

### 8. Über Felsenspringer, Machiloidea. •

#### 5. Aufsatz: Die schuppenlosen Entwicklungsstufen und die Orthomorphose.

Von Karl W. Verhoeff, Cannstatt.

(Mit 5 Figuren.)

eingeg. 26. Mai 1911.

In Nr. 24/25 des Zoolog. Anz. 1910 brachte ich eine Auseinandersetzung über die schuppenführenden Stadien der Machiliden und damit zugleich über die Grundlagen einer richtigen Beurteilung der wirklich entwickelten Individuen, wobei ich zu den einschlägigen Mitteilungen von Heymons und Silvestri Stellung genommen habe. Es wurden ferner die Einwände entkräftet, welche Heymons gegen die systematische Bedeutung der Coxalsäcke erhoben hatte. In seinem Aufsatz »Über die ersten Jugendformen von *Machilis alternata*<sup>1</sup>« beschäftigte sich Heymons vorwiegend mit dem von ihm zuerst nachgewiesenen schuppenlosen Anfangsstadium der Machiliden und glaubte ich schon deshalb mich auf diese Mitteilungen als zutreffend verlassen zu können. Ich habe daher auch in meinem 3. und 4. Aufsatz meine Erörterung der Entwicklungsstufen mit diesem schuppenlosen Stadium der »ersten Jugendformen« begonnen.

Meine Bemühungen, diese schuppenlosen Tiere selbst näher zu untersuchen, wurden im heurigen Frühjahr belohnt durch das Auffinden zahlreicher Schuppenloser, und zwar der *Machilis saltatrix* an einem Haufen Steinplatten in der Nachbarschaft von Cannstatt, der mir bereits im vorigen Jahre sozusagen als »*Machilis*-Theater« gedient und bessere Dienste geleistet als das beste Terrarium. Es kommen dort nebeneinander *Machilis saltatrix* und *Teutonia germanica* vor, also Formen, welche auch in den Entwicklungsstufen unschwer auseinander gehalten werden können.

Am 29. April brachte ich zur mikroskopischen Verarbeitung zahlreiche schuppenlose Larven mit und war nicht wenig erstaunt, unter denselben zweierlei auffallend verschiedene Tiere zu beobachten, obwohl ich an mehreren Charakteren sehen konnte, daß diese verschiedenen Larven dennoch derselben Art angehörten. Ich neigte zunächst zur Annahme, daß die größeren Individuen durch Wachstum allmählich aus den kleineren hervorgegangen seien, konnte mich aber bald an der Hand meiner Präparate überzeugen, daß eine solche Annahme unhaltbar ist. Meine Untersuchungen ergaben also, daß wir bei *Machilis* zwei schuppenlose Larvenstufen zu unterscheiden haben, von denen ich die

<sup>1</sup> Sitzgsber. Gesellsch. naturf. Freunde. Berlin 1906. Nr. 10.

jüngere aus weiter zu besprechenden Gründen als *Pseudofötus* hervorheben will.

Wenn Heymons also schrieb, daß »bei der ersten Häutung das Schuppenkleid entsteht«, so muß ich jetzt folgern, daß er diese beiden Entwicklungsstufen nicht auseinander gehalten hat und daß ihm das wirklich jüngste Entwicklungsstadium unbekannt blieb, was leicht möglich ist, da es zeitlich offenbar nur von kurzer Dauer. Ich fand nämlich die drei jüngsten Entwicklungsstufen gleichzeitig an derselben Steinplatte nebeneinander<sup>2</sup>, alle nicht nur laufend sondern auch bereits hüpfend. Es fiel mir aber an Ort und Stelle schon auf, daß die kleinsten Individuen (welche sich also später als *Pseudofötus* herausstellten) langsamere Bewegungen ausführten wie ihre etwas größeren Genossen. Ferner waren die zwei schuppenlosen Larven bedeutend in der Mehrzahl gegenüber den ersten schuppenführenden und den *Pseudoföti*.

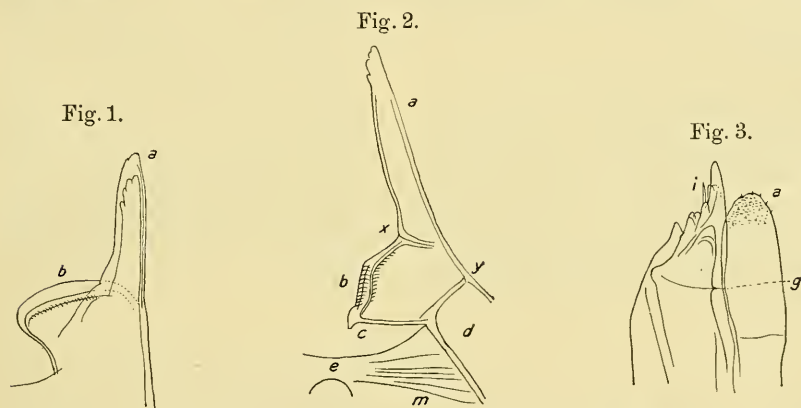


Fig. 1—5. *Machilis saltatrix* Fourcroy, Verh. char. em.

Fig. 1. Endhälfte einer Mandibel der *Pseudofötus*-Larve, in derselben steckt bereits die fast ganz ausgebildete Mandibel des zweiten schuppenlosen Stadiums.

Fig. 2. Endhälfte einer Mandibel des zweiten schuppenlosen Stadiums. *a*, der Endarm mit den Schabezähnen; *b*, das Mittelstück mit der Mahlplatte; *d*, der Grundabschnitt, welcher die Quermuskulatur trägt; *e*, mittlere Sehne der Quermuskeln.

Fig. 3. Endhälften der Coxomerite der Maxillen der *Pseudofötus*-Larve. *i*, inneres; *a*, äußeres Coxomerit; *g*, Gelenkstelle des Innen-Coxomerit.

Ich gebe zunächst eine Charakterisierung der beiden schuppenlosen Entwicklungsstufen und will zur Erleichterung der Übersicht die einzelnen Organe und Merkmale gegenüberstellen.

<sup>2</sup> 3 1/2 Wochen später existierte an derselben Stelle von den drei jüngsten Entwicklungsformen nur noch die älteste, d. h. das jüngste schuppentragende Stadium, von schuppenlosen Tierchen war nichts mehr zu sehen.

**Pseudofötus:**

(oder 1. Larve ohne Schuppen)

Endfaden des Abdomen  $2\frac{1}{3}$  mm lang.

Antennen etwa 2 mm lang.

Endfaden und Antennen werden im Tode stark gekrümmt, der Endfaden sogar nach unten eingebogen in einer der Embryolage entsprechenden Weise.

Die Mandibeln sind am Endarm (Fig. 1 a) ganz oder fast vollständig ungezahnt, während die Mahlplatte noch vollkommen glatt ist und keinerlei besondere Auszeichnung darbietet.

Die inneren Coxomerite der vorderen Maxillopoden (*i*, Fig. 3) besitzen ein bewegliches Endstück, an welchem außer einem kräftigen Zahn am Ende und einer stachelartigen Spitze innen vom Endzahn noch mehrere andre Zähnen vorkommen, aber kein geriefter Lappen.

Am Trochanter der großen Maxillopodentaster ist von einer Ausgestaltung in 2—3 Abschnitte noch fast nichts zu sehen, nur dem äußeren Coxomerit gegenüber findet sich die Andeutung einer Absetzung in 2 Abschnitte. An diesem übrigens noch sehr gedrungeenen Trochanter fehlt der bei den Entwickelten so auffallend starke Fortsatz noch vollständig und vor ihm ebenfalls die endwärtige Einschnü-

**2. Larve ohne Schuppen:**

Endfaden  $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$  mm lang.

Antennen ungefähr 3 mm lang.

Endfaden und Antennen werden im Tode gestreckt gehalten, also entsprechend den weiteren Larvenstufen.

Die Mandibeln zeigen im wesentlichen den Bau derer der weiteren Stufen, sie sind also am Endarm vierzählig (Fig. 2), während die Mahlplatte deutlich gerieft (*b*) und mit einem Zahn versehen ist (*c*).

Diese Coxomerite sind, in Übereinstimmung mit den weiteren Entwicklungsformen, weniger auffallend und spärlicher gezähnt (Fig. 4 *i*), besitzen aber am Ende einen gerieften und äußerst fein gespitzten Lappen.

Der Maxillopodentochanter ist im wesentlichen schon typisch gestaltet<sup>3</sup>, also auch erheblich mehr in die Länge gestreckt, die Absetzung oben durch stumpfwinkelige Einknickung sehr gut angezeigt. Der Trochanterfortsatz ist noch schwach, ragt aber als abgerundeter Buckel deutlich nach unten vor, und vor ihm bemerkt man eine endwärtige, starke Absetzung. Die Präfemora sind nicht nur viel länger

<sup>3</sup> Ich verweise auf Fig. 77 meiner Arbeit »Über vergleich. Morphologie des Kopfes niederer Insekten« usw. Halle 1904, Nova Acta, wo die 3 Abschnitte des Trochanter mit *a*, *pr* und *b* bezeichnet sind. Von diesen 3 Abschnitten ist also bei Pseudofötus noch gar nichts zu erkennen, abgesehen von einer schwachen Kerbe bei *a*.

zung. Die Beborstung der beiden Präfemora der Maxillopoden ist noch sehr kurz und spärlich, das 1. Präfemur ist reichlich  $1\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, das zweite höchstens  $1\frac{1}{2}$ mal so lang.

Antennen ungefähr 60gliedrig, die helle und dunkle Ringelung ist deutlich, aber dem gedrungenen Bau entsprechend noch nicht so kräftig ausgeprägt. Vom Grunde her folgen auf 32 Glieder noch 4 Ketten von je 7 Gliedern. Die Ketten sind also nicht nur weniger zahlreich als bei dem folgenden Stadium, sondern vor allem auch nicht so scharf abgesetzt, weil noch keine deutlichen Zwischenglieder der Ketten vorhanden sind. Das Antennenende wird bezeichnet durch eine glasige Kegelspitze. In der letzten und vorletzten Kette ist meist nur ein deutlicher Borstenring ausgebildet, die Glieder sind (mit Ausnahme des Endgliedes) entschieden breiter als lang. In der 3. und 4. Kette sind die Glieder viel breiter, z. T. doppelt so breit wie lang.

Der Endfaden des Abdomens (Filum terminale) verhält sich den Antennen ziemlich ähnlich, er ist etwa 44gliedrig. Das Ende wird ebenfalls durch eine glasige Kegelspitze bezeichnet. Die meisten Glieder besitzen nur einen, einige Grundglieder auch 2 Borstenkränze. Der Darmkanal enthält keine von außen aufgenommene Nahrung.

beborstet, sondern auch an und für sich mehr in die Länge gewachsen, nämlich jedes von ihnen etwa doppelt so lang wie breit.

Antennen etwa 64gliedrig, indem auf 22 Grundglieder 6 Ketten folgen: 7, 7, 7, 7, 7, 7. Eine schöne helle und dunkle Ringelung macht sich besonders in der Endhälfte der Fühler bemerklich, wo die Ketten zugleich durch schmale Zwischenglieder scharf voneinander getrennt werden. An den einzelnen Ketten ist die Endhälfte dunkel, die Grundhälfte hell. Das Antennenende besitzt statt der glasigen Spitze drei feine Stäbchen. Die Glieder der vier letzten Ketten sind länger als breit oder wenigstens so lang wie breit, und die runzelartigen Querriefen sind besser ausgebildet.

Endfaden 51—52gliedrig und überhaupt gestreckter gebaut. Die Endspitze ist stumpfer und mehr gelblich. Der Darmkanal ist namentlich durch die ganze Länge des Abdomens mit aufgenommenen Stoffen erfüllt und dunkel gefärbt. Außer einzelnen grünlichen Zellen, wohl Pleurococcus, fanden sich im Darm zahlreiche bräunliche Gebilde, offenbar pflanzliche Trümmer und eine Masse mineralischer Körner, zwischen welchen noch

zahlreichere feinste Sandkörnchen vorkommen.

Die Unterschiede in den Mundwerkzeugen der beiden hier besprochenen Entwicklungsformen sind so auffallender Art, daß man nicht mit Unrecht den Einwand erheben könnte, es handle sich hier um Angehörige verschiedener Arten oder gar Gattungen.

Die meisten Unterschiede sind zwar derartig, daß sie ganz den Anforderungen entsprechen, welche man an ein Entwicklungsstadium stellen muß, welches eine Fortbildung der Organe des vorhergehenden Stadiums im Sinne der Orthomorphose darbieten soll. Auch für die Mandibeln kann das gelten, denn ungezähnte Endarme und glatte Mahlplatten sind eine natürliche Vorstufe für die gezähnten Endarme und gerieften Mahlplatten. Anders jedoch steht die Sache bei den Coxomeriten der Maxillopoden, denn hier sind die Zahnbildungen (Fig. 4) nicht nur anders gestaltet als bei dem weiter folgenden Stadium, sondern zugleich auch kräftiger gebildet.

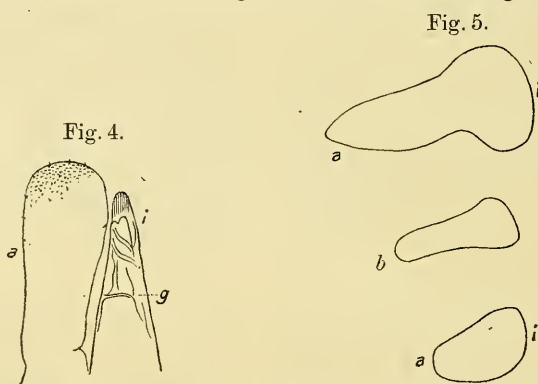


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 4. Endhälften der Coxomerite der Maxillen des zweiten schuppenlosen Stadiums, Bezeichnung wie bei Fig. 3.

Fig. 1—4:  $\times 220$ .

Fig. 5. Einer der beiden hinteren Ocellen,  $\times 125$ . *a*, äußeres; *i*, inneres Ende. Fig. 5c. Hinterer Ocellus vom Pseudofötus; Fig. 5b. derselbe vom ersten schuppentragenden Larvenstadium; Fig. 5a. vom Erwachsenen.

Dieses auffällige Verhalten paßt also nicht in den Rahmen der Orthomorphose und könnte uns auch zugleich zu dem Schluß verleiten, daß die beiden vorher besprochenen Formen nicht aufeinander folgende Entwicklungsstufen seien. Dennoch gelang es mir, solchen Einwürfen dadurch vollkommen die Berechtigung zu nehmen, daß ich den Pseudofötus im Zustande unmittelbar vor der Häutung beobachten konnte, d. h. ich fand unter der Haut der Pseudofötus-Mundwerkzeuge diejenigen des zweiten schuppenlosen Stadiums bereits mit ihren charakteristischen Eigenschaften ausgebildet. Hinsichtlich der

Mandibeln habe ich das in Fig. 1 dargestellt, genau das Entsprechende beobachtete ich aber auch an den Coxomeriten der Maxillopoden. Es darf noch erwähnt werden, daß die äußeren Coxomerite gewöhnlich etwas über die inneren vorragen (Fig. 4), während bei dem Pseudofötus umgekehrt die inneren etwas über die äußeren hinausschauen (Fig. 3).

Der Pseudofötus stimmt in den oben nicht genannten Charakteren mit der zweiten schuppenlosen Larve überein, insbesondere also auch im Bau der Beine, an welchen die Styli noch vollkommen fehlen, und in der Beschaffenheit der Coxalorgane und Styli des Abdomens, doch will ich nicht unerwähnt lassen, daß auf den abgerundeten abdominalen Coxomeriten bei Pseudofötus nur je drei, in dem zweiten schuppenlosen Stadium dagegen 3—5, und zwar meist 4 Tastborsten stehen. Mit Rücksicht auf die genannten Unterschiede in den Mundwerkzeugen ist es ferner auffällig, daß die Labiopoden beider Entwicklungsstufen ganz übereinstimmen, insbesondere tragen deren Endglieder auch schon bei dem Pseudofötus 8 + 8 Sinneskegel.

Während Heymons von seiner »*Machilis alternata*« berichtete, daß »das junge Tier grau und mißfarbig aus dem Ei kommt«, habe ich für beide schuppenlose Stufen der *Machilis saltatrix* folgendes zu notieren: Die Tierchen sind auf gelblichem Grunde hübsch rötlichbraun gestreift-gefleckt, so daß sie, flüchtig betrachtet, ein etwas zebraartiges Aussehen gewähren. Auch Beine und Maxillentaster sind dunkel geringelt oder gefleckt. An den Tergiten findet sich jederseits außen ein größerer Fleck, außerdem auch jederseits von der Mitte der Tergite, und zwar außer dem Thorax auch am 1.—4. und 6. Abdominalsegment. Am Metanotum, 3. und 6. Abdominalsegment sind diese inneren rötlichbraunen Flecke besonders ausgedehnt. Während die Facettenaugen tief schwarz pigmentiert sind, erscheinen die hinteren Ocellen rötlichgelb mit weißem Rand ringsum.

In meinem 3. Aufsatz habe ich auf S. 399 bereits darauf hingewiesen, daß Heymons Behauptung: »In der Ausbildung der Augen sind zwischen einem jungen und einem ausgewachsenen *Machilis* keine wichtigen Unterschiede nachzuweisen«, mit Rücksicht auf die paarigen Ocellen nicht unterschrieben werden kann. Wies ich im vorigen Jahre darauf hin, daß diese paarigen Ocellen schon von der ersten beschuppten Larve bis zu den Erwachsenen eine namhafte gestaltliche Veränderung erleiden (vgl. Fig. 5b und 5a), so muß ich jetzt betonen, daß diese Ocellengestalt noch mehr verändert wird, wenn wir auch die Ocellen des Pseudofötus (Fig. 5c) in Betracht ziehen. Die Gestalt dieser Pseudofötus-Ocellen ist derjenigen der Trigoniophthalmus z. B. ähnlicher als den Ocellen der zugehörigen Entwickelten. Würden wir

hier die von Heymons erhobenen Einwände gegen die systematische Bedeutung der Coxalsäcke in entsprechender Weise zur Geltung bringen, dann müßten wir folgern, die Gestalt der hinteren Ocellen wäre ebenfalls systematisch nicht brauchbar. Dergleichen Schlüsse sind aber Fehlschlüsse, weil nicht der gesamte Inhalt einer Art systematisch mit irgend einem Zustand einer andern Art verglichen werden kann, sondern nur ein bestimmter Zustand  $x$  einer Art  $a$  mit dem gleichwertigen Zustand  $x$  einer andern Art  $b$ . Dieses Erfordernis ist sogar eine notwendige Voraussetzung für eine logische Systematik.

### Die biologische Bedeutung des Pseudofötus

ergibt sich naturgemäß im Zusammenhang mit der charakteristischen Beschaffenheit der Mundwerkzeuge. Alle unsre binnenländischen Machiloidea besitzen mehrzählige Endarme an ihren merkwürdigen Mandibeln. Die Endarme sind Schaber, mit welchen diese zarten Tiere die Oberfläche von Steinen und Pflanzen absuchen und abnagen. Der leere Darm und die noch ungezähnten Endarme des Pseudofötus sind zwei zusammengehörige Erscheinungen. Die eigentümliche Be-zahnung der inneren Coxomeritendstücke aber, in welchen wir ein provisorisches Larvenorgan vor uns haben, kann also nur für das Leben dieses einzigen Stadiums in Betracht kommen und dürfte kaum einem andern Zwecke dienlich sein als der Zerschneidung der Eischalen. Hiermit harmoniert auch der Umstand (Fig. 3), daß die inneren Coxomerite mehr als bei den weiteren Stufen nach vorn hervorragen.

Um die noch geringe Ausgestaltung der Maxillentaster, insbesondere des Trochanters derselben zu verstehen, müssen wir einen Blick auf die Tätigkeit dieser Organe bei älteren Tieren werfen.

Die Maxillentaster finden wir nämlich bei einem mit Nahrungszerkleinerung beschäftigten Individuum unaufhörlich in nickender Bewegung von oben nach unten und zugleich auch von außen nach innen gegeneinander, wobei sie aber mit dem Tarsus auf der Unterlage ruhen. Das Betasten der Nahrung geschieht durch die Labiopoden-Endglieder und darauf beißen Mandibeln und Maxillencoxomerite ein. Unmittelbar sind also die Maxillentaster bei der Nahrungsaufnahme nicht beteiligt, die mittelbare Beteiligung erfordert aber eine große Beweglichkeit, und diese wird durch den großen, mehrere Muskeln enthaltenden Trochanter ermöglicht. Der Pseudofötus bedarf also noch keiner großen Beweglichkeit der Maxillentaster. Diese werden von den übrigen Stadien bei gewöhnlichem Lauf gar nicht benutzt, sondern einfach nach vorn gebogen und steif getragen. Sie werden dagegen häufig nach

vorn gestreckt, wenn irgend etwas umfaßt werden kann, namentlich auch wenn zwei Tiere sich gegeneinander bewegen.

Daß nun der Pseudofötus das Versteck, in welchem er die Eischale abwarf, verläßt, und schon weit umherläuft noch ehe er Nahrung aufnimmt, hat offenbar darin seinen Grund, daß diese wie viele andre Bodenkerfe ein großes Bedürfnis haben für indirektes Sonnenlicht. Wie kurz ist die Zeit des sommerlichen Umhertreibens für jene *Machilis*-Arten, welche ich im 4. Aufsatz als Bewohner von alpinen Höhen nachgewiesen habe! Mehr aber noch müssen solche Arten das spärliche Licht ausnutzen, welche wie *Machilis arctica* im höchsten Norden heimateten.

### Pseudofötus

habe ich das 1. Entwicklungsstadium der Machiliden deshalb genannt, weil es mit dem echten Fötus, z. B. im Sinne der Chilopoden<sup>4</sup>, nicht vollständig parallelisiert werden kann. Die Chilopodenföten verharren nicht nur am Ort ihrer »Geburt«, sondern sie besitzen auch noch funktionsunfähige Mundwerkzeuge, beides aber sind Erscheinungen, welche für das 1. Machiliden-Stadium nicht zutreffen. Dieses besitzt dagegen in den Mandibeln und den Maxillopoden wieder Eigenschaften, durch welche es scharf von allen weiteren Entwicklungsformen unterschieden ist. Der Pseudofötus hat also diese Bezeichnung erhalten, weil er zwischen dem echten Fötus und den Larvenstufen eine gewisse Mittelstellung einnimmt. In meinem 4. Aufsatz habe ich die nachembryonale Entwicklung der Machiloidea als

### Orthomorphose

gekennzeichnet und auf S. 438 des Zoolog. Anzeigers eine Definition derselben gegeben. Diese Definition bedarf jetzt natürlich einer Ergänzung, ja es könnte die Frage erhoben werden, ob angesichts des Pseudofötus der Begriff der Orthomorphose überhaupt aufrecht zu erhalten sei? Dies muß ich jedoch unbedingt bejahen, denn wenn wir auch die provisorische Gestaltung der inneren Coxomeritendteile der Maxillopoden als ein Larvenorgan im engsten und eigentlichsten Sinne des Begriffes »Larve« zu betrachten haben, so fallen doch alle übrigen Eigentümlichkeiten des Pseudofötus durchaus in den Bereich der typischen Orthomorphose, der Umwandlung in gerader Richtung auf das Endziel. Die provisorischen Maxillenzähnen sind eine Erscheinung, welche sich wenigstens biologisch mit den bekannten Eizähnen verschiedener Gliedertiergruppen vergleichen läßt. Da solche Bildungen, wie auch die provisorischen Stigmen mancher Scolopen-

<sup>4</sup> Vgl. in meiner Bearbeitung der Chilopoden in Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs die 75.—77. Lief. Winters Verlag 1906, S. 215.



driden, oder die erst kürzlich von mir besprochenen provisorischen Schismalappen<sup>5</sup> am Brustschild der Glomeriden, nur einem einzigen Entwicklungsstadium und nur einem einzelnen Organ zukommen, können wir noch nicht von Metamorphose sprechen. Dagegen läßt sich sehr gut die Ansicht vertreten, daß ein solcher Metamorphoseeinschlag der Ausgangspunkt einer ausgiebigeren Metamorphose werden kann, es brauchte lediglich das Bedürfnis eines Stadiums eine biologische Bedeutung für mehrere Stadien zu gewinnen.

Wenn man mit dem 1. Adoleszenzstadium der Chilopoda-Epimorpha »das erste schuppenlose Larvenstadium« der Machiliden, das ich also jetzt als zweites schuppenloses erwiesen habe, vergleicht (wie es in meinem 4. Aufsatz geschah), so wird man, rein die durch Häutungen getrennte Stufenfolge berücksichtigend, das wirklich erste schuppenlose Larvenstadium mit dem Fötusstadium der Epimorpha vergleichen müssen, seinem wesentlichen Inhalt nach kann es sich mit ihm freilich nur teilweise decken.

Heymons verwarf a. a. O. die Paurometabolie und behauptete, daß »die Thysanuren, Orthopteren« u. a. »sich nur durch die Unvollkommenheit ihrer Organisation von dem ausgewachsenen Tiere unterscheiden«. Im 4. Aufsatz habe ich dem bereits gewisse Dermapteren und Japygiden entgegengehalten, Formen, welche nun durch den Pseudofötus der Machiloidea noch ein weiteres Gewicht erhalten.

Für die Entwicklungsformen der Machiliden gebe ich folgende Übersicht:

|  |  |  |                         |
|--|--|--|-------------------------|
| Larven ohne Gonopoden-Telopodite und mit 8 + 8 Labiopoden-Sinneskegeln.  | Larven ohne Schuppen und ohne Thoraxstyli. | a. Pseudofötus, ohne Nahrungsaufnahme.   | I. Periode <sup>6</sup> |
|  |  | b. Schuppenloses Stadium mit Nahrungsaufnahme.   |                         |
|  |  | c. Larven mit Schuppen und mit Andeutung der thoracalen Styli.   | II. Periode             |
|  |  | d. Immaturus, Übergangsstadium mit 8 + 8 Labiopoden-Sinneskegeln, mit entwickelten, aber nackten, thoracalen Styli und mit nackten und noch ungegliederten Ovipositoren. |                         |
| Entwicklungsstufen mit bekleideten thoracalen Styli, gegliederten Ovipositoren und mit wenigstens 16 + 16 Labiopoden-Sinneskegeln. |  | e. Prämaturos  | III. Periode.           |
|  |  | f. Pseudomaturus   |                         |

<sup>5</sup> Vgl. Fig. 6 auf S. 310 des Zool. Anz. 1910, in meinem 43. Aufsatz über Diplopoden.

<sup>6</sup> Von den unterscheidenden Charakteren der beiden schuppenlosen Entwicklungsstufen, welche ich in obiger Übersicht genannt habe, ist durch Heymons keines berücksichtigt worden. Daraus folgt also, daß seine Mitteilungen eine Charakteristik der I. Periode in meinem Sinne darstellen, nicht aber eine Charakteristik eines bestimmten Entwicklungsstadiums.

Die Zahl der Häutungen von *Machilis* ist auch jetzt noch nicht mit Bestimmtheit festzustellen, aber durch die Unterscheidung dreier Entwicklungsperioden ist die Orthomorphose deutlich genug charakterisiert gegenüber einer für niedere Pterygota geltenden Paurometabolie, z. B. derjenigen von *Diplatys* (*Dyscritina*.)

### 9. Eine Anticoagulindrüse bei Zecken.

Von Katharina von Künßberg (Heidelberg).

(Mit 3 Figuren.)

eingeg. 30. Mai 1911.

Drei Zellarten sind es, die sich bei *Ixodes ricinus* L., dem Holzbock, am Aufbau der Speicheldrüse beteiligen, jenes traubenförmigen Organs, das links und rechts seitlich in der vorderen Körperhälfte der Zecke liegt. Zwei dieser Zellarten verteilen sich in den Drüsenbläschen, den Beeren der Traube, derartig, daß die einen den Fundus des Bläschens bilden, die andern den Ansatz des Beerenstieles — ohne Bild gesprochen: die Mündung des Ausführanges — umgeben. Die 3. Zellart, große pyramidenförmige Zellen, sitzen als einzellige Drüsen den stärkeren Ausführängen in ihrer ganzen Länge auf und werden durch ein kurzes Kanälchen mit diesen verbunden<sup>1</sup>. Das Secret der 3 Zellarten sammelt sich schließlich jederseits in einem Hauptausführgang, der seitlich in eine von den Mundwerkzeugen gebildete Höhle einmündet. Von hier fließt der Speichel nicht in den Verdauungstractus — eine irrtümliche Vorstellung, die durch seinen Namen hervorgerufen werden kann und worden ist —, sondern er fließt direkt in die Wunde des Wirtes hinein, welche sich die Zecke zum Blutsaugen gebohrt hat. Welche Wirkung dieser Speicheldrüsenensaft in der Wunde haben könnte, wurde von dem Italiener Sabbatani<sup>2</sup> zwar nicht erwiesen, aber durch Schlüsse nahegelegt. Er zerstampfte eine große Zahl von Holzböcken, setzte dem so gewonnenen Extrakt Kochsalz zu und erzielte durch Zusatz dieser Flüssigkeit eine starke Herabsetzung der Blutgerinnungsfähigkeit, was er am Blute verschiedener Tiere nachwies. Da Sabbatani ganze Zecken zu seinen Experimenten zerstampft hatte, so war natürlich damit nicht gezeigt, aus welchem Organ das die Gerinnung hemmende Ferment, das Anticoagulin, stammte; doch sprach die größte Wahrscheinlichkeit für die Speicheldrüse. Ich muß in anderm Zusammenhange nochmals auf die Versuche Sabbatanis zurückkommen.

<sup>1</sup> Eine genaue Beschreibung findet sich in meiner Arbeit: Zur Anatomie und Biologie von *Ixodes ricinus* von K. Samson. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. 63. 1909.

<sup>2</sup> Sabbatani, Fermento anticoagulante dell' *Ixodes ricinus*. Arch. ital. de biol. Turin. Vol. XXXI. 1899.

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1911

Band/Volume: [38](#)

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

Artikel/Article: [Über Felsenspringer, Machiloidea. 254-263](#)