© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Über einige Panorpaformen aus Nordfrankreich.

Von

Dr. A. Krausse, Eberswalde

(Mit 9 Figuren.)

Im Sommer 1916 sandte mir mein Bruder Felix Krausse aus dem Felde unter anderen Insekten, die er bei St. Gobain, Nordfrankreich, gesammelt hatte, auch einige Panorpaarten. Es fanden

Fig. 1
Panorpa communis Linn.; typisch (♂).

Fig. 2
Panorpa communis Linn.; nicht typisch (♀).

Fig. 3
Panorpa communis Linn.; forma *vulgaris* Imhoff am nächsten (♂).

sich hier drei Arten: *Panorpa germanica* L., *P. alpina* Ramb. und die überall in Europa vorhandene *P. communis* L. Von der letztgenannten, sehr variablen Art waren an dieser Lokalität Exemplare der forma *communis* L. mit typischer und abweichender Fleckenzeichnung der Flügel vorhanden, von der forma *vulgaris* Imhoff

Figg. 4, 5, 6
Panorpa communis Linn. forma *vulgaris* Imhoff (♀♀♀).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

solche mit typischer Fleckenzeichnung der Flügel wie solche, die sich in dieser Beziehung der forma *vulgaris* Imhoff nähern. Es lohnt sich vielleicht, die Vorder- und Hinterflügel der Panorpaarten von St. Gobain abzubilden; die Flügel wurden direkt auf photographisches Papier kopiert und diese Naturselbstdrucke bei der Reproduktion vergrößert, 2:1. Das Vorkommen aller hier abgebildeten Formen an derselben Stelle erschien mir nicht uninteressant. Die Tiere war Herr Esben-Petersen (Silkeborg,

Fig. 7
Panorpa communis Linn.; forma *vulgaris* Imhoff; sehr typisch! (♀).

Fig. 8
Panorpa alpina Ramb. (♀).

Fig. 9
Panorpa germanica Linn. (♀).

Dänemark) so gütig zu determinieren; über seine Auffassung der Formen der *Panorpa communis* war der hervorragende dänische Forscher, von dem wir eine Monographie der Mecopteren erhalten werden, so freundlich mir mitzuteilen, daß eine Form des nördlichen Europas und des kontinentalen Flachlandes zu unterscheiden sei (= *communis* L. s. str.) und eine Form Südeuropas und der alpinen Gegenden (= *vulgaris* Imhoff), doch sei eine scharfe Grenze nicht zu ziehen. — Wie ersichtlich kommen bei St. Gobain beide Formen und verschiedene Abweichungen vor, Figg. 1—7. Fig. 8 stellt *Panorpa alpina* Ramb. dar, Fig. 9 *P. germanica* L., ebenfalls von St. Gobain.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zur Kenntnis der Morphologie und Biologie der Cionus-Larven, als Vertreter eines eigenartigen Larventypus der Coleopteren.

Von

Karl W. Verhoeff in Pasing.

(Dazu 1 lithogr. Klapptafel.)

Vorbemerkungen.

Auf der Königskerze, *Verbascum*, fanden sich in diesem Frühjahr 1917, in der Nähe meiner Wohnung bei Pasing, die Larven des bekannten Rüsselkäfers *Cionus solani* F. in ungewöhnlich großer Menge ein, was mich veranlaßte, meinen Wunsch zu erfüllen, dieselben näher kennen zu lernen, da sie mir als Vertreter von Rüßler-Larven, im Zusammenhang mit anderen Larven-Studien, geeignet erschienen. Die genaueren Beobachtungen ergaben jedoch in verschiedener Hinsicht so interessante und eigenartige Erscheinungen, daß es mir dankenswert erschien, diesen höchst merkwürdigen Larven einen Aufsatz zu widmen, zumal ich auch aus der Literatur ersehen konnte, daß die bisherigen Kenntnisse von den *Cionus*-Larven sehr lückenhaft sind. So sprechen z. B. verschiedene Autoren von einem „Spinnen" der Larven und vom Anfertigen der „Cocons", obwohl diese Begriffe wie wir sehen werden, der Wirklichkeit nicht angemessen sind. Viel richtiger ist schon die Darstellung von Heymons (S. 500) im neuesten „Brehm" (1915), indem er schreibt, daß „sich die Larve zusammenzieht und der erhärtende Schleim eine tönnchenartige Hülle um sie bildet". Aber von dem verwickelten Vorgang, um welchen es sich hier handelt, kann man sich auch nach dieser Mitteilung keine genügende Vorstellung machen. Das Schönste und Lehrreichste in der Organisation der *Cionus*-Larven ist, wie so oft in der unermeßlichen Werkstätte der Natur, die bewunderungswürdige Harmonie zwischen Bau und Leben, insbesondere auch zwischen Wohnpflanze und Bewohner.

Die *Cionus*-Larven sind ferner ein ausgezeichnetes Objekt zum Studium lebender, polymorpher Blutkörperchen. Wenn sie als „fußlos" geschildert werden, ist so das zwar insofern richtig, als ihnen die thorakalen Gliedmaßen vollständig fehlen, aber es erweckt ohne weitere Erklärung doch eine falsche Vorstellung angesichts der besonders stark entwickelten Kriechwülste, von welchen im Folgenden die Rede sein wird.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

I. Morphologie.

a) Gestalt und Segmentation.

Die lebenden *Cionus*-Larven sind am Rücken meistenteils derartig von einem klebrigen Schleim überzogen, daß man zunächst von den Segmenten des Körpers nichts deutliches erkennt.

Sie erreichen bei *C. solani* mehr als 4 mm Länge und besitzen einen im Vergleich mit dem Rumpfe recht kleinen Kopf. Auch ist nur dieser kräftig chitinisiert (Abb. 1 k), während der ganze Rumpf, im Gegensatz zu den Larven zahlreicher anderer *Coleopteren*, überall nur mit einer sehr zarten glasigen Cutikula überzogen ist, so daß sich bestimmte Sklerite wenigstens nach Pigmentierung und Verdickung nicht unterscheiden lassen. Nur als Überbleibsel eines Pronotum-Sklerites kommen zwei dunkle, also pigmentierte Stellen vorn am Thorax in Betracht (pn Abb. 2), die aber sonst auch keine besondere Auszeichnung besitzen. Trotz dieser Verhäutung des ganzen Rumpfes, die bekanntlich mehr oder weniger vollständig bei allen Rüßlerlarven zu finden ist, lassen sich dennoch recht deutlich die Segmente sowohl als auch verschiedene Abschnitte an diesen feststellen.

Untersucht man die lebenden Larven, dann lassen sich die Segmente teils mittelst der Borsten, Wülste und Kriechwülste, teils mittelst der Muskulatur und des Tracheensystemes ausreichend scharf unterscheiden.

Zur ersten Orientierung, die sogar schon mit einer scharfen Lupe erfolgen kann, sind am geeignetsten Larven, welche längere Zeit in Alkohol gelegen haben. Durch die Kontraktion der Gewebe treten gerade die Grenzen der Segmente und ihrer Abteilungen besonders deutlich hervor. Während lebende Larven, je jünger sie sind um so mehr eine dunkelgrüne Farbe besitzen, infolge des durchschimmernden, grünen Darminhaltes, je älter sie sind aber um so mehr gelblich gefärbt erscheinen, weil die immer dichter werdenden Fettkörpermassen den grünen Darminhalt verdecken, nehmen in Alkohol bewahrte Larven, eine dunkelbraune Farbe an.

Bei solchen Alkohol-Larven und zwar am deutlichsten bei den erwachsenen, setzen sich die Segmente als Wülste, die durch Furchen getrennt werden, scharf genug gegeneinander ab. Das 1.—8. Abdominalsegment werden bauchwärts durch je ein Paar kurzer, im Querschnitt rundlicher Stempel gestützt (Abb. 1 und 8), die, wie wir noch näher sehen werden, die wichtigsten Bewegungsorgane der Larven darstellen und als Kriechwülste zu bezeichnen sind. In den Seiten des 1.—8. Abdominalsegmentes öffnen sich ferner die acht abdominalen Stigmenpaare. Diese Charakteristik des 1.—8. Abdominalsegmentes durch die Kriechwülste und Stigmenpaare beseitigt überhaupt jede Schwierigkeit hinsichtlich der Auffassung der Rumpfsegmente.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Vor den vordersten Kriechwülsten findet man drei quere, ventrale Wülste, welche die Sternalgebiete des Thorax anzeigen (Abb. 1, a b c). Die Kriechwülste erscheinen zweigliedrig (Abb. 3), weil ein breiterer Grundabschnitt oder die Basis gegen einen etwas schmäleren Endabschnitt abgesetzt ist, was sich auch an den Alkohollarven namentlich außen durch Furchen bemerklich macht. Die Basis der Kriechwülste ist ihr festes Widerlager gegen den Zug der Muskeln, welche den Endabschnitt wie einen Handschuhfinger nach innen einstülpen. Das abgeplattete Ende der teilweise eingestülpten Kriechwülste erinnert oberflächlich an die plumpen Elefantenfüße. Die wenigstens außen länger erscheinenden Grundabschnitte der Kriechwülste sind nach oben gegen Pleuralwülste durch eine geknickte Längsfurche abgesetzt. Aber auch oben werden die Pleuralwülste von den Tergalbezirken durch tiefe Längsfurchen geschieden. Das oben und unten tief abgefurchte Pleuralgebiet ist also gegen das sternale und tergale scharf genug abgesetzt, außerdem aber dadurch charakterisiert, daß in ihm die Stigmen ausmünden. Selbstverständlich werden die Kriechwülste 1—8 voneinander durch tiefe Einschnitte getrennt und zwischen den beiden Kriechwülsten jedes Segmentes sind in der Mitte zwei kleine, durch Furche getrennte, hintereinander gelegene Kissen eingeschaltet. Der kleine Kopf wird von der Nackenhaut einer Kapuze vergleichbar umfaßt.

Die Vorherrschaft des 1.—8. Abdominalsegmentes bei den *Cionus*-Larven zeigt uns recht überzeugend den Zusammenhang zwischen Segmentausdehnung und lokomotorischen Organen. Während sonst die Abdominalsegmente bei den meisten Insekten an Größe gegen diejenigen des Thorax zurückzutreten pflegen, sehen wir hier das umgekehrte Verhältnis, d. h. der gliedmaßenlose und ungewöhnlich kleine Thorax verschmälert sich beträchtlich nach vorn und erscheint nur noch als Träger des kleinen Köpfchens. Der Thorax bildet mit diesem zusammen einen unpaaren, beweglichen vorderen Körperfortsatz, einer Gliedmaße nicht unähnlich.

Hinter dem 8. Abdominalsegment, also auch hinter dem hintersten Paare der Kriechwülste folgt der den After enthaltende und an Beweglichkeit den Kriechwülsten vergleichbare aber unpaare Afterwulst (Abb. 1, 10). Zwischen ihn und die hintersten Kriechwülste ist noch ein querer Wulst (9) eingeschaltet, welcher als sternales Gebiet des 9. Abdominalsegmentes aufzufassen ist.

Eine besondere Struktur der Rumpfcutikula ist nicht vorhanden, doch trägt dieselbe ziemlich starke Tastborsten, welche ebenfalls für die Unterscheidung der Segmente in Betracht kommen, indem dem Pro-Meso-Metathorax und dem 1.—8. Abdominalsegment je eine Querreihe derselben zukommt (Abb. 2). Nur am 9. und 10. Abdominalsegment sind diese Reihen auf wenige Borsten reduziert. Erst bei stärkerer Vergrößerung und nach Mazeration der Cutikula läßt sich an dieser noch eine weitere

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eigentümlichkeit nachweisen, nämlich sehr blasse und im Vergleich mit den auf kleinen Knötchen und Poren stehenden Tastborsten viel kürzere und dieser basalen Auszeichnungen entbehrende Haare. Untersucht man die Verteilung der Haare, so zeigt sich, daß sie fast überall an den gewölbteren Teilen der Rumpfsegmente und namentlich in der Umgebung der Tastborsten in mäßiger Anzahl und zerstreuter Anordnung vorkommen und zwar sowohl an den tergalen, als auch pleuralen und sternalen Bezirken. Was die letzteren betrifft, so finden sie sich an den Grundabschnitten der Kriechwülste, während sie den Endabschnitten derselben fehlen. Diese Verteilung der Haare ist mit Rücksicht auf verschiedene noch zu besprechende physiologische Verhältnisse recht interessant. Wir können aber auch sagen, daß die Tastborsten zusammen mit den Haaren als Überbleibsel eigentlicher Sklerite im Sinne anderer Käferlarven aufgefaßt werden dürfen. Man kann somit auch bei den *Cionus*-Larven, so wenig das einer oberflächlichen Betrachtung zu entsprechen scheint, von Tergiten, Pleuriten und Sternaiten sprechen, insofern es sich um deutlich bestimmte Bezirke der Segmente handelt.

b) Die Kriechwülste.

Im vorigen besprach ich bereits die unvollkommene Zweigliedrigkeit der acht Paar Kriechwülste am 1.—8. Abdominalsegment und ihr Lageverhältnis zu den übrigen Abteilungen der Segmente. Die kräftige, noch zu besprechende lokomotorische Tätigkeit der Kriechwülste erfordert eine starke Muskulatur, welche die durch Blutdruck ausgestülpten Organe zurückzieht und zwar die schon besprochenen Endabschnitte derselben (kw Abb. 3). Die Kuppe der ausgestülpten Kriechwülste wird durch zentrale Retraktoren (rm) bedient, während sich seitliche Rückzieher (zm 1 zm 2) vorn und hinten mehr an den Grund der Endabschnitte befestigen. Es ist auffallend, daß sich sogar zahlreiche zerstreute Fettkörperlappen (f) in allen Kriechwülsten vorfinden. Ihre bestimmte Gestalt zeigt ihren Zusammenhang mit dem Bindegewebe, welches dem Blutstrom eine bestimmte Bahn anweist. Die zurückgezogenen Endabschnitte der Kriechwülste finden einen Widerstand äußerlich in den schon genannten Grundabschnitten, innerlich in der Längsmuskulatur (lm), welche segmental durch Muskelleisten (ml 1 und 2) verbunden wird und durch Schrägmuskeln (ltm), welche an die Grenznischen zwischen den Grundabschnitten der Kriechwülste anfassen.

Lage und Bau der Kriechwülste und der Umstand, daß sie gerade am 1.—8. Abdominalsegment auftreten, erinnern so sehr an die **Coxalsäcke** niederer Tracheaten (Diplopoden, Thysanuren u. a.), daß man sie ohne Bedenken mit diesen vergleichen kann, wobei es allerdings dahingestellt bleiben muß, ob die *Cionus*

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

diese Organe von ihren älteren Vorfahren überkommen haben, oder ob sie sekundär in Anpassung an neue Verhältnisse und infolge des Wegfalles typischer Sklerite sich eingestellt haben. Die letztere Auffassung dürfte die richtige sein.

c) Das Tracheensystem.

Das Atmungssystem steht wie bei der Mehrzahl der Coleopteren durch neun Stigmenpaare mit der Außenwelt in Verbindung. Ohne auf Einzelheiten in der Ausbreitung der Tracheen näher einzugehen, will ich nach Beobachtungen an lebenden Larven, welche zum Teil einen ausreichenden Einblick in diese Organe gestatten, wenigstens soviel erwähnen, daß eine besonders reiche Tracheenverzweigung den gewaltigen Fettkörper durchsetzt und den Darmkanal umspannt. (Abb. 1 und 5) Sämtliche Stigmenpaare werden an den Seiten des Rumpfes durch Kommissuren miteinander verbunden und zwar handelt es sich im allgemeinen um eine stärkere obere Längskommissur (Abb. 1), welche oberhalb der Stigmen in leichter Zickzacklinie den Rumpf durchsetzt (Ico Abb. 2) und um eine untere Längskommissur, welche wenigstens im Bereich des Abdomens schwächer ist und starke, winkelige Auszackungen gegen die Kriechwülste bildet. Beide Längskommissuren werden durch kurze Querkommissuren verbunden. Mit diesen Querkommissuren stehen auch die Stigmen in Verbindung (Abb. 2). Da ich jederseits 10 Querkommissuren beobachtete, nämlich außer den zu den 9 Stigmen gehörigen noch eine im Gebiet zwischen dem 1. und 2. Stigma (com), so spricht dieser Umstand dafür, daß das an der Grenze von Pro- und Mesothorax gelegene 1. Stigmenpaar zum Mesothorax und die stigmenlose Querkommissur zum Metathorax zu rechnen ist, wenn auch vielleicht nur in einem sekundären, hier nicht näher zu erörternden Sinne. Eine weitere kurze Längskommissur durchzieht den Thorax zwischen der 1. und 2. Querkommissur.

d) Der Darmkanal.

Auf den Darmkanal gehe ich nur deshalb ein, weil er für die Frage nach der Herkunft der Schleimdecke der *Cionus*-Larven von Bedeutung ist. Wie schon oben erwähnt wurde, ist der Darmkanal der lebenden Larven um so deutlicher von außen sichtbar, je jünger dieselben sind. Der grüne Darminhalt läßt auch die jüngeren Larven im ganzen vorwiegend grün erscheinen, während sie mit zunehmendem Alter infolge der immer stärker werdenden Fettmassen ein mehr und mehr gelbliches Ansehen erhalten. Selbst bei älteren Larven macht sich in der Hinterhälfte des Körpers von außen her oft noch eine große Darmschleife bemerklich. Die Präparation des Darmes ergibt, daß auf einen kurzen und engen Vorderdarm ein sehr großer Mitteldarm folgt. Derselbe besteht aus zwei Abteilungen, einer viel weiteren und allmählich sich nach hinten verschmälernden vorderen (Abb. 5 vmd), die man

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

auch als Magen bezeichnen kann und einer viel engeren, hinteren, welche man Dünndarm nennen mag (hmd). Dieser Dünndarm bildet die schon genannte große und stark S-förmig gekrümmte Schleife. Festere Bestandteile des Mageninhaltes fand ich in beiden Abteilungen des Mitteldarmes. Das Epithel desselben zeichnet sich durch eine auffallend schaumige Beschaffenheit aus, die ihm namentlich im Bereich des Dünndarmes ein drüsiges Gepräge verleiht. Ich habe daher den Eindruck gewonnen, daß der noch zu besprechende Saft, welcher aus dem After abgeschieden wird, im Mitteldarm und zwar hauptsächlich im Dünndarm erzeugt wird. Jedenfalls zeigen sich die Malpighischen Gefäße als recht dünne Rohre und überhaupt von so normaler Beschaffenheit, daß ich sie als Erzeuger des Schutzsaftes nicht in Anspruch nehmen kann.

[Hinsichtlich der Larven von *Agelastica alni*, deren Malpighische Gefäße „den Klebstoff zur Festheftung des Hinterendes" liefern, sei verwiesen auf S. 14—16 der Dissertation von P. Braß „Das 10. Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan", Greifswald 1914.]

Scharf ausgeprägt ist die Grenze zwischen dem Mittel- und Hinterdarm und zwar sowohl durch die Einmündung (y Abb. 5) der sechs langen Malpighischen Gefäße als auch durch den Umstand, daß gleich hinter derselben der gebogene Enddarm (ed) durch starke Ringsmuskulatur ausgezeichnet ist.

e) **Kopfkapsel und Mundwerkzeuge.**

Obwohl der Kopf der *Cionus*-Larven im Vergleich mit dem Rumpfe so klein erscheint, daß ich bei der ersten flüchtigen Betrachtung dieser Larven anfangs glaubte, es mit Dipteren-Larven zu tun zu haben, so ist er doch für das Leben derselben von größter Bedeutung und zwar 1. als Träger der Werkzeuge zur ersten Verarbeitung der Pflanzennahrung, 2. als Hilfswerkzeug bei der Fortbewegung und 3. als unerläßliches Werkzeug bei der Herstellung der Schleimhülle.

Die *Cionus*-Larven besitzen eine offene Kopfkapsel (Abb. 14), d. h. die unteren Seitenlappen derselben (a) bleiben unten breit getrennt und stoßen in der Mediane nirgends aneinander. Die unteren Ränder der Unterlappen der Kopfkapsel sind durch einen Randwulst (a) verstärkt, welcher sich von den Mandibeln vorn bis zum Hinterkopf hinten erstreckt. Aber auch der Raum zwischen den beiden Randwülsten wird nicht (wie bei den Mundwerkzeugen vieler anderer Käfer und Larven) ganz durch Sklerite ausgefüllt, sondern nur teilweise und zwar vorn, während fast die ganze Hinterhälfte eine Kehlhaut flankiert. Das mittlere Drittel der beiden Randwülste springt gegen die Mediane am stärksten vor und grenzt hier an zwei in der Mediane voneinander getrennte, unregelmäßig viereckige Stücke (mt Abb. 14), die ich als ein zweiteiliges Mentum auffasse und zwar im Zusammenhang mit

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

ausgedehnten Untersuchungen nach dieser Richtung. (Ich verweise auf meine Arbeit in den zoolog. Jahrbüchern 1918/19: Über vergl. Morphol. d. Mundwerkzeuge der Coleopteren-Larven und Imagines, Abschnitt B.)

Außen besitzen die Mentumhälften eine leichte Ausbuchtung, in welche eine entsprechende leichte Vorwölbung des Randwulstes eingreift, wodurch die gegenseitige Anpassung beider erhöht wird. Neben dem fast geraden Vorderrand der Mentumhälften springt der Randwulst jederseits mit einem kleinen Zähnchen vor und an beide lehnt sich der Hinterrand der Maxillopodenangeln an (ca Abb. 12), der dem entsprechend auch nach innen und außen eckig vorragt.

Oben zerfällt die Kopfkapsel in vier hintereinander gelegene Abschnitte, nämlich vorn eine kleine Oberlippe (la), dahinter ein querer Clypeus (clp), ferner eine breite dreieckige Stirn (fr) und ein zweiteiliger Scheitel (ve). Die hintere Begrenzung der Stirn und ihre Trennung vom Scheitel wird durch zwei unter rechtem Winkel zusammentreffende Nähte gebildet, welche gemeinsam mit der Nahtleiste (su), durch welche der Scheitel halbiert wird, die bekannte Yförmige Kopfnaht bilden. Der Vorderrand der Stirn wird durch einen kräftigen Stirnwulst verstärkt, der jederseits etwas stumpfwinkelig zurückgeknickt ist und bis an die vorderen Enden der Yförmigen Naht reicht. Ungefähr in der Mitte der vorderen Äste der letzteren steht eine schon mit der Lupe erkennbare, sehr große Tastborste (Abb. 14), welche nach vorn noch über das Labrum hinausreicht und offenbar die Tastfunktion der verkümmerten Antennen übernommen hat. Der nach den Seiten stark verkürzte Clypeus ist vorn in seiner ganzen Breite zur Aufnahme des Labrum ausgebuchtet. Letzteres ist verhältlich recht klein, springt nach hinten zahnartig vor, ist vorn in der Mitte glasig und dafür scheinbar ausgebuchtet, während an den Seitenecken drei Krummbörstchen vorragen.

Die Mandibeln (Abb. 11) für sich betrachtet, könnte man sehr gut für Organe eines Raubtieres halten, da sie vor der Hauptspitze mit drei scharfen Nebenzähnchen bewaffnet sind und ferner noch einen spitzen Außenzahn besitzen. Wir werden aber aus dem Folgenden ersehen, daß solche spitzigen Mandibeln auch für die blattgewebefressenden *Cionus*-Larven eine sehr angemessene Ausrüstung sind.

Verhältlich viel schwächer als die Mandibeln sind die beiden Unterkieferpaare entwickelt, hinsichtlich deren vergleichend-morphologischer Auffassung ebenfalls auf meine oben zitierte Arbeit verwiesen sei. Die länglichen Coxite der Maxillopoden (Abb. 12) sind nach vorn in ein mit wenigen Börstchen besetztes Coxomerit (lo) ausgestülpt, welches den kurzen, zweigliedrigen Taster (pa) bei der Betrachtung von innen her fast vollständig verdeckt. Das etwas gekrümmte Hinterende der Coxite stößt an die schon erwähnten Cardines. Die Labiopoden müssen als rudimentär

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

bezeichnet werden (Abb. 13), da sie aus sehr kleinen Gebilden bestehen, die sich außerdem nur auf Grund ausgedehnter vergleichend-morphologischer Studien richtig verstehen und deuten lassen. Im Anschluß an meine erwähnte Arbeit ergibt sich, daß wir das Vförmige hintere Stück der Labiopoden als ein Syncoxit (sco) aufzufassen haben. Als Tasterreste (pr) finden sich zwei runde, umwallte Wärzchen mit winzigen Sinneszäpfchen. Am Außenrande der Kopfkapsel, außen von den erwähnten Macrochäten, findet man einen kleinen Ocellus, während als Rudimente der Antennen (an) nur noch zwei kleine Zäpfchen zu bemerken sind, die in einem Grübchen vor den Seiten des Stirnwulstes eingefügt sitzen.

Im 1. Heft der Verhandlungen der zool. bot. Ges. 1913 gab F. Tölg Mitteilungen über die Larven von Psylliodes, die sich vor vielen anderen Aufsätzen durch Gründlichkeit und Sorgfalt auszeichnen und auch eine vortreffliche Darstellung der Kopfkapsel und Mundwerkzeuge enthalten. Da sich aus derselben manche bemerkenswerte Ähnlichkeit mit den *Cionus*-Larven ergibt, ein Umstand, welcher ebenfalls für die nahen verwandtschaftlichen Beziehungen der Curculioniden und Chrysomeliden spricht, so möchte ich erwähnen, daß einige vergleichend-morphologische Auffassungen von Tölg sich nicht halten lassen. So wird ein eiförmiges Feld in Fig. 6 und 7 als Mentum („mt") erklärt und der größere Bezirk dahinter als Submentum („sbm"). Tatsächlich ist aber letzteres das Mentum (oder event. Submentomentum), während das eiförmige Feld ohne Frage ein Labiopodenrudiment darstellt, über welches sich aber erst durch genauere vergleichende Larvenstudien genaueres aussagen läßt. In Tölgs Erklärung fehlt aber das Coxit (bez. Syncoxit) der Labiopoden, welches als konservatives Element zuerst festgestellt werden muß.

f) Blutkörperchen.

Bringt man eine lebende Cionus-Larve in Wasser unter ein Deckgläschen in Seitenlage, so daß sich die Kriechwülste bequem nach der Seite ausstrecken und einziehen können, so läßt sich nicht nur die Bewegung dieser und ihrer Muskeln günstig beobachten, sondern man erhält auch eine vortreffliche Gelegenheit, die lebenden Blutkörperchen zu beobachten, welche bei Cionus in einer Gestaltenfülle erscheinen, wie sie mir noch bei keiner andern Insektenlarve vorgekommen ist. Die amöboide Bewegung der Blutzellen ist eine ungewöhnlich reichliche, da man Zellen mit ein, zwei oder drei Pseudopodien in großer Zahl und erstaunlicher gestaltlicher Mannigfaltigkeit beobachtet. Außer rundlichen und eiförmigen Zellen, an welchen im Leben bald ein Kern zu sehen ist, bald nicht, sind spindelförmige Zellen (Abb. 7d), welche sich bei ihrer Bewegung unschwer als im optischen Querschnitt rund erkennen lassen, häufig anzutreffen. Aber man beobachtet auch eine große

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zahl von gestaltlichen Gebilden im Blute, welche als winzige Körnchen, namentlich aber als mehr oder weniger spermatozoenähnliche Fäserchen erscheinen, vielleicht Zerfallprodukte verbrauchter Blutzellen. Daß sich letztere durch Teilung vermehren (Abb. 7c), bezeugen die Fälle, in welchen zwei Spindelzellen durch eine feine Brücke verbunden werden.

Läßt man das Blut einer lebend zerschnittenen Larve in einen Wassertropfen fließen, so ist von den vielen spindel-stabförmigen und mit Pseudopodien ausgerüsteten Blutzellen nichts mehr zu sehen (Abb. 7, b), vielmehr haben sich alle kugelig zusammengezogen. Außer Kernen und Körnchen enthalten viele Blutzellen eine oder mehrere helle Vakuolen (Abb. 7e).

Innerhalb der Basen der Kriechwülste ist der Blutstrom am deutlichsten zu beobachten und hier rollt wie in einem Kaleidoskop das Durcheinander der vielgestaltigen Zellen vorbei und zwar bald vorwärts, bald rückwärts (y Abb. 4), je nachdem ob sich vor oder hinter dem gerade ins Auge gefaßten Kriechwulst ein anderer ausstülpt oder einzieht.

II. **Biologie.**

a) **Bewegung.**

1906 hat W. Leisewitz (in Reinhardts Verlag, München) unter dem Titel „Über chitinöse Fortbewegungsapparate einiger insbesondere fußloser Insektenlarven" sehr dankenswerte Untersuchungen hauptsächlich über beinlose Coleopteren-Larven veröffentlicht und sich u. a. auch (S. 106—114) mit Curculioniden-Larven beschäftigt. Auf S. 111 sagt er über die Bewegung der *Hylobius abietis*-Larven folgendes: „Ausstrecken der Thorakalsegmente zugleich mit Heben des Kopfes verbunden: dann Senken des Kopfes mit Öffnung der Mandibeln und Schließung derselben, sobald sie die Unterlage berühren, gerade als ob sie sich zangenartig festbissen. Nachdem so vorne ein Halt geschaffen, erfolgt Einziehen der mittleren und besonders stark der letzten Abdominalsegmente und wieder Festsetzen derselben. Von da aus dann Vorwärtsstreckung der mittleren Segmente, wurmartig nach vorne verlaufend und mit dem Strecken und Heben der Thorakalsegmente endigend. Manchmal krümmte sich dabei die Larve derart, daß sie nur mit dem letzten Teil des Abdomens und den Mandibeln die Unterlage berührte; vielleicht suchte sie dabei Anlehnung an eine Decke, um auch die Rückenwülste in Funktion zu bringen." — „Auf den Rückenwülsten" finden sich „die mit Dornen besetzten Felder".

Die Larven anderer von Leisewitz berücksichtigten Rüßler-Gattungen (*Otiorhynchus, Phyllobius, Cryptorhynchus, Magdalis, Balaninus*) zeigen im wesentlichen dieselbe Lokomotion wie die geschilderte von *Hylobius*, die wohl auch als die typische der Curculioniden-Larven bezeichnet werden kann.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Um so mehr verdient im Gegensatz dazu die höchst eigentümliche Bewegungsweise der *Cionus*-Larven unsere Beachtung. Daß sich dieselben von der Mehrzahl der Rüßlerlarven in ihrer Lokomotion wesentlich unterscheiden müssen, geht ja schon aus meinen morphologischen Mitteilungen im I. Abschnitt hervor, insbesondere aus dem Fehlen bedornter Wülste und der starken Ausbildung der abdominalen Kriechwülste. Außerdem unterscheiden sich die *Cionus*-Larven durch ihr Leben frei auf den Blattflächen wesentlich von den meisten Rüßler-Larven, welche sich in geschlossenen Räumen aufhalten und mit ihrem Körper allseitig Wände berühren können.

Die raupenartig kriechende Bewegung der *Cionus*-Larven vollzieht sich ziemlich schnell. Hierbei wird stets das Unterende des Kopfes mit den geöffneten Mandibeln zuerst an die Unterlage gepreßt, dann drückt sich das Analsegmenthinterende gegen dieselbe. Das Analsegment verhält sich hinsichtlich seiner Aus- und Einstülpung den Kriechwülsten so ähnlich, daß es wie ein unpaarer Kriechwulst erscheint, der den Rumpfabschluß bildet. Nach der Anpressung des Analsegmentes, welches bei der Weichheit der gesamten Rumpfhaut keiner besonderen Analschläuche bedarf, stülpen sich der Reihe nach die Kriechwülste aus und drücken sich gegen den Boden und zwar von hinten nach vorn, also das 8., 7., 6. usw. Paar aufeinanderfolgend. Das sich jeweils ausstülpende Kriechwülstepaar preßt zugleich das zunächst vor ihm liegende Segment nach vorn und unten. Haben sich die vordersten Kriechwülste als die letzten ausgestülpt, dann preßt die nach vorn flutende Leibesflüssigkeit auf den Thorax, der Kopf erhebt sich von der Unterlage und fährt wieder im Bogen empor, um ein kurzes Stück weiter nach vorn sich von neuem am Grunde festzudrücken, worauf das Spiel der Rumpfwülste von neuem einsetzt.

Durch die zahllosen sternförmigen Haare, mit welchen die Blätter von *Verbascum* bekleidet sind (Abb. 16) wird die Lokomotion der *Cionus solani*-Larven keineswegs behindert, im Gegenteil können sie sich an denselben mit den Mandibeln besonders leicht festhalten. Trotzdem zeigen diese Larven sich befähigt, auch an den glattesten Flächen sich fortzubewegen, so daß sie hierin viele Gliedertiere übertreffen, welche sonst zur Ortsveränderung weit besser ausgerüstet sind. Bringt man nämlich eine Reihe von *Cionus*-Larven nebst den Blättern von *Verbascum* in eine Glaskapsel, so wird man nach einiger Zeit einen Teil der Larven am Glase sitzend finden und zwar kriechen sie nicht nur an den senkrechten Wänden empor, sondern gelangen auch an die überhängende Fläche des Glasdeckels. Es ergibt sich hieraus, daß ein Festhaken der Mandibeln, auch wenn es auf den *Verbascum*-Blättern das Kriechen sehr erleichtert, keineswegs notwendig für dasselbe ist, sondern daß auch schon ein einfaches Andrücken des Kopfes an die Unterlage bei der Fortbewegung genügt.

Die *Cionus*-Larven haben mich bei ihrer eigentümlichen Bewegung mehrfach an auf dem Lande liegende Seehunde erinnert,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht nur durch den breit an die Unterlage angepreßten Rumpf, sondern auch durch den nach vorn gereckten Vorderkörper und den suchend in der Luft umherfahrenden Kopf.

b) Schleimabsonderung und Einkapselung.

Die *Cionus*-Larven sind an ihrem Rücken fast immer mit einer glänzenden Schleimschicht überzogen und zwar beobachtet man dieselbe von den kleinsten, erst eben dem Ei entschlüpften Lärvchen bis zu den Erwachsenen, welche sich einkapseln. Trotzdem sah ich auch wiederholt Larven, deren Rücken verhältlich trocken erschien und zwar sind das offenbar Larven, welche sich eben gehäutet haben. Auf die Häutung selbst habe ich jedoch meine Aufmerksamkeit nicht näher gerichtet. Die Schleimschicht wölbt sich meistens so reichlich über den Rücken, daß derselbe spiegelnd glänzt und man in diesem Spiegel das Bild des Fensters erkennt, vor welchem man beschäftigt ist.

Im Abschnitt Ia war bereits von den sehr feinen Haaren die Rede, welche an allen gewölbteren Teilen des Rumpfes zu finden sind, nicht aber an den Kriechwülsten. Ihre Verteilung und die Ausbreitung der Schleimschicht sprechen dafür, daß der Schleim durch die feinen Haare festgehalten wird, damit er nicht an Stellen gelangt, an welchen er unerwünscht ist. Die Kriechwülste sind daher vollständig nackt, weil ihre Verschleimung der Fortbewegung nur lästig sein würde und außerdem einen unzweckmäßigen Schleimverlust herbeiführen müßte. Aber auch die Stigmen dürfen nicht durch Schleim verkleistert werden. Deshalb treten auch in ihrer nächsten Nachbarschaft keine Härchen auf, dieselben sind überhaupt in den tergalen Bezirken am reichlichsten vertreten. Die Stigmen sind aber ferner dadurch geschützt, daß sie nicht in der ganzen Weite des Peritremas geöffnet sind, sondern mit einer feinen Haut verschlossen, in welcher sich ein sehr kleiner Porus öffnet.

Die biologische Bedeutung des Schleimes ist eine mehrfache, wobei wir zwischen der allgemeinen, die sich auf das ganze Larvenleben erstreckt und der besonderen, welche nur den Abschluß desselben betrifft, zu unterscheiden haben. Von der letzteren Bedeutung, d. h. der Anfertigung der Schutzkapsel wird weiterhin die Rede sein. Was die allgemeine biologische Bedeutung des Schleimes betrifft, so besteht sie einerseits in der Eigenschaft des Schleimes als Wehrsaft, andererseits in der Herabsetzung des Wasserverlustes.

Es ist schon an und für sich wahrscheinlich, daß Tiere mit einer klebrigen Oberfläche hierdurch viele kleine Feinde abschrecken können. Die Wirksamkeit der klebrigen Substanz wird aber bedeutend erhöht, wenn sie Eigenschaften besitzt, welche ihr den Charakter eines Wehrsaftes verleihen. Die Schleimmasse der *Cionus*-Larven enthält aber eine Säure von namhafter Wirksamkeit. Ein Schleimtröpfchen verändert rotes Lackmuspapier

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nicht, rötet aber blaues. Der Schleim besitzt eine gewisse Zähigkeit, denn er läßt sich in etwa 10 cm lange Fäden ausziehen, an welchen sich in Abständen von 1—2 cm kleine Tröpfchen befinden. Die menschliche Haut wird orangegelb geätzt und zwar so kräftig, daß die Flecke auch nach zweimaligem Waschen mit Seife noch sehr deutlich bleiben.

Bringt man einen Teil des Rückenschleimes in einen Wassertropfen, so bemerkt man zahlreiche körnchenartige Bakterien (x Abb. 7) mit deutlicher vibrierender Eigenbewegung.

Da ich an der Rumpfhaut nirgends Poren von Hautdrüsen nachweisen konnte, ließ sich als Quelle des Schleimes nur der Darmkanal in Betracht ziehen. Es fragte sich aber weiter, ob der Schleim aus dem Munde oder aus dem After abgeschieden wird? Daß letzteres der Fall ist, konnte ich bei meinen Beobachtungen über die Entstehung der Schutzkapsel unmittelbar nachweisen.

Ist die Nahrungsaufnahme der Larve beendet, so nimmt sie eine Ruhestellung ein mit an die Unterlage angedrücktem, unter dem Vorderkörper verstecktem Kopfe (Abb. 8 und 9). Am andern Tage aber findet man die Larve von einer tönnchenartigen Kapsel umhüllt. Nach dem obigen Zitat aus Brehm (Heymons) würde es sich lediglich um die Erhärtung des Schleimes handeln. In Wirklichkeit liegt jedoch ein so verwickelter Vorgang vor, daß ich ihn nicht in allen Einzelheiten feststellen konnte. Immerhin ergaben sich aus meinen Beobachtungen die folgenden Aufklärungen: Die chitin- bis rostgelbe Schutzkapsel ist fast eiförmig (Abb. 10) und erreicht $2^4/_5$ mm, Länge und $1^4/_5$ mm Breite. Aber auch Larven von etwa $^2/_3$ der normalen Größe der Ausgewachsenen können sich einkapseln, wenn ihnen keine Nahrung mehr geboten wird, sie erzeugen dann Kapseln von nur $1^2/_3$ mm Länge! — Die Oberfläche der Kapseln ist rauh und ihre Wandung sehr elastisch, so daß eine kleine, durch Druck hervorgerufene Delle von selbst wieder in die normale Wölbung zurückschnellt. Mit einer kleinen Schere lassen sich leicht Öffnungen in die Kapsel schneiden, was das Herauspräparieren oder Beobachten von Larven oder Nymphen sehr erleichtert.

Mikroskopisch zeigt der Bau der Kapseln sich ganz homogen, es ist keine Spur von Gespinstfäden zu erkennen, man bemerkt höchstens unregelmäßige Furchen oder wirre und schwache, durch die Tätigkeit der Larve hervorgerufene Linien. Der Raum in den Kapseln ist ungefähr doppelt so groß wie der Körper der Larven (Abb. 10) und schon diese Tatsache allein bezeugt, daß die Kapsel nicht einfach durch den „erhärtenden Schleim" gebildet werden kann. Es ist also ein beträchtlicher Luftraum neben der Larve vorhanden, was von vornherein für eine beträchtliche Aktivität derselben spricht. Tatsächlich konnte ich diese auch mit aller wünschenswerten Sicherheit feststellen. Nach der Farbe kann man leicht dreierlei Kapseln unterscheiden, nämlich blaßgelbe, gelbe und dunkelbraune. Die gelben Kapseln

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sind fertige, welche Larven oder unausgefärbte Nymphen enthalten, die dunkelbraunen enthalten ausgefärbte Nymphen oder Imagines und bekommen nur durch diese ihre dunklere Farbe. Die blaßgelben Kapseln dagegen sind unfertige und eben deshalb für uns von besonderem Interesse. Schon ohne eine solche Kapsel zu verletzen, kann man von außen mit der Lupe oder unter dem Binokular die Tätigkeit der Larve deutlich verfolgen. Obwohl die Kapsel vollkommen geschlossen und scheinbar fertig ist, entwickelt die Larve doch noch eine lebhafte Geschäftigkeit. Auch ist der Schleim an ihrer Oberfläche durchaus noch nicht verschwunden, denn man erkennt bei den Bewegungen der Larve mit Leichtigkeit, daß dieser Schleim bald hier bald da an der inneren Kapselwand mit dieser in klebende Berührung kommt. Die Larve verwischt aber mit ihren Mundwerkzeugen an der Innenfläche der Kapsel eine Flüssigkeit, wobei sie unter starken, bauchwärtigen Krümmungen bald den Kopf gegen das Hinterende bewegt, bald sich wieder nackenwärts ausstreckt und zurückbiegt. Die gerade am Kopfe unten haftende und an irgend einer Stelle der Kapsel abgesetzte Flüssigkeit glänzt so stark, daß man es durch die noch dünne und unfertige Kapselwand hindurch erkennt. Gleichzeitig überzeugt man sich von der Anstrengung, mit welcher die Larve ihren dicht angepreßten Kopf, der wie eine Maurerkelle arbeitet, an der inneren Wand weiterschiebt, um den zähen Schleim zur richtigen Verteilung zu bringen. Bisweilen preßt sie die Mundteile so fest an eine bestimmte Stelle, daß man glaubt, sie hänge irgendwo mit denselben fest. Diese eigentlichen „Kleisterarbeiten" sind also zu unterscheiden schon durch die langsameren Bewegungen von den viel leichteren und schnelleren Bewegungen der Einkrümmung und Streckung des ganzen Körpers. Um mich zu vergewissern, ob meine Ansicht, daß die Larve bei jeder großen Einkrümmung mit den Mundwerkzeugen dem After ein Tröpflein entnehme, richtig sei, schnitt ich ein seitliches Fenster in die Kapsel und konnte nun die volle Bestätigung gewinnen. Aus dem After quillt in der Tat bei jeder Annäherung des Kopfes an denselben ein kleines Schleimtröpfchen, welches der weiteren inneren Verfestigung der Kapsel dient. Bei der weiteren Verarbeitung des Schleimes trocknet dieser zugleich ganz allmählich aus und das fertige „Tönnchen" schützt Larve oder Nymphe vor Austrocknung, was an den meistens sehr sonnigen Plätzen, an welchen die Königskerzen sich emporrecken, auch besonders notwendig erscheint.

Mit diesen Beobachtungen war überhaupt die Sicherheit darüber gewonnen, daß der Schutzschleim dem Verdauungskanal entstammt. Nach meinen obigen Angaben über den Darmkanal wird aber dieser Saft im Mitteldarm erzeugt.

Es herrscht somit kein Zweifel mehr darüber, daß von einer einfachen Erhärtung des Schutzschleimes nicht die Rede sein

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

kann, sondern daß die Kapsel nur unter der Mitwirkung einer umständlichen, mühsamen Kleisterarbeit der Larve zustande kommt.

Die bisherigen Beobachtungen betreffen jedoch Larven, welche in einer zwar dünnen aber doch schon ganz geschlossenen Kapsel sitzen. Es fragt sich nunmehr, wie dieselben die Anfänge der Kapsel herzurichten vermögen?

Die Beantwortung dieser Frage gestaltete sich um so schwieriger, als sich scheinbar unter der großen Zahl meiner Beobachtungsobjekte gar keine Mittelzustände einstellen wollten, nämlich Mittelzustände zwischen den Ruhestellungs-Larven (Abb. 8 und 9) einerseits, die breit und auf längerer Strecke die Unterlage berühren und den geschlossenen Kapseln, welche stets, auch wenn sie an einer Glaswand entstanden sind, diese nur tangential also fast nur in einem Punkte berühren.

Gesättigte und ausgewachsene Larven entledigen sich einer beträchtlichen Kotmasse, aber dieselbe nimmt doch nur einen geringen Teil des Raumes ein, welcher in der Kapsel neben der Larve freibleibt. Mithin kann dieser auch nicht auf die Entleerung jener zurückgeführt werden. Die schon erwähnten Ruhestellungslarven bilden den Ausgangspunkt der Entstehung der Kapseln und erst durch die genaueren Beobachtungen derselben erlangt man ein Verständnis für die letzteren. Wie schon gesagt, sitzen die ausgereiften Larven längere Zeit mit eingezogenem Kopfe ruhig da und man erkennt schon an dem etwas dunkleren Gelb des Rückens, daß derselbe bei ihnen von einem besonders dichten Schleim bedeckt ist. In dieser Rücken-Schleimdecke bildet sich aber der dorsale Anfangsteil der Kapsel durch allmähliche Erhärtung des Schleimes und insofern ist also auch die oben zitierte Anschauung von Heymons (Brehm) zutreffend. Daß aber wirklich ein Stück der Kapsel am Rücken der Ruhestellungslarven zustande kommt, konnte ich mit aller Sicherheit dadurch feststellen, daß ich solche Larven in Alkohol brachte. Nach kurzem Erhärten derselben kann man nämlich vom Rücken solcher Larven eine deckelartige Hülle abheben, welche in ihrer Beschaffenheit durchaus derjenigen der Kapsel entspricht, nur als unfertiges Gebilde noch entsprechend dünner ist. Der Bau der Kapsel beginnt also mit einem glockenartigen Rückendeckel.

Die Schleimabsonderung nimmt bei den Ruhestellungslarven allmählich so zu, daß der Schleim auch an der Bauchfläche sich ausbreitet. Man kann das am besten beobachten an solchen Larven, welche sich an einer Glaswand festgesetzt haben. Man sieht wie der Schleim sich zwischen und rings um die Kriechwülste ausbreitet. Stört man in dieser Periode eine solche Larve auf, dann kann man am Glase eine Schleimspur beobachten, wie ich sie in Abb. 6 darstellte. Außer zwei Schleimflecken neben dem After erkennt man namentlich die äußeren Buchtungen zweier Längs-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

reihen, welche die Außenränder der acht Paar Kriechwülste zum Ausdruck bringen. Würde die Kapsel wirklich nur durch „erhärtenden Schleim" gebildet, dann müßten also auch an ihr die Abdrücke von 8 Paar Kriechwülsten dauernd zum Ausdruck gelangen. Aber in Wirklichkeit sehen wir nichts davon, vielmehr kommt es zur Bildung eines allseits gleichartigen Tönnchens, weil zu dem chemisch-physikalischen Verhalten des Schleimes als gestaltender Faktor das biologische Verhalten der Larve selbst hinzukommen muß.

Mit der Zunahme der Schleimabsonderung und der Ausbreitung des Schleimes an der Bauchfläche gelangt schließlich auch eine erhärtende Bauchhülle zur Ausbildung, wobei offenbar die Kriechwülste durch wiederholtes Zurückziehen und Ausstülpen ebenfalls eine glättende Tätigkeit ausüben. Den Übergang von der äußerlich noch von glänzendem Schleim umgebenen, aber unter demselben schon von Bauch- und Rückendeckel umhüllten Larve zu der Larve in der äußerlich ganz trockenen und formell fertigen Kapsel habe ich nicht unmittelbar beobachten können, er muß sich offenbar schnell und etwa so abspielen, daß die Larve ganz kurz bevor der Schleim an der Oberfläche hart wird und bevor der Rücken- und Bauchdeckel zu festem Zusammenhang gelangen, sich durch heftige rollende Bewegungen möglichst viel Platz verschafft und die noch dehnbare Hülle durch inneren Druck möglichst weitet. Die Rollungen führen dann ganz von selbst zur regelmäßigen Rundung der Kapsel. Von der sekundären inneren Auskleisterung derselben ist schon oben die Rede gewesen.

Jeder Larve steht zur Verfertigung ihrer Kapsel eine gewisse Menge Schleim zur Verfügung. Ist dieselbe ganz oder größtenteils verarbeitet, so kann sie sich keine zweite Kapsel anfertigen. Als ich nämlich einer Larve ein Fenster in die Kapsel geschnitten hatte, war sie nicht nur nicht imstande dasselbe wieder auszubessern bezw. die Öffnung zu verschließen, sondern sie kroch vielmehr ganz aus ihrer Kapsel heraus und verwandelte sich ohne dieselbe. In der Gefangenschaft ist das auch leicht möglich, wenn man die Objekte in einem feuchten Behälter bewahrt. In der freien Natur würden aber solche kapsellose Larven, auch von Beschädigungen abgesehen, wohl sehr häufig durch Austrocknis zugrunde gehen.

c) Der Blattfraß und die Anpassung an denselben.

Wir sahen oben, daß die zahllosen sternförmigen Haare, mit welchen die Königskerzen bekleidet sind, den Larven die Bewegung auf denselben erleichtern. Dieselben Haare erschweren jedoch die Nahrungsaufnahme, da sie sich den bohrenden Mandibeln, welche zu dem weichen Blattgewebe sich einen Zugang schaffen wollen, möglichst den Weg versperren. Wenn dieser Widerstand auch nur ein vorübergehender sein kann, so erschwert er doch so sehr den Zugang zu dem Blattparenchym, daß das ganze

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Fraßbild dadurch beeinflußt wird. Betrachtet man nämlich die Fraßstellen eines frischen Blattes bei stärkerer Vergrößerung, dann läßt sich an jeder derselben erkennen (Abb. 15 und 16), daß das Gewebe nicht gleichmäßig weggefressen worden ist, sondern nur eine kleine Öffnung in die Epidermis gebohrt worden ist und durch diese dann eine weiter greifende Ausnagung des Parenchyms stattgefunden hat. Die Epidermisöffnung (f Abb. 15) ist in der Regel durch einen fein gebräunten Rand kenntlich gemacht und hebt sich von der viel ausgedehnteren, fensterartigen Fraßstelle (k) etwa so ab wie ein Kern von seiner Zelle.

Die Bedeutung dieses engen Zuganges durch die härtere Epidermis zum weicheren Parenchym liegt darin, daß einerseits hinsichtlich der Beseitigung der zähen und haarigen Epidermis Kraft gespart wird und andererseits die Austrocknis des angefressenen Parenchyms vermindert wird.

Die *Cionus*-Larve steckt also durch die Epidermisöffnung ihren Kopf und erweitert sie nur soweit, daß auch der schmale Thorax sich noch hindurchzwängen kann. Dieser durch seine merkwürdige Gestalt uns so auffallend erscheinende Vorderkörper ist mithin an die eigentümliche Beschaffenheit der Fraßstellen und ihrer Öffnungen bestens angepaßt, denn nur ein nach vorn verjüngter Thorax ermöglicht es der Larve, ihn durch die enge Fraßöffnung hindurch zu stecken und von ihr aus in einem gewissen Umkreis das weiche Gewebe abzuweiden.

Größtenteils befinden sich die *Cionus*-Larven auf den Unterflächen der Blätter, doch sind nicht nur an der Oberfläche ebenfalls einige anzutreffen, sondern man kann auch mikroskopisch feststellen, daß sich die Öffnungen einzelner Fraßstellen an der Oberfläche der Blätter befinden. Gerade dadurch, daß sich der Vorderkörper der Larven in das Parenchym einsenkt, wird es diesen eher ermöglicht, auch an der Oberfläche der Blätter auszuhalten.

Hält man ein Blatt der Königskerzen gegen das Licht (Abb. 17), dann erscheinen die Fraßstellen als helle Fenster in dunklerer Umgebung, weil in ihrem Bereich alle chlorophyllhaltigen Zellen ausgefressen worden sind. Bisweilen liegen die Fraßstellen so dicht (Abb. 17), daß der betreffende Blattabschnitt vollständig austrocknet oder auch das ganze Blatt abstirbt.

d) **Das Schlüpfen der Imagines.**

Aus meinen zahlreichen, Ende Mai mitgenommenen Larven des *Cionus solani* F. entstand bereits am 2. VI. die erste Nymphe und zwar gerade aus einer Larve, deren Kapsel ich aufgeschnitten hatte. Am 8. VI. entwickelte sich die 1. Imago, am 10. VI. waren bereits 10 Imagines aus ihren Kapseln geschlüpft, welche sie dadurch verlassen, daß am oralen Pol mit den Mundwerkzeugen ein kreisrunder Schnitt ein zierliches Deckelchen loslößt. Niemals habe ich eine andere Weise der Kapselöffnung beobachtet.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Eine Serie von Nymphen und Imagines, welche ich ebenfalls am 10. VI. aus ihren Kapseln präparierte, lieferte, ebenso wie die um diese Zeit noch in allen Größen vorhandenen Larven den Beweis, daß zu einem bestimmten Zeitpunkt sämtliche Entwicklungsstufen nebeneinander vorkommen können. Aus der Beschaffenheit der Imagines ergab sich, daß der entwickelte Käfer nicht nur vollkommen ausgefärbt, sondern auch durchaus erhärtet ist, wenn er das Kapseldeckelchen abbeißt. Die Ausfärbung wird viel eher als die Erhärtung beendet, denn man findet in den Kapseln völlig Ausgefärbte, die noch ganz gummiartig weiche Haut besitzen.

Erklärung der Abbildungen.

Die Abbildungen 1—14 beziehen sich auf die Larven des *Cionus solani* F.

Abb. 1. Seitenansicht einer lebenden und erwachsenen Larve, in Wasser untersucht, unter dem Deckglas etwas abgeflacht. Rechte Abschnitte des Tracheensystems mit 9 Stigmen, ths thorakales Stigma. a, b. c Segmente des Thorax. 1—10 des Abdomens. f Fettkörper, y Einmündungsstelle der Malpighischen Gefäße, von welchen nur zwei sichtbar sind. Der hintere Teil des Mitteldarmes ist in natura mehr zusammengedrängt. k Kopf. × 20.

Abb. 2. Kopf und Thorax einer erwachsenen, lebenden Larve von der Seite dargestellt. pst, mst, mtst, pro-meso-metathorakaler Sternalwulst, nh Nackenhaut, pn Pronotum, mn Mesonotumwulst. Thorakales Tracheensystem, mit Längskommissuren (lco, lcu) und Querkommissuren, × 125.

Abb. 3. Der 1. rechte Kriechwulst von außen gesehen mit zerstreuten Fettkörperlappen, f nach dem Leben gezeichnet. kw Ende des Wulstes, ml 1 und 2 Muskelleisten, lm Längsmuskeln, rm großer Retraktor, zm 1 und 2 seitliche Retraktoren, ltm Schrägmuskeln, mt Muskel im Hinterende des Metathorax, × 125.

Abb. 4. Halb eingestülpter Kriechwulst, v Vorder-, h Hinterseite, y Blutstromrichtung × 125..

Abb. 5. Darmkanal und die Malpighischen Gefäße (1—6) aus einer frisch getöteten erwachsenen Larve in Wasser ausgebreitet. (Der Oesophagus und das vorderste Stück des Mitteldarmes wurden abgeschnitten.) tr Tracheen, vmd vorderer, hmd hinterer Mitteldarm, ed Enddarm, y Einmündungsstelle der M. Gefäße (welche nur teilweise eingezeichnet worden sind). × 125.

Abb. 6. Schleimspur einer Larve kurz vor der Einkapselung, an einer Glasfläche zurückgelassen, 1—8 die Spuren der 8 Paar Kriechwülste, × 10.

Abb. 7. Blutkörperchen, a nach dem Leben gezeichnet, d ein spindelförmiges schematisch, von der Seite gesehen und im optischen Querschnitt, b Blutkörperchen in Wasser untersucht, von einer frisch getöteten Larve, e eines derselben × 500, sonst × 220.

Abb. 8. Eine am Glase sitzende und zusammengezogene Larve von unten gesehen. × 6.

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

8

k

10

lo

pr

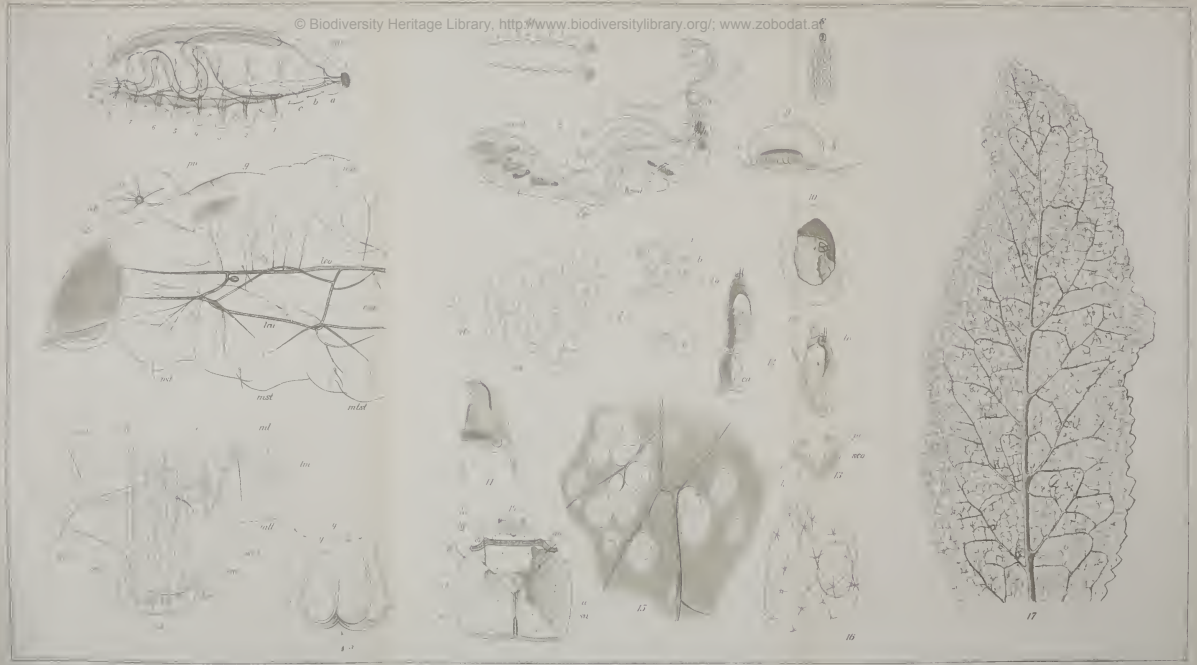
sco

13

16

17

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



Verhoeff: Genus Larven

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Abb. 9. Seitenansicht einer Larve vor der Einkapselung, deren Vorderteil so stark eingekrümmt, daß der Kopf nicht sichtbar ist, a analer, k cephaler Pol. × 10.

Abb. 10. Kapsel, in welche seitlich ein Fenster eingeschnitten wurde, so daß die in ihr ruhende Larve teilweise sichtbar ist, × 10.

Abb. 11. Rechte Mandibel von oben gesehen. × 220.

Abb. 12. Maxillopoden, links nebst Cardo von innen, rechts von außen gesehen, lo Coxomerit, pa Taster, × 220.

Abb. 13. Labiopoden, pr rudimentäre Taster, sco Syncoxit, × 220.

Abb. 14. Kopfkapsel von oben gesehen, nach Entfernung der Mundwerkzeuge. Der durchscheinende untere Teil der Kopfkapsel wurde nur rechts eingezeichnet, das zweiteilige Mentum (mt) vollständig. la Labrum, cly Clypeus, fr Frons, ve Vertex, an rudimentäre Antennen, sn Scheitelnaht, a Randwulst des Unterkopfes, × 125.

Abb. 15. Stück aus einem Blatt der Königskerze (*Verbascum*), von unten gesehen, mit Fraßkammern (k) und Fraßfenstern (f), erzeugt durch die Larven von *Cionus solani* F., × 10.

Abb. 16. Eine einzelne Fraßkammer mit Sternhaaren der unteren Epidermis, durch welche das in die obere Epidermis gebissene Fraßfenster hindurchschimmert, × 80.

Abb. 17. *Verbascum*-Blatt in natürlicher Größe, mit ungewöhnlich dicht gedrängten Fraßstellen.

Übersicht der Formen der Spaltgattung Niphanda Moore.

Von

H. Fruhstorfer, Genf.

(Mit Fig. 1 und 2.)

Eine von jenen monotypischen Formengruppen, die sich durch ihre Facies von allen Verwandten auf den ersten Blick unterscheiden lassen und dennoch auch nicht ein Merkmal besitzen, durch welches sie mit Sicherheit von den nächststehenden Artenreihen zu trennen wären. Nicéville und Swinhoe stellen *Niphanda* neben *Lycaenesthes* und haben dadurch die wirkliche Affinität am sichersten erkannt. Auch Leech fand eine sehr natürliche Reihenfolge dadurch, daß er *Niphanda* mit *Polyommatus baeticus* und *Orthomiella pontis* zu einer Gruppe vereinigte, die er unmittelbar an die eigentlichen *Lycaeninae* anreihte. Nur im Katalog Stau-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 83A_1

Autor(en)/Author(s): Krausse Anton Hermann

Artikel/Article: Über einige Panorpaformen aus Nordfrankreich. 50-69