

höchsten Verallgemeinerungen der Erfahrung sind, sondern was noch mehr bedeutet, die Voraussetzung jeglicher Erfahrung bilden. Wäre sie wahr, dann müsste der Satz, dass eine Ursache nur wirken kann, wo sie sich befindet, und der Satz von der Erhaltung der Energie falsch sein. Wäre aber dies der Fall, könnte Wirkung durch eine ferne Ursache oder ohne Ursache entstehen, dann wäre jede Voraussagung unmöglich, jede Erfahrung zwecklos und alles Forschen sinnlos.

Zur Kenntnis der *Carabus*-Larven.

Von Karl W. Verhoeff in Pasing.

Unsere Kenntnisse von den *Carabus*-Larven sind noch so lückenhaft, sowohl hinsichtlich der vergleichenden Morphologie derselben als auch der Biologie, Entwicklung und Systematik, dass ich heuer an der Hand mehrerer Arten, besonders aber auf Grund des in Oberbayern häufigen *Carabus ulrichii* einige Fragen zu beantworten suchte.

Meine ausführlicheren Mitteilungen nebst Tafeln und Textabbildungen werden an anderer Stelle veröffentlicht. Einen kurzen Überblick über die Ergebnisse meiner Studien möge das Folgende bieten, zumal das Erscheinen der eingehenderen Arbeit infolge der Kriegsverhältnisse verzögert werden dürfte.

1. Embryonale Bewegungen.

Durch die schon ziemlich früh pigmentierten 6 + 6 Ocellen der älteren Embryonen, welche auffallend durch die Eihäute hindurchschimmern, lassen sich embryonale Atembewegungen feststellen, welche hauptsächlich in einer kreisenden Drehung des Kopfes bestehen, die sich anfänglich nur an den Verschiebungen der Ocellen unter den Eihäuten erkennen lässt. Es handelt sich hierbei nicht um Bewegungen, welche mit der Regelmäßigkeit von Blutgefäßpulsationen einsetzen, sondern um unregelmäßige Rollungen, die sehr von Wärme und Feuchtigkeit und guter Erhaltung der einzelnen Eier abhängig sind, zeitweise aber in einem gewissen Rhythmus erfolgen. Auch sind sie nur in einer vorletzten Embryonalperiode zu beobachten. Die Kopfrollungen werden durch die Ocellen angezeigt als eine teilweise von hinten nach vorn und teilweise seitwärts sich vollziehende Verschiebung. Die seitlichen Verschiebungen sind die hauptsächlichsten und erreichen etwa die dreifache Breite eines Ocellenhaufens.

In der letzten Embryonalperiode, welche dadurch angezeigt wird, dass Borsten, Klauen und Mandibelspitzen durch die Eihäute hindurchschimmern, hören die embryonalen Atembewegungen auf, weil das Tracheensystem sich entwickelt hat. Jetzt lassen sich

jedoch andere Bewegungen beobachten, die als Schlüpfwehen von den Atembewegungen scharf zu unterscheiden sind.

Die Schlüpfwehen dauern nicht so lange wie jene und treten zugleich viel unregelmäßiger auf. Sie bestehen darin, dass sich der ganze Embryo zusammenzieht, so dass der Kopf mehrfach in der Richtung der Längsachse des Eies gegen das Abdominalende vor- und wieder zurückgeschoben wird, daher die Ocellengruppen bald vor bald hinter der Mitte bemerkt werden. Hier und da erkennt man als Ausdruck der inneren Zugkräfte an der Oberfläche eine vorübergehend auftretende Delle. Gegen Schluss der Embryonalzeit konnte ich zuckende Bewegungen bald der ganzen Beine, bald ihrer Endklauen beobachten, auch seitliche Drehungen des Kopfes und der Hinterhälfte des Abdomens.

2. Schlüpfen des Embryos aus den Eihäuten.

Der zunächst noch fast vollständig weiße Embryo arbeitet sich aus den zähen Eihäuten dadurch heraus, dass bald der Thorax bald das Abdomen wie ein aufgeblähter Blasebalg auf jene drückt. Zieht sich das Abdomen zusammen, dann werden Kopf und Thorax wie ein Gebilde aus Gummi aufgetrieben und straff gespannt, während umgekehrt der faltig zusammengespreizte Thorax das Abdomen aufbläht. Nur der Kopf wird nicht zusammengespreizt, sondern biegt sich bei der Einknitterung des Thorax unter stumpfem Winkel gegen diesen etwas dorsal empor. Das Hervorschlüpfen des Embryos beginnt mit einem Zerreißen des oralen Teiles der Eihaut und wird sehr begünstigt durch zwei „Eizähne“, die ich Frontalstachel nenne. Am Clypeofrons jederseits innen ungefähr neben der Mitte der seitlichen Schrägnähte steht ein mit der Spitze nach vorn gerichteter, kräftiger Stachel, der eine Eigentümlichkeit der noch weiter zu erwähnenden Primärlarve bildet. Die embryonalen Wehen bewirken, dass diese Frontalstachel von innen her die Eihäute anritzen und schließlich zerreißen; aber erst der pumpende Blutdruck kann den Embryo ganz von seinen Hüllen befreien, deren Zähigkeit notwendig ist als Schutz für das frei in der Erde ruhende Ei.

Auch am pumpenden Embryo wird das heftige Arbeiten der Muskulatur durch Dellen an den Hüften und Thoraxtergiten angezeigt. Das Schlüpfen vollzog sich bei dem von mir beobachteten *utrichii*-Embryo in ungefähr 2 Stunden, dürfte aber in natura, wo das Tier an den Wänden des kleinen Raumes, in welchem das Ei ruht, Halt findet, sich noch schneller vollziehen.

3. Ausfärbung der Primärlarve.

Die von ihren Häuten befreite Junglarve ist noch vorwiegend weißlich gefärbt, obwohl sich an vielen Stellen schon graue bis

grauschwärzliche Wische oder Pigmentschatten bemerklich machen. Die hauptsächlichsten Ausfärbungen vollziehen sich danach in etwa 12—14 Stunden. Am auffälligsten macht sich naturgemäß die allmähliche Verschwärzung der Tergite bemerklich. Die Mandibeln sind anfangs nur an den Spitzen gebräunt, im ganzen zunächst schwach gelblich, dann bernsteingelb und werden erst sehr allmählich geschwärzt, ebenso die Pseudocerci und andere Teile. Erst ziemlich spät heben sich die unteren Abdominalsklerite deutlicher ab.

4. Eihaut und Chorion.

Während die Eihaut vollkommen strukturlos ist, wird das Chorion von einem dichten Gitterwerk umspannt, durch welches jene Struktur erzeugt wird, welche unter der Lupe als eine kaum wahrnehmbare Punktierung erscheint, mikroskopisch dagegen wie ein Zellgewebe. Beobachtet man die Ränder abgerissener Chorionfetzen, dann lässt sich mit Bestimmtheit erkennen, dass einer strukturlosen Membran ein feines Gitterwerk aufliegt, da sich der zarte Membranrand sehr deutlich von den abgerissenen Zweiglein des Gitterwerkes abhebt.

Die Eihäute sind überaus elastisch, so dass sie jedem Druck gummiartig nachgeben, dabei aber doch eine hohe Widerstandskraft und Zähigkeit besitzen, wie am besten daraus hervorgeht, dass aus einem Ei des *Carabus ulrichii*, welches mir vom Tische auf den Boden herabfiel, dennoch eine gesunde Larve ausschlüpfte.

Die in der Erde ruhenden Eier bedürfen, da sie einzeln abgelegt werden, also weder vom Muttertier noch von einem Neste geschützt werden, gegen Nässe, Stöße und verschiedene kleine Feinde, namentlich auch Schimmelpilze, in der Tat eines sehr widerstandsfähigen Chorions. Die große Leistungsfähigkeit desselben wird am besten dadurch bewiesen, dass ich etwa die Hälfte der von mir aus der Erde hervorgesuchten Eier habe zur Entwicklung bringen können. Obwohl die Oberfläche des Chorions trocken ist, haften an ihm doch sehr leicht kleine Lehmkrümchen oder Sandkörnchen an, mit denen die hervorgeholten Eier bald mehr bald weniger behaftet sind. Nicht selten bemerkt man an der Oberfläche der Eier auffallend glänzende Stellen, welche daher rühren, dass daselbst das Gitterwerk des Chorions fehlt. Da nun gleichzeitig an solchen Stellen die Oberfläche der Eier mehr oder weniger buckelig vorgewölbt ist, so bezeugen dieselben, dass hier Orte des geringsten Widerstandes sind gegen den Druck, welchen der Embryo auf die Eihaut ausübt.

Die asymmetrischen Verhältnisse mancher Eier sind ebenfalls auf die ungleichmäßige Ausbildung des Chorions zurückzuführen. Man kann sich auch bei mikroskopischer Durchsicht desselben leicht überzeugen, dass das Gitterwerk nicht gleichmäßig

gebildet ist. Während ein feines Gitterwerk mit größeren Maschen mehr oder weniger rundlicher Form vorherrscht, ist an manchen Stellen ein gröberes und unregelmäßigeres anzutreffen, in welchem auch die Maschen viel unregelmäßiger und z. T. äußerst klein sind.

5. Postembryonale Dotterperiode.

Die Junglarve, auch wenn sie vollkommen ausgefärbt ist, verschmäht zunächst die ihr gebotene Nahrung. Einer in der Nacht vom 29. zum 30. April geschlüpften und abends 9 Uhr ausgefärbten Larve setzte ich vier Tipuliden-Larven zweier Arten vor, fand aber, dass dieselben bis 3. Mai abends 10 Uhr alle verschmäht wurden. Erst am Morgen des 4. Mai wurde eine dieser Larven, die etwa halb so schwer war wie die *Carabus ulrichii*-Junglarve, von ihr ausgesogen. Die Aufnahme von Nahrung ist also 3—3½ Tage nach dem Schlüpfen aus dem Ei verweigert worden. Dasselbe beobachtete ich bei einer anderen Larve, der ich einen kleinen Lumbriciden beigesetzt hatte.

Die Lösung dieses scheinbaren Rätsels bringt uns eine Untersuchung des Darmes der Junglarve, welcher noch einen beträchtlichen Vorrat Dottermasse enthält. Bei einer 12 Stunden alten, also noch nicht ganz ausgefärbten Larve zeigte sich der Darm prall angefüllt mit einer hellen, gallertartigen Dottermasse.

6. Nahrungsaufnahme.

Das stille, enthaltsame Wesen der Junglarven erfährt die größte Veränderung, sobald mit dem Verzehren dieses Dottervorrates der Hunger erwacht. In zahlreichen Fällen konnte ich bei *ulrichii* und *granulatus* beobachten, dass solche hungrigen Junglarven den ihnen vorgesetzten Wurm entweder sofort packten oder in ganz kurzer Zeit. Sobald sich die gewaltigen, noch obendrein mit starken Innenzähnen bewehrten Mandibeln in ihr Opfer eingeschlagen haben, lassen sie geraume Zeit nicht wieder los; eher lässt sich die Larve von einem Wurm, auch wenn er sie an Körpergröße übertrifft und unter heftigen Krümmungen mitreißt, wie ein von einem Pferde geschleifter Reiter umherwerfen. Der Wurm wird nicht nur von den Mandibeln gehalten, sondern auch zerbissen und gepresst und die also zugerichteten, von unten her durch beide Maxillenpaare gestützten und betasteten Teile zur Aussaugung gegen die Mundöffnung gedrückt.

7. Die erste Häutung.

Schon 12—15 Tage nach Verlassen der Eihaut erfolgt die erste Larvenhäutung. Aus der Beschaffenheit der vollkommen weißen, frisch Gehäuteten ergibt sich, dass die schlüpfenden Larven auch weich sein müssen. Kurz nach der Häutung liegt die Exuvie

in vollständigem Zusammenhang da und lehrt uns, dass beim Schlüpfen der Häutungsbeflissene durch einen dorsomedianen Riss sich hervorarbeiten muss. Dieser Häutungsspalt wird gebildet sowohl von der großen Yförmigen Naht des Kopfes, als auch von einer Sagittalnaht in Pro-, Meso- und Metanotum. Das Herannahen der Häutung macht sich dadurch bemerklich, dass die Larve träger wird, Nahrung verschmäht und sich in einem aufgetriebenen Zustand befindet, so dass zwischen den Tergiten weißliche Intersegmentalstreifen sichtbar werden. Letzteres ist jedoch auch nach starker Nahrungsaufnahme der Fall.

8. Die biologische Bedeutung der Pseudocerci.

Am 9. Abdominaltergit zahlreicher Coleopteren-Larven treten paarige Ausstülpungen mannigfaltigster Gestalt auf, welche häufig als „Cerci“ beschrieben sind. Bald handelt es sich um gelenkig eingefügte zwei- bis mehrgliedrige Anhänge, so z. B. um zweigliedrige bei den *Silpha*-Larven, bald um Fortsätze, welche gegen das Tergit nicht beweglich sind; letzteres gilt für die *Carabus*-Larven. Es können aber auch beide Fälle in einen vereinigt sein, d. h. es kann von einem fast mit dem 9. Tergit verwachsenen Fortsatzpaare ein Teil, welcher nach hinten fadenartig ausgezogen ist, mehr oder weniger abgegliedert sein. So haben wir bei den Larven von *Nebria brevicollis* lange, fadenartig ausgezogene „Cerci“, welche trotzdem ungliedert sind, dagegen bei den Larven von *Abax striolus* sitzt auf dem langen Grundfortsatz eine durch sehr deutliche Gelenke erzeugte viergliedrige Geißel, so dass antennenartige Gebilde vorliegen, welche an die wirklichen Cerci niederer Insekten erinnern, während manche *Pterostichus*-Larven eine mehr mittlere Beschaffenheit zwischen *Abax* und *Nebria* aufweisen.

Obwohl es also genug Fälle gibt, in welchen die Auszeichnungen des 9. Tergits mehr oder weniger den echten Cerci ähnlich sehen, ist es doch sehr zweifelhaft, ob sie mit diesen homologisiert werden können, weil

- a) die wirklichen Cerci entweder dem 10. Abdominalsegment angehören oder primär eventuell sogar dem 11. und
- b) die fraglichen Gebilde der Coleopteren-Larven immer am 9. Abdominaltergit auftreten,
- c) kommt als sehr bedeutsam die Tatsache in Betracht, dass sich echte Cerci auch bei den *Imagines* der Coleopteren noch niemals haben nachweisen lassen.

Um daher diesen wichtigen Gegensatz zu den echten Cerci auch in der Bezeichnung zum Ausdruck zu bringen, spreche ich von Pseudocerci.

Die biologische Bedeutung der Pseudocerci der *Carabus*-Larven, denen stets eine nach oben gekrümmte Endspitze zukommt,

meistens aber auch noch 1—2 starke Vorspitzen, verteilt sich nach drei Richtungen und bei allen dreien dienen die Pseudocerci als zwei Ankerorgane.

1. klemmen sie sich in der Höhlung oder Kammer, welche die sich häutende Larve bewohnt, irgendwie an deren Wandung fest und erleichtern dadurch den sich hervorarbeitenden weichen Wesen das Ausschlüpfen,

2. dienen sie ihnen beim Laufen oder Kriechen in engen Gängen oder Spalten als Halt und

3. werden sie als Bremsvorrichtung benutzt, wenn die Larve ein großes Beutetier gepackt hat. Reisst z. B. ein die *Carabus*-Larve an Größe beträchtlich übertreffender Regenwurm sie mit sich fort, wenn sie ihre Mandibeln in ihn eingeschlagen hat, dann wird sie nach den verschiedensten Richtungen hin- und hergeschleudert. Kann sich aber die Larve mit den Spitzen der Pseudocerci irgendwie festhaken, dann wird die Flucht des Wurmes erschwert und seine Ermattung beschleunigt, was beim Fehlen von Giftdrüsen um so notwendiger erscheint.

9. Die Entwicklungsstufen der *Carabus*-Larven.

Bei *Carabus ulrichii* und *granulatus* finden drei Häutungen statt, so dass also auch drei Larvenstufen als Primär-, Sekundär- und Tertiärstadium zu unterscheiden sind. Es herrscht in dieser Hinsicht Übereinstimmung mit den Dytisciden, aber keineswegs mit allen andern Coleopteren, da z. B. bei *Cassida viridis* fünf Larvenstufen durchlaufen werden. Die Frage, ob und welche Unterschiede zwischen den drei Stufen der *Carabus*-Larven bestehen, ist bisher unbeantwortet geblieben.

Die interessanteste Eigentümlichkeit der I. Larven besteht in einer Vorrichtung, welche zur Gruppe der sogen. „Eizähne“ gehört, d. h. es finden sich am Kopfe genau in der queren Verbindungslinie der beiden Ocellenhäufen zwei nach vorn gerichtete stachelartige Spitzen, welche ich schon lange vor dem Schlüpfen des Embryos als zwei anfänglich dünn und borstenartig erscheinende, später deutlich pigmentierte Gebilde an einer Reihe von Embryonen beobachtet hatte, ehe ich auf ihr Vorhandensein bei den I. Larven aufmerksam wurde. Bei diesen sind diese schon als Frontalstachel erwähnten Gebilde wegen der dunklen Pigmentierung der Larven sehr leicht zu übersehen, wurden aber von mir bei allen Primärlarven beobachtet, während sie den II. und III. Larven fehlen. Eine weitere und merkwürdige Eigentümlichkeit der Primärlarven findet sich am 1. Abdominalsegment und zwar tritt in den Pleuralgebieten desselben zwischen Epimeron und Episternum ein rundliches Gebilde auf, welches als der Rest von Embryonalorganen unbekannter Bedeutung zu gelten hat, nämlich jener

schon bei mehreren Coleopteren-Embryonen, z. B. *Melolontha* beobachteten drüsigen Organe. Diese embryonalen Rudimente scheinen bei allen *Carabus*-Primärlarven vorzukommen. Tatsächlich beobachtet habe ich sie bei *ulrichii*, *cancellatus*, *granulatus*, *nemorialis* und *corceus* und zwar stets genau an derselben genannten Stelle. Es handelt sich um ein rundliches Feldchen, welches von der feinen Würzchenstruktur der Pleurallhäute rings umgeben wird. Der Umstand, dass im Bereich dieses Feldchens die Würzchenstruktur fehlt und statt ihrer eine unregelmäßige, aber im ganzen und großen radiäre Fältelung zu bemerken ist, deutet schon darauf hin, dass die Haut des rundlichen Feldchens zu einer besonderen Leistung bestimmt ist. Im Zentrum des Feldchens ist meistens ein länglicher, von einem dicken, schwach pigmentierten Wall umgebener Porus zu bemerken, auch kann man an günstigen Objekten erkennen, dass das rundliche Feldchen hügelig nach außen vortreten kann. Bei der II. Larve sind diese Feldchen entweder ganz verschwunden oder nur noch kleine Knoten zu erkennen, ohne Unterscheidung von Porus und Strahlung.

Wenn nun auch die I. Larven vor den II. und III. schon durch die Frontalstachel und die pleuralen Rudimente des 1. Abdominalsegmentes ausgezeichnet sind, so gibt es doch noch mehrere andere Charaktere, welche eine Unterscheidung der drei Larvenstufen ermöglichen. Ich verweise jedoch auf meine ausführlicheren Angaben und will hier nur kurz erwähnen, dass die charakteristische Bildung des Vorderrandes des Clypeofrons Veränderungen erfährt, ebenso der große Innenzahn der Mandibeln. Ferner treten vom II. Stadium an auf der Kopfkapsel eigentümliche gewundene Linien auf, während der Verlauf der oberen Kopfnähte sich teilweise verändert. Endlich findet sich unten am Tarsus aller Beinpaare vom II. Stadium an eine Vermehrung der Stachelborsten (Grabarbeit der Larven).

10. Zeitliches Auftreten der *Carabus ulrichii*-Stufen.

Im Vergleich mit vielen andern Coleopteren ist die Zahl der Nachkommen der *Carabus* eine geringe, was schon durch die beträchtliche Größe der Eier ($5\frac{1}{3}$ — $6\frac{1}{2}$ mm Länge bei *ulrichii*) bedingt wird. Die Aufzucht erfordert die Überwindung einiger Schwierigkeiten, auf welche hier nicht näher eingegangen werden soll. Das I. Stadium des *ulrichii* ließ sich ziemlich leicht zur Verwandlung ins II. bringen, aber schwieriger war die weitere Aufzucht.

Die	I. Larven	($12\frac{1}{2}$ — $15\frac{1}{2}$ mm lg.)	beobachtete ich vom	30. IV. bis	29. VI.
„	II.	„ (etwa 20 „ „)	„	15. V. „	9. VI.
„	III.	„ (etwa 25 „ „)	„	28. V. „	24. VII.

In dem einzigen Falle, in welchem ich die Nymphe erzielte, dauerte die Entwicklung vom Schlüpfen aus dem Ei bis zum

Abwerfen der letzten Larvenhaut (also bis zum Nymphenstadium) 70 Tage, vollzog sich nämlich vom 3. Mai bis zum 12. Juli. — Bei den kleineren und mehr Wärme genießenden *granulatus* verlief dieselbe Entwicklungsperiode schon in etwa 40 Tagen.

11. Die *Carabus*-Nymphen.

Das einzige Pigment, welches an der soeben aus der III. Larvenexuvie gestiegenen *ulrichii*-Nymphe zu bemerken ist, betrifft die 6 + 6 Larvenocellen, welche also ins Nymphenstadium übernommen werden und hinter der Anlage der Komplexaugen sich als schwarze Punkte und davon ausgehende Stränge scharf abheben.

Die *Carabus ulrichii*-Nymphe besitzt keine Pleuralfortsätze, nur am Hinterrand des 9. Abdominaltergites jederseits einen Pseudocercusfortsatz, an welchem oben noch eine kleine Vorecke zu sehen ist, entsprechend den larvalen Vorspitzen. Unter dem 10. Abdominalring ragen nach hinten und unten zwei zitzenartige Zapfen heraus, als Anlage der Hälften des weiblichen geteilten Genitalsternites. Kopf und Thorax sind nackt, nur am Metanotum stehen zwei kleine quere Borstengruppen. Kräftige, gelbbraune Bürsten aus starken Borsten, mechanische Isolatoren gegen Nässe in der Nymphenkammer, erstrecken sich quer über das 1.—5. Abdominaltergit.

Die Nymphen sowohl von *ulrichii* als auch *granulatus* sind von weißer Farbe und strömen einen scharfen, stechend-aromatischen Wehrduft aus, welcher offenbar denselben Drüsen entstammt, mit welchen sich der entwickelte *Carabus* so energisch zu verteidigen weiß. Wie kräftig die Nymphensäure ist, geht aus folgendem hervor: Unter die auf einem Uhrschälchen liegende, aus ihrem Erdkämmerchen hervorgeholte Nymphe legte ich einen Streifen von blauem Lackmuspapier. In wenigen Tagen wurde derselbe deutlich gerötet und zwar nicht nur an der Berührungsstelle mit der Nymphe, sondern auch jederseits derselben bis zu einem Abstand von etwa einem Zentimeter.

Es ist bemerkenswert, dass sich die Ausfärbung der Imago größtenteils im Imaginalstadium vollzieht, d. h. die frisch ausgeschlüpfende Imago ist größtenteils rein weiß, nur Augen, Schienen, Tarsen, Mandibeln, Taster und der größte Teil der Antennengeißel sind bei *granulatus* schon geschwärzt.

12. Zur vergleichenden Morphologie der Mundwerkzeuge.

Meine Studien an den Larven von *Carabus* und anderen Coleopteren-Gattungen veranlassten mich, im Zusammenhang mit denselben die Mundwerkzeuge der Käfer einer vergleichenden Untersuchung zu unterziehen, zumal unsere Kenntnisse auf diesem Gebiet

sehr viel lückenhafter sind als man das von so hervorragend wichtigen Organen, noch dazu in der formenreichsten Tiergruppe annehmen sollte. Ich habe den Hauptwert darauf gelegt, einerseits die Organe der Larven und Imagines in Einklang zu bringen, andererseits jene Gesichtspunkte konsequent weiter durchzuführen, welche in meiner Arbeit „Über vergl. Morphologie des Kopfes niederer Insekten, mit besonderer Berücksichtigung der Dermapteren und Thysanuren, nebst biologisch-physiologischen Beiträgen“, Abh. kais. l. k. deutsch. Akad. d. Nat. (Nova Acta), Halle 1904, auseinandergesetzt worden sind.

An dieser Stelle gehe ich auf das umfangreiche Thema nicht näher ein, sondern beschränke mich darauf, einige für die Auffassung der Mundwerkzeuge der Carabiden-Larven wichtige Verhältnisse kurz zu besprechen. Für die Beurteilung der Maxillopoden und Labiopoden (1. und 2. Maxillen) ist der Gegensatz von Coxa und Telopodit (Taster) grundsätzlich bedeutungsvoll. Für eine konsequente Auffassung der beiden Maxillenpaare ergibt sich, dass die in zahllosen Fällen verständnislos als „Laden“ bezeichneten Organe, nachdem die Stammteile als Hüften erkannt worden sind, als Hüftorgane zu gelten haben, d. h. als Umwandlungen jener bei Myriapoden und Thysanuren so verbreiteten Gebilde, welche namentlich als Hüftsäcke und Styli bekannt sind. Demgemäß unterscheide ich äußere und innere „Laden“ als äußere und innere Hüftorgane oder Coxomerite. Hinsichtlich der Gliederung der Maxillopodenhüften (Stipes + Squama + Lobi) in verschiedene Bestandteile, Exo-, Meso-, Endo- und Basocoxit verweise ich auf die Nova Acta 1904. Bei Coleopteren hat man diesen Bestandteilen der Maxillopodenhüften bisher so wenig Beobachtung geschenkt, dass sie wohl kaum von von irgendeiner Form richtig und vollständig bekannt geworden sind und zwar gerade mit Rücksicht auf die Imagines. Für einen Vergleich dieser Gebilde bei Larven und Imagines ist aber ihre genaue Kenntnis der beiden notwendige Vorbedingung. Dass nun bei den Carabiden die Homologie zwischen den Mundwerkzeugen der Larven und Imagines noch nicht vollständig erkannt worden ist, liegt für Maxillo- und Labiopoden namentlich an der unrichtigen Auffassung der als Palparium oder Tasterträger oder squama palpigera bezeichneten Gebilde. Bei den Carabiden besitzen Larven und Imagines übereinstimmend an den Maxillopoden vier Tasterglieder und die bisherige angebliche Ungleichheit erklärt sich dadurch, dass die „squama palpigera“ der Larven und Imagines nichts miteinander zu tun haben, indem fälschlich das Grundglied der larvalen Maxillopodentaster für einen Tasterträger gehalten worden ist. Diese falsche Homologie entstand aber dadurch, dass man weder den Begriff der Coxite, noch die Ausgestaltung derselben in Abschnitte erkannt hat.

Die Maxillopodencoxite der *Carabus*-Larven machen zunächst einen entschieden einheitlichen Eindruck und bei vielen Coleopteren-Larven sind sie auch durchaus einheitlich gebildet. Um so interessanter ist es, dass sich bei den *Carabus*-Larven und zwar nach Stadien und Arten bald mehr bald weniger die unzweifelhaften Anzeichen eines Zerfalles in die bei den Imagines vorkommenden Abschnitte Endo-, Basis- und Exocoxit nachweisen lassen und zwar besonders deutlich z. B. bei *Carabus coraceus*. Aus diesen Absetzungen der Larvencoxite, hinsichtlich deren genauer Beschreibung auf die ausführlichere Arbeit und deren Abbildungen verwiesen werden muss, ergibt sich aber mit aller Deutlichkeit, dass ein Exocoxit = Tasterträger bereits in dem anscheinend einheitlichen Maxillopoden-Coxit enthalten ist. Mithin ist das bisher als „Tasterträger“ bezeichnete Glied nicht dieses, sondern das Grundglied der Taster (= Telopodit).

Der tiefgreifendste Unterschied zwischen den Mundwerkzeugen der Larven und Imagines der Carabiden (aber auch vieler anderer Käfer) liegt in der Verbindung der Maxillopoden mit dem Kopf. Während dieselben bei den Imagines so dicht an den Schlund gerückt sind, dass ihre Coxite oben innen direkt und breit mit dem Kopfe verwachsen sind, ein Verhalten, welches im Hinblick auf die niederen Insekten als primäres zu gelten hat, sehen wir, dass bei den Larven die Maxillopodenhüften keine direkte Verbindung mit dem Kopfe mehr besitzen, sondern nur mittelst der kurzen, gürtel- oder ringähnlichen Cardines mit ihm verbunden sind.

Diese tiefgreifende Verschiedenheit, mit welcher auch die bei den Larven kurzen und breit aufsitzenden, bei den Imagines längeren und nach grundwärts stielartig verzögerten Cardines harmonieren, entspricht den verschiedenen physiologischen Verhältnissen, namentlich dem engen Schlund und stechenden Mandibeln der Larven einerseits, sowie dem weiten Schlund und den schaufel- bis messerartigen Mandibeln der Imagines andererseits. Dazu kommen noch verschiedene andere hier unberücksichtigt bleibende Gegensätze.

Die Anforderungen an die Maxillopodenhüften der Larven sind physiologisch vereinfacht, daher ist auch ihr Bau sekundär einfacher und pseudoprimär geworden.

Hiermit harmonieren ferner die Gegensätze der Larven und Imagines im Bau der Labiopoden: Den *Carabus*-Larven fehlt das Mentum vollständig, während die Labiopodencoxite zu einem Syncoxit verwachsen sind, welches physiologisch für jenes um so eher einen Ersatz bieten kann, als die Taster nur zweigliedrig sind.

Bei den Imagines dagegen ist das Mentum sehr stark entwickelt und bildet nicht nur ein Widerlager, sondern auch eine

Umfassung für die Labiopoden, deren größere Beweglichkeit sowohl in den dreigliedrigen Tastern als auch in den selbständigen Coxiten zum Ausdruck kommt.

Biologische Beziehungen zwischen Dipteren und Schnecken.

Von H. Schmitz S. J. (Sittard, Holland).

Mit 7 Abbildungen.

Es gibt eine Anzahl von Dipteren verschiedener Familien, die biologisch von Schnecken abhängig sind. Man kann sie in drei Gruppen einteilen. Die erste Gruppe umfasst zeitweilige Endoparasiten, Fliegen, deren Larven im Innern lebender Schnecken hausen. Zweitens finden wir Imagines als Epizoön, bisher nur durch Arten der afrikanischen Phoridengattung *Wandolleckia* vertreten. Die dritte, umfangreiche Gruppe benutzt Schneckenkadaver zur Unterbringung der Brut; die betreffenden Dipterenarten sind also im larvalen Zustande Saprophagen mit spezialisierter Nahrung: Schnecken-Nekrophagen.

Diese Beziehungen zwischen Schnecken und Dipteren sind bisher noch nicht zum Gegenstand einer zusammenfassenden Darstellung gemacht worden. Auch die vorliegende Arbeit bietet kein vollständiges Material, ihr liegen vornehmlich die persönlichen Erfahrungen des Verfassers zugrunde. Durch Studium der Literatur, besonders der malakologischen, die noch gar nicht auf diesen Punkt hin durchgesehen ist, ließe sich vielleicht noch einiges finden, was zu dem hier behandelten Thema gehört.

Es würde am nächsten liegen, die drei genannten Gruppen der Endoparasiten, Epizoön und Nekrophagen der Reihe nach zu besprechen. Aus praktischen Gründen ist dies aber unthunlich, weil bezüglich mancher Arten die Zugehörigkeit zu der einen oder andern Gruppe noch diskutiert wird. Darum sei eine andere, zweckmäßigere Stoffgliederung gewählt.

1. *Onesia cognata* Meigen ein echter Schneckenparasit.

Vor einigen Jahren unternahm ich es, gegen 600 Larven von *Drilus flavescens* Fourcr. aus dem Ei zu züchten. Die Larven dieses interessanten Käfers nähren sich ausschließlich von Schnecken, die sie in ihrem Gehäuse belagern und bei lebendigem Leibe allmählich auffressen. Die jüngsten Larven können natürlich nur ganz kleine Häuschenschnecken, etwa von 3—4 mm Durchmesser bewältigen. Unerwachsene Exemplare von *Hygromia hispida*, *Patula rotundata*, *Hyalinia cellaria* u. a. dienen ihnen zur Speise.

Ich bedurfte also für die *Drilus*-Zucht vieler Hunderter von kleinen Häuschenschnecken und verschaffte mir diese sehr einfach

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: [37](#)

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

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Carabus-Larven. 14-24](#)