

Bildung der Cocons, welche verhältnismäßig groß und orangeroth gefärbt sind, geht ziemlich rasch vor sich.

Die geographische Verbreitung der *Bothrioplana* scheint also sehr weit zu sein; die drei oben erwähnten Fundorte (Hlinsko, Chotebor und Pilgram) gehören dem böhmisch-mährischen Grenzgebiete an; der Standort Pribram liegt wieder in Mittelböhmen und neuestens wurde dieselbe Form auch in Nordböhmen constatirt, so daß man sie bei besserer Aufmerksamkeit öfters finden kann. Die Braun'schen wie Zacharias'schen Fundorte weisen auch nach, daß es sich hier um einen exquisiten Vertreter der Moorfauna handelt. Beim Überblick aller angeführten Formen unseres Tümpels kann auffallend sein, daß manche Turbellarien in vielen äußeren Charakteren übereinstimmen; so z. B. sind sie blind, oder mit zahlreichen Klebdrüsen, Tastborsten, Wimpergrübchen etc. versehen. Die höchste und rasche Entwicklung dieser Vertreter fällt dann in die schönen Tage des Monats September, wo unser Tümpel dem Austrocknen sehr nahe ist. Die Ablegung der Cocons kommt stets vor, so daß nach den Octoberregen, die in dieser Gegend auch kalt zu sein pflegen, viele Vertreter verschwinden und die allmähliche Entwicklung der Cocons und Eier eintritt, bis der rauhe bis Ende März oder noch länger dauernde Winter alles Leben da sistirt.

### 3. Zur Morphologie der Segmentanhänge bei Insecten und Myriopoden.

Von Carl Verhoeff, Dr. phil., Bonn a. Rh.

eingeg. 3. Juli 1896.

R. Heymons hat sich in einer Arbeit »Zur Morphologie der Abdominalanhänge bei den Insecten« im Morphologischen Jahrbuch 1896, 24. Bd. über Cerci, Styli und Gonapophysen ausgesprochen. Ich halte es für meine Aufgabe zu seinen Schlußfolgerungen hier Stellung zu nehmen.

#### I. Gonapophysen (Parameren und Ovipositoren).

Um zu entscheiden, ob die Gonapophysen echte Extremitäten (oder Segmentanhänge) sind oder nicht, hat man zunächst einmal sich klar zu machen, was unter echten Segmentanhängen zu verstehen ist.

A. Ich betrachte als unzweifelhafte Segmentanhänge solche ventralen und paarigen Extremitäten, welche aus wenigstens zwei Gliedern bestehen, wobei dieselben durch wenigstens einen Muskel gegen einander bewegt werden können.

B. Segmentanhänge, welche diese Eigenschaften nicht besitzen, können sie entweder mehr oder weniger secundär verloren haben

(reducierte echte Anhänge oder metamorphosierte), oder sind nie damit versehen gewesen und bilden dann primäre Übergänge von einfachen Stummeln zu echten Gliedmaßen (unechte).

Im Falle B kann die Entscheidung durch vergleichend-morphologische oder durch entwicklungsgeschichtliche Thatsachen herbeigeführt werden.

In der genannten Arbeit von R. Heymons steht nun auf p. 191 folgender Satz: »Für die Beurtheilung der Extremitätennatur eines Anhangs scheint (!) mir dessen Gliederung oder Nichtgliederung überhaupt irrelevant zu sein«. Dem muß ich nach dem Gesagten principiell widersprechen. Allerdings ist der Unterschied zwischen einem eingliedrigen und mehrgliedrigen Anhang nur ein »gradueller«, aber zwischen Fußstummeln und allen an der Basis durch Muskeln beweglichen Cuticularanhängen einerseits und gegliederten Gliedmaßen andererseits existiert überhaupt nur ein gradueller Unterschied, zumal letztere sich aus ersteren entwickelt haben.

Heymons erklärt auf Grund seiner Untersuchungen an Orthopteren die Gonapophysen für secundäre Bildungen und nicht für Extremitäten, die Styli aber für »Überreste ehemals im Abdomen vorhanden gewesener Extremitäten«. Insbesondere hat er das an Ovipositoren untersucht.

Allgemein auf die Insecten angewandt ist dieser Schluß aber sicher falsch, da ich für mehrere Coleopteren-Gruppen (cf. meine Arbeiten im Archiv für Naturgeschichte 1895 und 1896) nachgewiesen habe, daß die Parameren der Männchen nicht nur als Extremitäten angesehen werden müssen, sondern ihrem anatomischen Baue nach thatsächlich solche sind (so bei Siphonophoren, Malacodermen, Elateriden etc.). Ich kann aber hinzufügen, daß für viele ♂ Hymenopteren und ♂ Dipteren dasselbe gilt. Steht das aber einmal für mehrere Insectenklassen fest, so gilt es wahrscheinlich auch für die anderen, wobei ja manchmal die Verhältnisse weniger klar liegen, d. h. die Parameren mehr reduziert sein können.

Bei Orthopteren hat sich Heymons auf entwicklungsgeschichtliche Daten gestützt, wobei er durch einige sehr subtile Vorgänge zu einer von den meisten bisherigen Autoren abweichenden Anschauung gelangt ist. Auf die unbedeutenden, sogenannten »Extremitätenhöcker« legt er meines Erachtens einen übertriebenen Nachdruck. Das thaten aber auch manche andere Autoren. Der Umstand, daß »die Gonapophysen erst später bei älteren Larven entstehen« soll beweisen, daß sie »secundäre Hautausstülpungen« seien. Meines Erachtens beweist es das gar nicht, denn einmal ist es physiologisch

durchaus natürlich, daß Organe, welche erst bei den Imagines zur Verwendung gelangen, auch spät angelegt werden (zumal wenn es sich dabei nicht um so complicierte moleculare Veränderungen in einem Theile der Zelle handelt wie bei den Genitaldrüsen), sodann mag ein Blick auf die Diplopoden zum Vergleich sehr nützlich sein: Die Copulationsfüße der Polydesmiden z. B. sind unzweifelhafte Extremitäten, nämlich umgewandelte Beine des vorderen Ringes des siebenten Rumpfdoppelsegmentes, für welche kürzlich sogar C. Attems<sup>1</sup> noch die einzelnen Hauptabschnitte des ursprünglichen Beines nachweisen konnte, und doch ist ihre Entwicklung derart, daß sie, die Auseinandersetzungen Heymons' als richtig angenommen, keine Extremitäten sein dürften. An der Stelle nämlich, wo die vorderen Beine des siebenten Segmentes stehen müßten, besitzt der Pullus III, d. h. die erste Entwicklungsform, bei welcher das siebente Segment Anhänge bekommt (er hat im Ganzen 10—11 Beinpaare), keine Extremitäten, nur jederseits eine rundliche Narbe. Und diese zwei Narben bleiben als solche durch alle weiteren Entwicklungsstadien bis zum letzten, dem Pullus VII, erhalten, indem sie sich schließlich nur wenig stärker vorwölben und durch ein bis zwei Furchen gekerbt sind. Von einem eigentlichen Entwicklungsstadium der Beine kann nicht die Rede sein.

Schließlich entwickeln sich bei der letzten Häutung, d. h. an den Reifethieren, auch die Copulationsfüße mit einem Schlege. Etwas mehr vorgebildet werden die Copulationsorgane der Iuliden, worüber ich nächstens an anderer Stelle genauere Mittheilung mache. Aber auch bei ihnen ist die Entwicklung zuletzt eine sehr schnelle. Zum Vergleiche diene nun z. B. die Entwicklung des ersten Beinpaares derjenigen ♂ Iuliden, welche es in ein Häkchen umgewandelt zeigen. Da haben wir es mit einer deutlichen Metamorphose aus einem normalen Laufbein zu thun, das schon bei der sechsbeinigen Larve vorhanden ist, erst im vorletzten Stadium sich um ein bis zwei Glieder verkürzt und im letzten zu einem ein- bis zweigliedrigen Haken umwandelt.

Diese Entwicklungsverschiedenheiten sind leicht zu verstehen, wenn man nur etwas Formenkenntnis besitzt. Jene Copulationsfüße des vorderen Segmentes des siebenten Doppelringes sind nämlich ein Erblichkeitscharakter aller Chilognathen, also recht alte Gebilde. Die Häkchenbeine kommen dagegen nur einem Theil der einzigen Familie der Iuliden zu, sind also ziemlich junge Gebilde. Nun hat die Natur das Bestreben überflüssige Organe zu ver-

<sup>1</sup> Copulationsfüße der Polydesmiden. Wien 1894.

tilgen. Zu diesen überflüssigen Organen gehören die Vorstufen der im Dienst der Copulation umgewandelten Beinpaare. Niemand baut gern ein Haus, um es bald wieder einzureißen. So schafft die Natur auf die Dauer auch nicht überflüssig Extremitäten, die doch bald wegfallen müssen. In der viel längeren Zeit, welche der Natur beim »Experimentieren« mit jenen Copulationsfüßen zur Verfügung stand, konnten die überflüssigen Vorstufen allmählich vereinfacht werden, so daß Zustände entstanden, welche es erlauben mögen von einer »latenten« Anlage zu sprechen.

In der viel kürzeren Zeit der Existenz der Häkchenbeine dagegen konnten deren Vorstufen noch nicht fortfallen.

Wenn nun die Entwicklung der Copulationsorgane bei Myriopoden allmählich vereinfacht wurde, weshalb sollte nicht auch Ähnliches bei Insecten geschehen sein!

Heymons ist nämlich darin vollkommen mit mir einig, daß »die Legeapparate der Insecten Organe von hohem phylogenetischen Alter darstellen«. Das gilt aber für die Gonapophysen überhaupt. Statt des Wortes »Legeapparate« hätte er freilich correcter sagen sollen Ovipositoren, denn es giebt mancherlei Legeapparate, namentlich bei Coleopteren, welche mit Ovipositoren morphologisch nichts zu thun haben, wie ich in einer ganzen Reihe von Aufsätzen mehr oder weniger eingehend aus einander gesetzt habe, was Heymons wenigstens kurz hätte erwähnen müssen. Thatsächlich werden nun bei manchen Insecten, z. B. Locustiden, die Gonapophysen »schon beim Embryo angelegt«, was Heymons selbst angiebt. Er tröstet sich darüber mit den Worten: »Die Locustiden scheinen mir zur Lösung derartiger Fragen nicht besonders geeignet zu sein.«

Nach dem, was ich oben über Diplopoden aus einander gesetzt habe, ist es also durchaus nicht verwunderlich, wenn die Genitalanhänge der Insecten erst spät angelegt werden. Ihre sehr frühe Anlage wäre ganz zwecklos, und bei dem hohen Alter dieser Organe hat die Natur Zeit genug gehabt das Überflüssige zu verwischen. Wenn ich nun auch keine deutlich zweigliedrigen Ovipositoren bei Insecten kenne, so kann es doch aus vielen Gründen keinem Zweifel unterliegen, daß Parameren und Ovipositoren homolog sind. Da nun erstere echte Gliedmaßen vorstellen, müssen es auch die letzteren sein.

Bei *Machilis* (Thysanura) sitzen Styli auf den Coxen des Meso- und Metathorax. Nun hat zuerst Erich Haase klar dargelegt, daß, wenn man sich die Reduction abdominaler Beine vorstellt, welche ebenfalls Styli an den Coxen tragen, so daß schließlich auch die Coxen in eine Fläche projiciert und zurückgezogen wurden, während die Styli erhalten blieben, die abdominalen zweitheiligen Ven-

tralplatten von *Machilis* secundäre sind, entstanden aus jenen eingestülpten Gliedmaßen. Sie tragen noch am Hinterrande die Styli. In den Entomologischen Nachrichten 1895, p. 166 führte ich bereits aus: »Die Consequenzen (jener Darlegung) für Praegenital- und Genitalsegment hat E. Haase nicht gezogen. Sie lauten: Die Genitalanhänge dieser beiden Segmente sind deren umgewandelte ehemalige Locomotionsanhänge minus Coxae. Die Theilhälften der achten und neunten Ventralplatte aber sind diese umgewandelten Coxae und auf ihnen sitzen die Styli, wie an den Coxae der Beine des Meso- und Metathorax«. Wir haben uns vorzustellen, daß schon frühe bei noch ungeflügelten Hexapoden die Coxen etwas mehr nach außen, die übrigen Extremitätenglieder mehr nach innen rückten, so daß die Coxen schließlich, namentlich am neunten Segment, sich deckplattenartig vorstülpten und die übrigen Extremitätenglieder, die sich mehr und mehr im Dienste der Fortpflanzung ummodelten, schützend bedeckten. Das Letztere ist bei *Machilis* u. A. und sehr vielen Pterygogenea tatsächlich der Fall. Die Styli der vorderen und mittleren Segmente des Abdomens gehen schon früh ganz, die des neunten Abdominalsegmentes erst ziemlich spät verloren, während sich dagegen die Gonapophysen meist stärker ausbilden, sehr mannigfaltig differenzieren und in mehr oder weniger complicierte, engere Beziehungen zu den Endsegmenten treten.

Die Coxaldeckplatten des neunten Segmentes [bei *Machilis* ♂ gut ausgebildet] gehen bei den Männchen der Pterygogenea ebenfalls zu Grunde (immer?), bei den Weibchen bleiben sie erhalten und schützen die beiden Ovipositorenpaare, wenn solche vorhanden sind.

Ich will bemerken, daß bei den Larven der Libelluliden die Theilhälften der secundären neunten Ventralplatte, also die Coxaldeckplatten, neben den Ovipositoren als dreieckige Stücke angelegt sind und an der Spitze auch noch Absätze aufweisen, die als Styli zu betrachten sind. Bei der Agrionide *Lestes sponsa* ♀ Imago sitzen deutliche Styli auf den Theilhälften der neunten Ventralplatte, welche die Ovipositoren schützt.

Die entwicklungsgeschichtlichen Mittheilungen von Heymons lassen sich nun durchaus mit meiner Darlegung in Einklang bringen. Ich will nur bemerken, daß bei seinen Figuren 2 und 3 ganz klar die Anlagen der beiden vorderen und der beiden hinteren Ovipositoren zu sehen sind. Außen von diesen aber liegen die secundären neunten Ventralplatten, d. h. die Coxaldeckplatten, die schon an diesen jungen Stadien durch Beborstung sich auszeichnen, wie sie denn überhaupt

in ihrer Structur von den Ovipositoren, besonders bei den Imagines, sehr abweichen. Das Geheimnis »eines doppelten Gonapophysenpaares am neunten Abdominalsegment«, welches Heymons und Anderen »Schwierigkeiten« bereitete, löst sich auf diese Weise sehr einfach. — Schließlich bemerke ich noch, daß es mir so vorkommt, als wolle Heymons am Schlusse seiner Arbeit mir den »Versuch«, »den Insectenpenis als verschmolzene Extremitäten zu erklären«, zuschieben. Ich erkläre hiermit, daß ein solcher »Versuch« von mir niemals ausgegangen ist. Im Gegentheil bemerke ich nochmals, daß ich (wenigstens bei Coleopteren) den Penis als einen unpaaren, ungliederten Körperanhang des neunten Abdominalsegmentes erwiesen habe, welcher eine Neubildung bei Hexapoden und weder auf Segmentplatten noch Segmentanhänge zurückzuführen ist.

(Schluß folgt.)

#### 4. Das Nervensystem von *Ligula* in seinen Beziehungen zur Anordnung der Musculatur.

Von Dr. M. Lühe, Assistent am zoologischen Museum der Universität Königsberg i/Pr.

eingeg. 14. Juli 1896.

In No. 505 des Zool. Anz. ist eine vorläufige Mittheilung von mir erschienen, in welcher ich die Anordnung der Längsmusculatur bei den Taenien besprochen habe. In der Zwischenzeit habe ich nun die dort unterschiedenen Muskelsysteme (die subcuticularen, äußeren und inneren Längsmuskeln) auch bei den Bothriocephalen nachzuweisen vermocht; doch sind dieselben hier sehr viel weniger deutlich von einander gesondert. Die äußeren Längsmuskeln schließen sich viel enger einerseits an die subcuticularen und andererseits an die inneren an, so daß also die Verhältnisse, wie die Taenien sie zeigen, eine höhere Differenzierungsstufe darstellen.

Die Anordnung der Musculatur bei *Ligula* erinnert sehr an die Verhältnisse bei *Bothriocephalus*. Auch hier ist die Sonderung der subcuticularen Längsmuskeln von den in Bändern zwischen den Subcuticularzellen angeordneten äußeren Längsmuskeln keine scharfe, wie dies schon aus den von Blochmann gegebenen Abbildungen hervorgeht (Die Epithelfrage bei Cestoden und Trematoden. Hamburg, 1896). Innere und äußere Längsmusculatur sind dagegen verhältnismäßig scharf von einander gesondert und zwar durch gewisse Theile des Nervensystems.

Schon Niemiec hat bei *Ligula* 12 »Nebennerven« beschrieben (Arb. a. d. zoolog. Instit. Wien, VII. p. 4), aber diese Angaben sind bisher unbestätigt geblieben und auch Niemiec selbst giebt an, daß dieselben sogar auf guten Praeparaten nicht immer gleich deutlich hervortreten. Ich habe nun gefunden, daß diese Nebennerven, welche bei gewissen Färbemethoden ungemein stark in die Augen fallen, hinter dem Scolex an Zahl beträchtlich zunehmen. Im Halstheil des Wurmes tritt auf Querschnitten ein vollständiger Ring von dicht neben

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: [19](#)

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: [3. Zur Morphologie der Segmentanhänge bei Insecten und Myriopoden 378-383](#)