (1868, S. 322 bis 344), Villot (1872, 1874, 1891), Camerano (1889, 1897), Tretjakov (1901, S. 19—22), Montgomery (1904), Rauther (1905, S. 1 bis 94), Schepotieff (1908), Meyer (1913), vor allem aber durch die ausgezeichneten Studien von Meissner (1856, S. 47—118), Vejdovský (1886, 1888, 1894) und Mühldorf (1914, S. 1—75) befriedigend unterrichtet sind, klaffen in der Biologie noch immer bedeutende Lücken. Insbesondere ist der Parasitismus der Jugendstadien nur unvollkommen geklärt. Nach einer zuerst von Villot (1891, S. 342) in Abänderung älterer Deutungsversuche (1874, S. 214 ff. und 1886), später von Camerano (1891—1892, S. 598—607 und 1897) und neuerdings von Müller (1920) verfochtenen Auffassung reifen die Larven bereits im ersten Wirt zum geschlechtsreifen Wurm heran. Andre Autoren (vgl. v. Linstow in sämtlichen Arbeiten von 1883 bis 1903, Rauther 1903, S. 118, Hartmeyer 1909, S. 86 und Villot in seinen ersten Veröffentlichungen [s. o.]) nehmen nach dem Vorgang Meissners (1856, S. 136—137) einen Wirtswechsel der Jugendstadien an. Die selbsttätig in den ersten Wirt einwandernde Junglarve soll mit diesem passiv per os von einem zweiten Wirt übernommen werden und erst dann ihre Entwicklung zur Reife beenden. Experimentell gestützt ist weder die eine noch die andre Meinung. In den Jahren 1909—1913 hatte ich anlässlich meiner auf die Biologie von *Dytiscus marginalis* abzielenden Untersuchungen in Marburg wiederholt Gelegenheit zu Beobachtungen an lebenden Gordiiden,

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [54](#)

Autor(en)/Author(s): Feuerborn Heinrich Jacob

Artikel/Article: [Das Labialsegment, die Gliederung des Thorax und die Stigmenverteilung der Insekten in neuer Beleuchtung. 97-111](#)