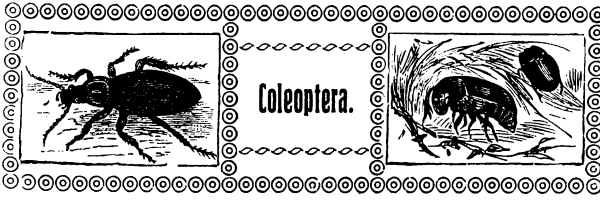
download unter www.zobodat.at



Über Larvensystematik bei Insekten und Durchführung eines Systems bei Carabidenlarven.

Vortrag, gehalten auf dem 3. Deutschen Coleopterologentag in Dresden.

Von Dr. Fritz van Emden, Dahlem.

(Mit 4 Figuren.)

I.

Eine Larvensystematik der Insekten gibt es wohl seit 100 Jahren, doch beurteilen die älteren Autoren die Verwandtschaft vorwiegend nach habituellen, durch die Lebensweise viel zu stark beeinflußten Merkmalen. Erst seit Friedrich Brauer und Schiödte kann man ernstlich daran gehen, auch auf dem Gebiete der Larven Gruppen zusammenzufassen, die den Verwandtschaftsgruppen der Imagines entsprechen, und wir wären heute schon sehr viel weiter auf diesem Gebiete, wenn seiner Erforschung nicht eine so große Zahl von Wissenschaftlern und von Sammlern vollkommen fremd gegenüberständen. Trotzdem berechtigt das, was bisher in der Larvensystematik erreicht ist, zu den schönsten Hoffnungen. — Seit einer Reihe von Jahren interessiere ich mich für die Insektenlarven und ihre systematisch-morphologische Erforschung, und es ist meine Absicht, heute einige der bei meinen Studien gewonnenen Erfahrungen mitzuteilen.

Das Untersuchungsmaterial beschafft man sich naturgemäß teils durch Zucht, teils durch Fang. Es ist hier nicht meine Absicht, auf die Zucht- oder Fangmethoden einzugehen, da sie den Rahmen meines Vortrages allein weit überschreiten würden, sondern ich will nur darauf hinweisen, daß es sich bei meinen Studien als praktisch erwies, zunächst ohne Kritik alles Larvenmaterial zu konservieren und mit genauen ökologischen Notizen zu versehen. Erst später und im Anfang höchstens nebenbei, wenn von einer Form größere Mengen zur Verfügung stehen, lasse man sich auf die Zucht ein. Es genügt nämlich in den meisten Fällen die vorhandene Literatur, um von einer gefangenen Larve wenigstens die Gattungszugehörigkeit festzustellen. Zur Aufzucht greife man erst, wenn man sich in die Larven der betreffenden Gruppe etwas eingearbeitet hat, um Lücken, sei es der eigenen

download unter www.zobodat.at

Sammlung, sei es der Wissenschaft zu füllen. Anders ist der Weg natürlich, wenn man sich bei seinen Studien in erster Linie von biologischen Fragen leiten läßt; in diesem Falle ist von Anfang an die Zucht am wichtigsten. — Ein ideales Untersuchungsmaterial enthält alle Larvenstadien des betreffenden Insekts, da gewisse morphologische Unterschiede zwischen den einzelnen Larvenstadien jeder Art bestehen dürften, die besonders groß und auffällig werden, wenn die Larve einen beträchtlichen Wechsel der Lebensweise durchmacht, wie es etwa bei den Nestparasiten der Apiden und von Vespa häufig der Fall ist. Doch auch Larven, deren Lebensweise sich kaum verändert, zeigen in den verschiedenen Stadien morphologische Verschiedenheiten, bei niederen Insekten besonders häufig in der Zahl der Tarsen- und Fühlerglieder, bei höheren Insekten besonders häufig in der Beborstung.

Anstatt der Larven genügen in vielen Fällen die Larvenhäute, um alles morphologisch Wissenswerte festzustellen. Sind die Exuvien zusammengezogen, so sind sie durch Kochen in Wasser oder sehr stark verdünnter Kalilauge leicht zu strecken. Es liegt auf der Hand, daß die Haut, das Exoskelett der Larve, in ihrer Beschaffenheit einer mit Kalilauge mazerierten Larve gleich und deshalb morphologisch durchaus vollwertig ist, da ja auch die Borsten mitgehäutet werden.

Was meine Methodik bei der Konservierung betrifft, so berichtete ich darüber bereits im Entomologischen Jahrbuch 1921, und ich möchte hier nur noch einmal darauf hinweisen, daß zum Studium der Plastik und Beborstung Trockenpräparate der Tiere fast unerläßlich sind, wenn auch Alkoholpräparate nach wie vor für die morphologischen Verhältnisse am wichtigsten bleiben.

Ich komme nun zu den verschiedenen Bestimmungsmethoden für Larven. Der ideale, sicherste und einwandfreieste Weg ist natürlich die Zucht. Dieser Weg ist aber zugleich so zeitraubend, reich an Mißerfolgen und in der Anwendung beschränkt, da man gleichzeitig immer nur eine mäßige Zahl von Zuchten führen kann, daß es mir ratsam scheint, ihn erst dann zu beginnen, wenn man bereits einen Grundstock von Material hat, der die häufigsten und die am leichtesten kenntlichen Larven der gewählten Gruppe umfaßt. Die Zucht dient dann dazu, Lücken auszufüllen.

Die Zucht hat, je nach dem vorhandenen Material, die Larve als Ziel oder als Ausgangspunkt. In beiden Fällen erfolgt natürlich die eigentliche Bestimmung durch die Imago. Ersterer Weg ist allbekannt und bei den Schmetterlingssammlern ein beliebter Weg, eine größere Anzahl frischer Exemplare einer Art zu erhalten. Bei den Coleopteren ist es oft nicht leicht, eine Eiablage zu erzielen, einesteils infolge der Schwierigkeit, die natürlichen Lebensbedingungen zu schaffen, andernteils, weil die Fortpflanzung häufig an eine kurze Zeit im Jahre gebunden ist, sodaß man in Unkenntnis dieser Zeitspanne die Imagines oft monatelang füttert, ohne die erwünschte Eiablage zu erzielen. Ein Irrtum in der Bestimmung ist natürlich bei dieser Methode

download unter www.zobodat.at

so gut wie ausgeschlossen, wenn man Erde, Zweige usw., die man in den Behälter bringt, stets vorher gründlich untersucht. Die Brücke von den unbekannten zu den bekannten Stadien des Tieres wird hier durch die Eiablage geschaffen, weshalb ich zur Abkürzung für diese Bestimmung die Bezeichnung *determinatio ex oviposition*e vorschlage.

Findet man eine Larve, deren Artzugehörigkeit man durch Zucht zu ermitteln wünscht, so ist es rätlich, den Gesamthabitus zunächst nach dem lebenden Tier zu skizzieren und die Beborstung der weichhäutigen Teile, überhaupt die daran befindlichen Merkmale zu studieren. Im übrigen ist es dann wichtig, die Exuvien gut aufzubewahren. Die Sicherheit der Bestimmung liegt hier im Schlüpfen der Puppe aus der Larvenhaut, dem Schlüpfen der Imago aus der Puppe. Ist die Imago sehr auffällig und leicht kenntlich, so kann oft die Puppe schon durch die hindurchschimmernden Teile der Imago bestimmt werden. Zur Determination dient also auch hier wieder die Imago; zum Unterschied vom vorigen Wege bezeichne ich diesen mit *det. ex evolutione* (*imaginis*). — Stehen mehrere Larven zur Verfügung, so ist das Beschreiten dieses Bestimmungsweges natürlich sehr erleichtert, doch nimmt zugleich die Sicherheit der Bestimmung ab, wenn man die Larven nicht einzeln züchtet, denn die Artunterschiede sind oft sehr gering. — Findet man in der Natur eine Puppe, so liegt im allgemeinen die letzte Larvenhaut daneben oder ist damit verbunden. Ein solcher Fund kommt einer Aufzucht vom letzten Larvenstadium an gleich. Auf diese Weise wurde ein beträchtlicher Teil der Resultate dänischer Forscher gefunden.

Bei dem zuletzt geschilderten Fall des Auffindens einer Puppe mit letzter Larvenhaut tritt die Zucht schon fast vollkommen zurück, und es schließen sich nun eine Anzahl Bestimmungswege an, die bei einem zwangsweisen oder freiwilligen Verzicht auf die Zucht noch eine mehr oder weniger sichere Bestimmung gewähren. Wenn man zunächst die morphologische Betrachtung in den Vordergrund stellt, so liegt es auf der Hand, daß man beim Auffinden von Übergängen von einem Stadium zum andern, etwa einer beim oder vor dem Schlüpfen in der Larvenhaut abgestorbenen Puppe oft früher gefundene Larven sicher bestimmen kann. Ein anderer Übergang wäre eine in der Puppe stecken gebliebene Imago oder eine kurz vor dem Ausschlüpfen abgetötete Puppe. Auch in diesem Falle ist die Bestimmung zuverlässig. Im allgemeinen kommt dieser Bestimmungsweg recht selten in Frage, immerhin vermochte Böving an einer durch die Larvenhaut hindurchschimmernden Puppe von Paussus Kannegieteri die ersten Paussuslarven sicher zu identifizieren. Auch ich vermochte diese Methode mehrmals anzuwenden, so erkannte ich auf diese Weise Puppen und Larven von Oryzaephilus surinamensis gegenüber Tribolium confusum. Besonders wertvoll ist dieser Bestimmungsweg, für den ich die Bezeichnung vorschlage: *det. ex futura imagine*, für die Identifizierung der zueinander gehörigen Stadien in einer engen Bio-

download unter www.zobodat.at

zönose, etwa in Gallen, in denen bekanntlich neben dem eigentlichen Gallbildner Einmietler und verschiedene Parasiten des Gallbildners und der Einmietler zugleich sich entwickeln.

Mit zunehmender Vollständigkeit der Larvensystematik wird auch für die Larven der Weg gangbar, der für die Imagines der allgemein übliche ist, die *determinatio ex systemate*, eine Bestimmung nach systematischer Stellung und Verwandtschaft. Natürlich erfordert eine solche Bestimmung einen genauen, möglichst mikroskopischen, wenigstens aber Lupenvergleich der Mundteile in ihrer Organisation, während man sich von habituellen Ähnlichkeiten nicht im geringsten leiten lassen darf. Es gelingt auf diese Weise häufig, eine gefangene Larve bis zur Gattung zu bestimmen. Ist die Gattung überhaupt oder auch nur in dem betreffenden Gebiet monotypisch, so ist damit zugleich die Art festgelegt. andernfalls wird der Vergleich mit Beschreibungen von bekannten Larven der gleichen Gattung oder biologische Gesichtspunkte einen Anhalt für die Artzugehörigkeit geben.

Es folgen nun eine Anzahl Bestimmungsmethoden, die von vielen Autoren benutzt wurden, bei denen es aber noch viel mehr als bei den bisher aufgeführten Weisen nötig ist, die Bestimmungsweise anzugeben, da die Sicherheit der Determination hier beträchtlich geringer ist. Die Bestimmung erfolgt auf Grund von zirkumstantiellen Eigenschaften, d. h. von Eigenschaften, die nicht der Morphologie, sondern den Lebensverhältnissen der Art entnommen werden. Der oberflächlichste Grund, eine Larve einer bestimmten Art zuzuschreiben, ist der des gemeinsamen Fundes einer Larve mit einer Imago, eine kurze Bezeichnung dafür wäre *det. ex societate imaginis.* Bei Tieren, die an eine engbegrenzte Lebensweise gebunden sind, schon bei Vorratsschädlingen und auf bestimmten Pflanzen lebenden Tieren, zeitigt diese Methode noch eine ziemlich sichere Bestimmung, bei Räubern jedoch ist sie für sich allein sehr unsicher, obwohl oft angewendet.

Eine große Anzahl verschiedener Wege sind durch ökologische Verhältnisse bedingt. Eine *determ. ex domicilio,* auf Grund des ökologischen Fundortes, würde etwa die Bestimmung einer in einer Fäkalienpille gefundenen Larve als Coprophagen-Larve oder die Bestimmung einer in Brennesselstengeln gefundenen Larve als Agapanthia-Larve sein. Für gallenbewohnende Larven existiert eine *det. ex cecidio*, für Nestparasiten *ex symbiosi*, für Ekto- und Entoparasiten *ex hospite et sede*, auf Grund des Wirtes und der Stelle, an der die Schmarotzerlarve sitzt. So wird man in Knopperngallen der Eiche lebende Cynipiden-Larven ex cecidio als Cynips quercus-calicis, in Hummel- oder Vespanestern erbeutete Syrphiden-Larven ex symbiosi als Volucella, an Spinnen ektoparasitisch lebende Hymenopterenlarven ex hospite et sede als Pompilidenlarven bestimmen.

Zur Bestimmung kann auch dienen, allerdings wohl stets nur in Verbindung mit anderen Faktoren, das von einer Art eingenommene Areal. Eine solche *det. ex patria* ist natürlich am ehesten möglich bei Inselbewohnern, hochalpinen und Höhlentieren.

download unter www.zobodat.at

Endlich ist eine *determinatio ex tempore*, auf Grund der Zeit des Auftretens — wohl ebenfalls nur in Verbindung mit anderen Faktoren —, denkbar.

Diesen Abschnitt über die Bestimmungsmöglichkeiten von Larven mögen einige allgemeine Bemerkungen dazu abschließen. Es schien mir rätlich, für die Bestimmungswege eine kurze Terminologie anzubahnen, durch die bei Erwähnung einer Larve in zwei Worten die Bestimmungsweise angegeben werden kann. Bei Neubeschreibungen sollte man stets die zur Determination führenden Tatsachen genauer angeben, mindestens aber muß ein abgekürzter Nachweis des Bestimmungsverfahrens verlangt werden, der leider in sehr vielen, auch recht guten Beschreibungen fehlt. — Mehrfach deutete ich schon auf Kombinationen der Bestimmungsmethoden hin, und ich will noch kurz ausführen, wie ich mir die darauf hindeutende Bezeichnung denke. Wird bei Leipzig eine Carabidenlarve erbeutet, bei deren Gattungsbestimmung man auf Lorocera kommt, so hätte das Namenetikett folgendermaßen zu lauten: *Lorocera* det. ex syst. *pilicornis* det. ex patria, denn es kommt in Europa nur die eine Art vor. Ein anderes Beispiel: Ich erhalte eine Anzahl Carabidenlarven aus Chateau-neuf d'Ille et Vilaine an der Nordküste von Frankreich, die Gattungsbestimmung führt zu Pterostichus. Die größten Larven messen zirka 22 mm, der ökologische Fundort lautet: Wald unter Laub. Da es sich um eine ziemlich große Art handeln muß, kommt an dieser Lokalität, ökologisch und geographisch nur *Pt. madidus* und seine Aberration *concinnus* in Frage. Das Etikett hat demnach zu lauten: *Pterostichus* det. ex syst., *madidus* (oder auch *concinn.*) det. ex magnit., domic., patria. Die Größe ist natürlich nur in dem Sinne als Merkmal zu verwenden, daß eine verhältnismäßig große Larve auch eine verhältnismäßig große Imago bedingt. Die Beurteilung der Mindestgröße der Imago ist in den verschiedenen Gruppen sehr verschieden. Bei den Carabiden sind die ausgewachsenen Larven im allgemeinen (vom Stirnvorderrande bis zum After gemessen) etwa um ein Drittel länger als die Imago. — Über die verschiedene Sicherheit der einzelnen Bestimmungsmethoden brauche ich nichts hinzuzufügen, es kommt meiner Ansicht nach auch vielmehr darauf an, daß eine veröffentlichte Beschreibung genau ist, das für das beschriebene Tier Charakteristische bringt und die Unterschiede und Übereinstimmungen gegenüber seinen Verwandten hervorhebt, als daß die Art mathematisch sicher bestimmt ist. Eine gute Larvenbeschreibung wird stets die Kenntnis von den Variationsmöglichkeiten innerhalb der betreffenden Gattung oder höhern Einheit vermehren und für die Feststellung der Artmerkmale später entdeckter Larven wertvoll sein. Ist dann noch der Bestimmungsweg angegeben, so ist es für einen späteren Forscher leicht, einen etwaigen Irrtum in der Bestimmung nachzuweisen und richtigzustellen.

Bisher beschäftigte uns das Material und seine Bestimmung, und ich beabsichtige im folgenden die Grundlagen und Merk-

download unter www.zobodat.at

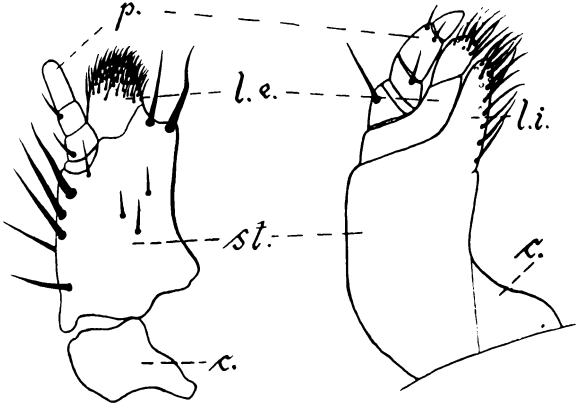
male, auf denen eine Larvensystematik fußen muß, kurz zu besprechen. Das scheint mir um so nötiger, als immer wieder Larvenbeschreibungen veröffentlicht werden, die die wichtigsten Merkmale unberücksichtigt lassen.

Es spiegeln sich in der Gestalt der Larven noch vielmehr als bei den Imagines die äußeren Lebensbedingungen wieder, besonders bei den Larven holometaboler Insekten, denn bei ihnen können die Larven beliebig weit vom ursprünglichen Typ abweichen, ohne daß die Gestaltung der Imago davon beeinflußt zu werden braucht. Es findet bei ihnen ja während der Puppenruhe ohnehin eine Umschmelzung der gesamten Organisation statt. Infolge dieser starken Anpassungsmöglichkeit sind die habituellen Merkmale völlig wertlos für systematisch-phylogenetische Studien, gibt es doch eine große Menge von Arten, deren erstes agiles Larvenstadium im Habitus viel verschiedener vom zweiten und dritten sessilen ist als von den Larven verwandter Gattungen, man denke nur an Meloiden- und Stylopidenlarven, die Larve von Mantispa u. a. Das erste Larvenstadium ist bei derartig sich verändernden Formen natürlich hauptsächlich oder allein für systematisch-phylogenetische Verhältnisse in Betracht zu ziehen.

Die weitestgehenden Umgestaltungen werden natürlich und bekanntlich durch Entoparasitismus in Tieren bewirkt. Entoparasitisch lebende Larven lassen von der ursprünglichen Organisation meist nicht das geringste erkennen, so die Stylopidenlarven, Braconiden- und Ichneumonidenlarven, die in Wanzeneiern lebenden krebstierähnlichen Larven mancher Zehrwespen. Sehr weitgehend sind auch die Umwandlungen, welche Ektoparasiten erleiden können. Haft- und Klammerorgane treten hier auf Kosten der Fortbewegungsorgane freilebender Larven in den Vordergrund. Die Chitinisierung des Körpers schwindet, die Mundteile werden oft mehr oder weniger zurückgebildet. Bei Larven, die eine sessile Lebensweise annehmen, schwinden naturgemäß die Fortbewegungsorgane, so bei Nestparasiten der Bienen und Wespen. Da diese Tiere gewöhnlich auch das Futter in unmittelbarer Nähe haben, werden auch ihre Mundteile oft fleischig und vereinfacht. Stark sind auch die Umbildungen bei in Holz, Stengeln und Blättern minierenden Larven. Beinverkürzungen, die bis zum Schwinden führen können, walzliche Form des Körpers, weichhäutiger Thorax und Rumpf bei Erhaltung kräftiger Mundteile, feine Chitinkörnchen oder Dörnchen auf Rücken und Bauch zeichnen diese Formen aus. Bei einer zusammenfassenden Bearbeitung der Insektenlarven dürfte es sich empfehlen, die bisher geschilderten biologischen Anpassungsformen von den weniger stark umgewandelten abzugrenzen und gesondert zu bearbeiten. Alle übrigen Verschiedenheiten in der Lebensweise der Insekten wirken nicht so tiefgreifend auf die gesamte Organisation ein: Das Leben im Wasser, das Graben, Leben in Röhren, Laufen, Schreiten, endlich das Klettern und das Leben unter loser Rinde.

download unter www.zobodat.at

Die besten und zahlreichsten Merkmale finden sich bei der verhältnismäßig gleichförmigen und einfachen Organisation des Rumpfes am Kopf, den Beinen und den Cerci sowie Nachschiebefüßen. Am Kopf sind es besonders die Mundteile, die bei der Bestimmung und Bearbeitung jeder Larve zu studieren sind. In jeder Larvenbeschreibung bilde man vor allem sie genau ab. Wichtig sind besonders für die Abgrenzung größerer Gruppen: die Ausbildung der Oberlippe, das Verhältnis von Länge zu Breite und die Bezahnung der Mandibeln, die Einlenkung der Maxillen, die Ausbildung ihrer Außen- und Innenlade, ferner die Zahl der Tasterglieder, die Einlenkungsstelle der Maxillaraußenlade, die



Figurenerklärung:

Fig. 1. Unterkiefer der Larve von Haliplus ruficollis Deg. (Nach Schiödte, leicht schematisiert.)

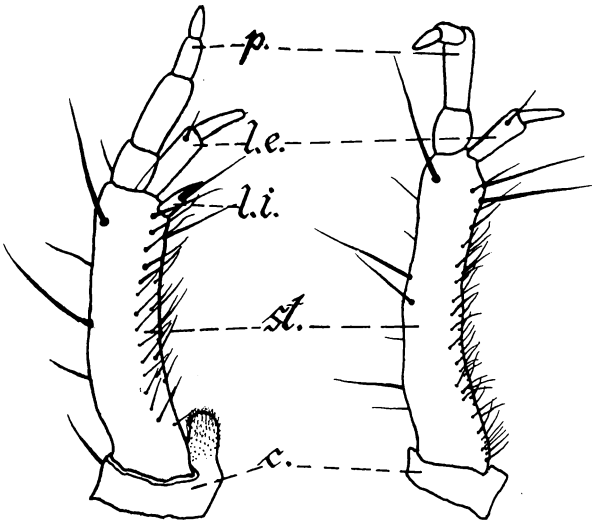
Fig. 2. Unterkiefer der Larve von Cupes concolor.

c = cardo; *st* = stipes; *l. e.* = Außenlade; *l. i.* = Innenlade; *p* = Kiefertaster.

Ausbildung der Cardo. Beispielsweise unterscheiden sich die in mancher Beziehung ähnlichen Larven der Rhysodiden, Cupediden und Micromalthiden von allen übrigen Adephagenlarven dadurch, daß bei ihnen die Oberlippe normal ausgebildet ist, während sie bei den übrigen Adephagenlarven als häutiger, nach rückwärts gerichteter, von außen nicht sichtbarer Saum an der Bildung des Stirnvorderrandes teilnimmt. Anderseits sind die Haliplidenlarven sehr ausgezeichnet innerhalb der Adephagen durch breit

download unter www.zobodat.at

kauladenförmige Maxillaraußenlade (Fig. 1), wie sie sehr häufig bei den Polyphagen vorkommt. Bei den Carabidenlarven ist eins der wichtigsten Gruppenmerkmale das Vorhandensein oder Fehlen der Innenlade (Fig. 3 u. 4). Gattungen mit vorhandener Innenlade unterscheiden sich häufig wieder durch die Stellung der daran befindlichen Borste, die seitlich (Fig. 3) oder an der Spitze in-



3 4

Fig. 3. Unterkiefer der Larve von Ophonus diffinis Zej.
Fig. 4. Unterkiefer der Larve von Pogonus spec.
c = cardo; *st* = stipes; *l. e* = Außenlade; *l. i* = Innenlade; *p* = Kiefertaster.

serieren kann. Für die Artunterscheidung kommen natürlich viele kleinere Merkmale in Betracht, darunter auch Unterschiede in der Breite und Länge der Oberlippe und der verschiedenen Taster- und Fühlerglieder, sowie besonders — bei verborgener Oberlippe — in der Bezahnung des Stirnvorderrandes. An der Unterlippe finden sich ebenfalls einige wichtige Merkmale, so die Ausbildung der Ligula und die Beborstung derselben.

Wichtige Merkmale finden sich ferner besonders an den Beinen. Am bekanntesten ist da wohl die Tatsache, daß normale Beine von Adephagenlarven einen selbständigen Tarsus mit

download unter www.zobodat.at

1—2 Klauen besitzen, während bei den Polyphagenlarven der Tarsus mit Tibia oder Klaue — eine endgültige Entscheidung dieser Frage ist wohl trotz eines lebhaften Streites Anfang dieses Jahrhunderts noch nicht gefallen — verschmolzen ist. In der Bedornung, Beborstung, den Längenverhältnissen, der Ausbildung von Klauen und Haftorganen finden sich außerdem mannigfache Verschiedenheiten, die zur Unterscheidung größerer oder kleinerer Gruppen dienen können.

Endlich kann die Gestalt und besonders die Einlenkungsweise der Cerci, die Zahl und Form von Nachschiebefüßen auch für größere Gruppen sehr gute Anhaltspunkte geben. Allerdings werden die Verhältnisse der Cerci schon von einem Leben in der Erde oder loser Rinde beträchtlich beeinflußt. Für kleinere Gruppen und Artunterscheidung ist das Verhältnis von Länge der Cerci zur Breite oder zu den letzten Tergiten oder zur Länge der Afterröhre zu verwenden. Wenig erforscht sind noch die Merkmale, die in der Beborstung und Skulptur der Larven besonders wohl für die Artunterscheidung verborgen liegen.

Wie es bei der Systematik der Imagines ist, so gilt es auch für die Larven, daß Merkmale, die in einer Gruppe von größter Konstanz sind, in einer andern Gruppe oft von Gattung zu Gattung, vielleicht von Art zu Art wechseln. So sind die bisher bekannten Larven der Harpalinae, welche als Imago in der Außenfurche der Mandibeln eine Seta tragen, sowie die der Formen mit abgestutzten Flügeldecken durch Fehlen der Maxillarinnenlade ausgezeichnet. Bei der Unterfamilie der Carabinae in weiterm Sinne ist die Innenlade bald vorhanden, bald fehlt sie. In der dahin gehörigen Tribus Nebriini fehlt sie der Gattung Leïstus, während sie bei Nebria und Eurynebria entwickelt ist, bei den ebenfalls zu den Carabinae gehörigen Scaritini wurde sie bei Clivina*) gefunden, bei Scarites und Dyschirius fehlt sie. Bei den Imagines der Carabiden dient die Anzahl der Supraorbitalsetae zur Definition zweier sehr großer Gruppen, der Harpalinae bisetosae und der Harpalinae unisetosae, und doch treten mitten in zwei großen, zu den bisetosae gehörigen Gattungen, bei Amara und Pterostichus, einige wenige unisetose Arten auf. Die Zahl der Supraorbitalborsten wechselt außerdem wieder sehr bei den Carabinae, wo die Carabini, Omophronini, Lorocerini, manche Nebria-Arten eine, andere Nebria-Arten, die Elaphrini u. a. zwei, einige Nebria-Arten sogar drei Supraorbitalborsten besitzen.

Bevor ich die allgemeinen Gesichtspunkte in der Larvensystematik verlasse und zur Darlegung des Carabidensystems auf dem Gebiete der Larven übergehe, möchte ich kurz andeuten, welche Vorteile ich für die Wissenschaft aus einer gut durchgearbeiteten Larvensystematik erhoffe.

Die reine Entomologie hat zunächst das Bestreben und die Aufgabe, die Artangehörigkeit jedes Insekts festzustellen. Es

*) Entgegen den auf Böving zurückgehenden Angaben meiner früheren Arbeiten. D. Verf.

download unter www.zobodat.at

ist selbstverständlich, daß der Wunsch nach Bestimmung vor einer Larve nicht Halt macht. Darüber hinaus aber erhält die reine Entomologie von der Larvensystematik eine Menge wertvolle Anregungen und Bereicherungen. Der vergleichend-anatomisch oder -morphologisch gerichtete Entomologe sieht sich oft genug veranlaßt, seine Studien auf im Freien gefundene Larven auszudehnen. Es ist selbstverständlich, daß die benützten Larven bestimmt werden müssen, damit ein aus ihrem Studium gezogener Schluß nach der Veröffentlichung von anderen Autoren nachgeprüft werden kann. Sehr viel Vorarbeit wird dem biologisch-forschenden Entomologen erspart durch die Auswertung eines gesammelten, mit genauen Zeit- und Ortsdaten versehenen Larvenmateriales. Ersehe ich beispielsweise aus meinen Fangnotizen, daß ich von Leïstus rufescens Larven des I. Stadiums mehrfach Anfang Oktober, größere Larven Anfang März erbeutet habe, so darf ich annehmen — zumal wenn die Fangnotizen anderer Sammler und die Notizen über verwandte Arten dasselbe aussagen — daß die Eier etwa im September abgelegt werden, die Larven überwintern und im Frühjahr die Imago ergeben. Aus einer derartigen Ausbeutung von Larvenfunden setzt sich übrigens zu einem beträchtlichen Teil eine der wichtigsten Arbeiten über Käferbiologie zusammen, nämlich Schlicks Biologiske Bidrag. Auch faunistische Veröffentlichungen können, zumal bei einer kürzeren Sammeltätigkeit in einem Gebiet, durch Verwertung des erbeuteten Larvenmaterials interessante Bereicherungen erfahren, besonders dann, wenn unsere Larvenkenntnisse die Spezieserkennung überall ermöglichen werden. Mit zunehmender Vollständigkeit wird es auch öfter möglich werden, noch unbeschriebene Larven nach ihrer Verwandtschaft zu bestimmen. Auf dem Gebiete systematisch-phylogenetischer Studien hat man längst eingesehen, daß die Berücksichtigung der Larven für die Beurteilung systematischer und phylogenetischer Beziehungen von höchstem Wert und unerläßlich ist.

Noch mehr aber als die reine Entomologie ist die angewandte Entomologie immer wieder genötigt, Larvenbestimmungen auszuführen, sei es von Schädlingen, sei es von nützlich auftretenden Insekten. Die wirksame Bekämpfung eines plötzlich auftretenden Schädlings muß eingeleitet werden durch die Bestimmung desselben und durch Einsicht der Literatur. Erst dadurch vermag man über die biologischen Eigenheiten des Tieres klar zu werden und die geeigneten Angriffspunkte zu finden. Da sehr viele Schädlinge sich hauptsächlich im Larvenzustand fühlbar machen und eine nennenswerte Beschleunigung der Entwicklung im Laboratorium nur selten bewirkt werden kann, liegt es auf der Hand, wie notwendig der Ausbau einer Larvensystematik für diesen Zweig der Entomologie ist.

Damit möchte ich meine allgemeinen Erörterungen über die Larvensystematik beschließen, und ich hoffe im zweiten Teile meines Vortrags zu beweisen, daß eine wirkliche Larvensystematik möglich ist, indem ich an dem Beispiel der Carabiden vorführe.

download unter www.zobodat.at

wie die großen und kleineren Gruppen innerhalb der Familie auch als Larven durch gemeinsame Merkmale ausgezeichnet sind, sodaß die Betrachtung der Larven im großen und ganzen eine glänzende Bestätigung für die Natürlichkeit des heute geltenden Carabidensystems ergibt.

II.

Nachdem ich mich im ersten Teile meines Vortrags über das Theoretische in der Larvensystematik verbreitet habe, dürfte es nötig sein, an einem Beispiel zu beweisen, daß Insektenlarven tatsächlich nach morphologischen und systematischen Gesichtspunkten unter möglichster Umgehung von Konvergenzmerkmalen eingeteilt werden können, d. h. daß eine Larvensystematik überhaupt möglich ist. Zu dieser Durchführung eines Systems wähle ich die Carabidenlarven, mit denen ich mich seit nunmehr fast acht Jahren intensiv beschäftige.

Seit Schiödte, Geo. Horn, Chaudoir, Bates, Ganglbauer und Reitter hat das System der Carabiden eine immer bestimmtere Form angenommen, die in den Grundzügen wohl erhalten bleiben dürfte trotz des Kampfes, den eine Anzahl Forscher heute gegen die „Borstensystematik" führen. In neuerer Zeit hat Th. G. Sloane ein davon stark abweichendes System aufgestellt, das außerordentlich präzise Merkmale verwendet, sich jedoch bei anderer Rangordnung derselben im ganzen mit dem Gangbauer-Reitterschen System deckt. Auf Grund meiner Larvenstudien möchte ich jedoch die Anordnung dieser Forscher befürworten, ohne hier leider die Einzelgründe angeben zu können. Man teilt die Familie in drei Subfamilien ein, deren letzte, von geringer Artenzahl und beschränkter Verbreitung, in bezug auf die Jugendstadien noch unerforscht ist. Die Imagines der I. Subf. Carabinae sind dadurch charakterisiert, daß die Epimeren der Mittelbrust zwischen den seitlichen Fortsätzen des Meso- und Metasternums bis an die Mittelhüften reichen. Die Tribus dieser Subfamilie sind im einzelnen sehr verschiedenartig und ausgezeichnet. Für die Larven der Gruppe konnte ich ein gemeinsames Merkmal bisher nicht finden, wenn auch die einzelnen Tribus voneinander und von den Tribus der Harpalinae leicht zu scheiden sind. Die Carabini mit Einschluß von Cychrus sind durch die dick-chitinigen Cerci leicht kenntlich. In die Tribusdiagnose wäre ferner aufzunehmen: Zweites Fühlerglied länger als die übrigen. Maxillarinnenlade vorhanden. Tergite mächtig entwickelt. Gegenüber den Carabusverwandten ist Cychrus durch sehr kurze, gerade, einander genäherte Cerci und lange Fühler gekennzeichnet. Die folgenden Tribus der Nebriini und Notiophilini sind durch beweglich mit dem Rumpf verbundene, mit einigen Borstenhöckern versehene Cerci ausgezeichnet. Bis auf die Gattung Pelophila besitzen diese Larven eine sehr starke Halseinschnürung und ungleiche, dünne Klauen. Die Notiophilus-Larven zeigen so nahe Verwandtschaft mit denen der Nebriini, besonders mit Leïstus, daß eine Stütze für die Trennung beider Tribus durch die Larven nicht geboten

download unter www.zobodat.at

wird, im Gegenteil wird die große habituelle Verschiedenheit der Imagines mit Leichtigkeit durch das Studium der Larven überbrückt. Kein Geringerer als Geo. Horn stellte übrigens die Tiere in eine gemeinsame Tribus. Die Larven der Tribus Omophronini, Elaphrini, Lorocerini und Scaritini schließen sich bereits mehr denen der Harpalinae an, was bei den Imagines seinen Ausdruck in der Schließung der vorderen Hüfthöhlen findet. Die Larven jeder einzelnen dieser Gruppen sind durch recht charakteristische Merkmale, die nirgends sonst bei den Carabiden auftreten, gekennzeichnet, doch ließ sich ein gemeinsames Merkmal bisher nicht feststellen. Gegen Reitters Anschauung, der in seiner Fauna Germanica zur Trennung von Carabinae und Harpalinae die Bildung der vorderen Hüfthöhlen verwendet und infolgedessen die Lorocerini, Elaphrini und Scaritini zu den Harpalinae stellt, spricht bei den Larven u. a. besonders die Tatsache, daß bei den Scaritini die Innenlade der Maxillen fehlen oder vorhanden sein kann, wie es auch bei den Nebriini der Fall ist, daß sie bei den Omophronini vorhanden ist, während sie bei den nahe verwandten Elaphrini und Lorocerini fehlt. Bei den Harpalinae hingegen ist das Fehlen oder Vorhandensein der Maxillarinnenlade für große Gruppen ein konstantes Merkmal. Die Einlenkung der Fühler außerhalb der Mandibeln ist außer den Scaritini den Larven aller Carabinae gemeinsam und mir unter den Harpalinae nur von den Chlaeniini bekannt geworden, könnte aber vielleicht auch bei den Panagaeini und Licinini der Fall sein. Für die Klassifizierung der Larven empfiehlt es sich demnach, die Carabinae vom Rest tribusweise abzuspalten und erst bei den Harpalinae zur Zusammenfassung von Tribusgruppen zu schreiten. Bezeichnen wir unter den Harpalinae die Formen mit abgestutzten Flügeldecken als Harpalinae truncatipennes, die mit Seta in der Mandibularaußenfurche kurz als Harpalinae piliferae, die ohne eine solche als Harpalinae impilae, so gewinnen wir drei zweifellos natürliche Gruppen, die auch bei den Autoren, die sich mit der Systematik der Carabiden befaßt haben, zur Einteilung der Harpalinae Verwendung finden. Zu beachten ist bei dieser Gruppierung, daß manche Drimostominen eine Borste in der Mandibularaußenfurche besitzen, obwohl sie als Subtribus der Pterostichini zu den Harpalinae impilae zu rechnen sind*). Die Harpalinae piliferae besitzen als Larven ungegliederte, gut entwickelte Cerci und keine Maxillarinnenlade. Bembidiini, Trechini und Pogonini erweisen sich auch durch die Larvenmorphologie als sehr nahe verwandt. Die Broscus-Larven sind besonders durch stärker entwickelte Borstenhöcker der Cerci unterschieden. Alle bisher bekannten Larven der Harpalinae impilae besitzen eine Maxillarinnenlade. Sehr auffallend sind innerhalb der Gruppe die Larven der Panagaeini und Licinini durch lange Fühler gekennzeichnet: während die Fühler bei den meisten Carabiden-

*) Ähnlich gibt es nach Sloane andererseits Broscinen (H. piliferae) ohne diese Borste.

download unter www.zobodat.at

larven etwa so lang sind wie die Mandibeln, sind sie bei ihnen (sowie bei Cychrus und bei Galerita) mindestens doppelt so lang wie die Mandibeln. Die Larven der Panagaeini sind durch an der Basis bewegliche, stielrunde und pubeszente Cerci von denen der Licinini leicht zu unterscheiden. Bei den Larven der Tribus Chlaeniini sind die Abdominaltergite vollständig, während sie bei den übrigen Tribus der Harpalinae impilae die Seiten mehr oder weniger unbedeckt lassen. Eine Einteilung der Larven der Harpalinae impilae in Abteilungen, die denen entsprechen, die bei den Imagines durch die Zahl der Supraorbitalborsten definiert werden, ist zur Zeit nicht möglich, so daß es sich nötig macht, von der Gruppe — nach Abgliederung der obigen fremdartigeren Tribus — die Harpalini, Zabrini und Amarini durch ein in physiologischer Hinsicht wichtiges Merkmal abzutrennen. Die Vertreter dieser Tribus sind Pflanzenfresser, und ihre Mandibeln sind infolgedessen kurz und breit, höchstens zweieinhalbmal so lang wie an der Basis breit. Der Rest der bekannt gewordenen Larven der Harpalinae impilae gehört den Pterostichini an, unter denen im Larvenzustand die Verwandten von Sphodrus durch mehr oder weniger starke Rückbildung der Sehorgane, die Verwandten von Calathus und Agonum durch endständige Borste der Maxillarinnenlade, welch letztere bei Calathus und Synnchus sehr klein wird, und die Verwandten von Pterostichus durch seitständige Borste der Maxillarinnenlade kenntlich sind. Die Larven der Harpalini unterscheiden sich von den Zabrini und Amarini durch ungleiche Klauen, während sich die Larven der Amarini durch seitständige Borste der Maxillarinnenlade von den mit endständiger Borste versehenen der Zabrini trennen lassen. Für die Definition der Harpalinae truncatipennes im Imagozustande fehlt heute noch immer jedes sichere Merkmal, denn die Verkürzung der Flügeldecken kann zweifellos bei den verschiedensten Gruppen auftreten, wie es ja tatsächlich bei blinden Bembidiinen und vielen Agonum-Verwandten der Fall ist. Ebenso fehlt leider auch ein gutes gemeinsames Merkmal für die Larven der Truncatipennen. Allen bisher bekannten Larven mit Ausnahme von Orthogonius, der vielleicht zu Unrecht zu den Harpalinae truncatipennes gerechnet wird, fehlt eine Maxillarinnenlade. Ferner weisen alle bisher bekannt gewordenen Larven gegliederte, reduzierte oder keine Cerci auf, nur bei Demetrias sind sie vielleicht normal entwickelt, worüber ein abschließendes Urteil noch nicht möglich ist. Eine Tribussystematik der Larven ist innerhalb der Gruppe noch nicht aufzustellen. Es gehören etwa 17 Tribus dahin, aus denen möglicherweise die eine oder andere bei einer besseren Definition auszuscheiden hat. Außer den Orthogoniini sind nur Larven von vier Tribus genügend bekannt. Bei der Vielgestaltigkeit der Lebensverhältnisse dieser Gruppe und ihrem Vorkommen hauptsächlich auf den Südkontinenten müssen weitere Resultate abgewartet werden, bevor eine systematische Auswertung möglich wird. Ich halte es aber schon heute für wahrscheinlich, daß als ein Hauptcharakter der Truncatipennen das Fehlen der

download unter www.zobodat.at

Maxillarinnenlade zu betrachten ist. Dieses Merkmal hätten sie dann mit den Harpalinae piliferae gemeinsam, von denen sie durch die Bildung der Cerci, Dromius und Demetrias eventuell durch gezähnte Klauen abzugliedern wären. — Hinzufügen will ich noch, daß bei den Carabinae, Harpalinae piliferae und Harpalinae impilae Larven von etwa der Hälfte der Tribus gut bekannt sind, während bei den Harpalinae truncatipennes nur ein Viertel der Tribuszahl bezüglich der Larven einigermaßen erforscht ist.

Wenn das System der Carabidenlarven auch noch manche Lücken und Unklarheiten enthält, so glaube ich doch durch meine Mitteilungen gezeigt zu haben, daß es durchaus möglich ist, bei Larven systematisch und phylogenetisch wichtige Merkmale zu finden, durch die sowohl größere wie kleinere Gruppen gut begrenzt werden. Es ist dabei zu berücksichtigen, daß in diesem System die in der Beborstung liegenden Merkmale völlig unberücksichtigt blieben, da sie noch unerforscht sind. Die Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der Insektenlarvensystematik beruht in erster Linie darauf, daß die Mehrzahl der Entomologen noch immer der Morphologie der Larven vollkommen fremd gegenüber steht. Von den wenigen, die auch die Larven sammeln und kennen — wie wenige das sind, zeigt am besten die Lückenhaftigkeit des Larvenmaterials der Museen — beachtet ein großer Teil nur die habituellen Merkmale. Wenn mein Vortrag, der im „Entomologischen Jahrbuch für 1923“ einem größern Leserkreis zugänglich gemacht werden soll, den einen oder andern Sammler veranlaßt, in Zukunft auch die Larven nicht zu verachten, und wenn er den einen oder andern, der eine Larvenbeschreibung veröffentlichen will, veranlaßt, deren Morphologie genau zu untersuchen, so wäre sein Zweck damit erfüllt.

„Lebensdauer“ einer Anthrenus-Zucht. — In der „Soc. ent. 1921, Nr. 1“ wird folgendes berichtet: „Zwei mit Anthrenus verbasci besetzte Ähren wurden im April 1902 in eine Flasche gelegt und diese verschlossen. Im April 1919 fanden sich darin lebende Larven vor, so daß eine ununterbrochene Fortpflanzung während voller 17 Jahre stattgefunden hat.“ — Wäre dies nicht eine interessante Beobachtung über die Lebenszähigkeit dieser schändlichen Sammlungsfeinde, so würden wir raten: „Tot drücken, mit aller Kraft tot drücken!“ Wer diese Bösewichter einmal in seiner Sammlung gehabt, wer Jahre lang gekämpft hat, um dieses Geschmeiße wieder loszuwerden — der wird unsere Wut gegen diese schrecklichen Zerstörer oft der besten Objekte ermessen können!

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologisches Jahrbuch (Hrsg. O. Krancher). Kalender für alle Insekten-Sammler

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: 1923

Autor(en)/Author(s): Emden Fritz Isidor van

Artikel/Article: Über Larvensystematik bei Insekten und Durchführung eines Systems bei Carabidenlarven. 101-114