

Zur Kenntnis der Canthariden-Larven.

2. Beitrag.

Von

Dr. K. W. Verhoeff, Pasing b. München.

(Mit einer Tafel.)

1. Vorbemerkungen.

Meinen Aufsatz „Zur Entwicklung, Morphologie und Biologie der Vorlarven und Larven der Canthariden“ Archiv f. Naturg. 83. J. A, 2. H., März 1919, S. 102—140 (mit Doppeltafel) setze ich hier als bekannt voraus. Ich habe in demselben bereits auf die großen Schwierigkeiten hingewiesen, welche sich einer zuverlässigen Kenntnis der Canthariden-Larvenarten entgegenstellen und auf die völlige Unbrauchbarkeit der bisher beschriebenen Larven. Nachdem mir inzwischen die Aufzucht einiger Larven gelungen ist, über welche bisher meines Wissens noch Niemand etwas berichtet hat, namentlich diejenigen von *Absidia*, *Silis* und *Malthinus* und nachdem sich die Mundwerkzeuge und besonders die Mandibeln der letzten Gattung als in mehrfacher Hinsicht hervorragend interessante Organe herausgestellt haben, empfiehlt sich eine neue zusammenfassende Bearbeitung der mir bekannten Canthariden-Larven.

Die Kenntnis derselben wird besonders erschwert durch den außerordentlich einförmigen Bau des Rumpfes, während die charakteristischen Organe der Larvenköpfe von zarter Beschaffenheit sind und eine zum Teil verwickelte Ausbildung erfahren haben, was insbesondere für das Vordergebiet des Clypeus und die Region des Epi- und Hypopharynx gilt, also Gebilde, welche den bisherigen Autoren vollständig fremd sind. Ich verweise insbesondere auf das V. Kapitel meines 1. Aufsatzes: „Vergleichende Morphologie des Kopfes der *Cantharis*-Larven“ (S. 118—123), in welchem ich bereits die Umbildung und Rückbildung des Labrums und seine Verwachsung mit dem Clypeus auseinandergesetzt habe. Die inzwischen neu von mir herangezogenen Formen haben im wesentlichen meine ersten Ausführungen bestätigt und zugleich von neuem die grundsätzliche diagnostische Bedeutung der subclypealen Region erwiesen.

Die Larven aller Canthariden-Gattungen zeigen denselben Typus im Bau des Kopfes und der Mundwerkzeuge, so daß meine im 1. Aufsatz hauptsächlich für *Cantharis* gegebenen Erörterungen im Prinzip für die ganze Familie gelten, d. h. für die *Cantharidae* s. str. wie ich sie neuerdings in meiner Arbeit „Beiträge zur Kenntnis der *Coleopteren*-Larven, mit besonderer Berücksichtigung der *Clavicornia*“ zum Ausdruck gebracht habe. Insbesondere verweise ich auf Kapitel 6: „Die Larven der Lampyriden, Homa-

lisiden und Lyciden,“ Kap. 7: „Drei große Typen der Coleopteren-Larven, beurteilt nach dem Bau des Kopfes“ und Kap. 8: „Die Larven der *Malacodermata* und *Leptodermata*.“ —

2. Die larvalen Mundwerkzeuge.

Obwohl ich auf S. 121 im 1. Canthariden-Aufsatz die Larven-Mandibeln von *Cantharis*, im Anschluß an die Abb. 15 daselbst, bereits genauer als bisher beschrieben habe, muß ich jetzt nochmals auf dieselben zurückkommen, um eine wichtige Besonderheit derselben hervorzuheben, welche in ihrer Bedeutung erst durch den Vergleich mit den Larvenmandibeln von *Malthinus* ins rechte Licht gerückt wird. Ich erwähnte auf S. 121 auch bereits „eine Leiste,“ welche „vom Hauptzahn gegen den Mandibelgrund zieht“. Dieselbe ist jedoch nur ein Bestandteil einer mandibularen Schlürfrinne (hr 1, hr 2 Abb. 4), welche ich bei allen Canthariden-Larven feststellen konnte. Diese Rinne zieht vom Grund der Mandibel dem gebogenen Innenrand entlang bis zur Spitze und wird gegen die letztere allmählich schwächer. Der nur neben dem breiten Innenzahn befindliche Härchenkamm (pt) schließt offenbar die Rinne gegen den ersteren ab. Es befindet sich aber eine feine Nebenrinne (zr) auch am Hinterrand des Innenzahnes und mündet an dessen Grund in die Hauptrinne.

Im Vergleich mit diesen bei der Mehrzahl der Canthariden-Larven vorkommenden Mandibeln sind diejenigen von *Malthinus* (Abb. 1) nicht nur an und für sich sondern auch als Vermittlung zu den Mandibeln der Lampyriden-Larven (Abb. 14) von großem Interesse. Auch die *Malthinus*-Larven¹⁾ sind durch mandibulare Schlürfrinnen ausgezeichnet, aber im Zusammenhang mit dem völligen Mangel des Innenzahnes zeigen diese Schlürfrinnen ein wesentlich abweichendes Gepräge, denn sie sind nicht nur tiefer, sondern auch zugleich bis auf einen feinen und nach vorn immer undeutlicher werdenden Spalt geschlossen. (fi). Nur am Grunde erweitert sich die Schlürfrinne zu einer großen, grubenartigen Öffnung, während sie vor der Mandibelspitze sich mit einem feinen Porus öffnet. (oe). Wenn sich auch diese *Malthinus*-Mandibeln durch die tieferen und geschlosseneren Rinnen mehr als die der übrigen Canthariden-Larven den Lampyriden-Mandibeln nähern, so zeigen doch die letzteren, wie wir im folgenden noch sehen werden, wesentliche Eigentümlichkeiten, welche auch den *Malthinus*-Mandibeln fehlen und im Zusammenhang stehen mit anderweitigen Unterschieden der larvalen Mundwerkzeuge beider Familien:

¹⁾ Die in meinem 1. Canthariden-Aufsatz auf „*Malthinus flaveolus* Payk.“ bezogenen Larven gehören, wie ich inzwischen nach Züchtung verschiedener Malthininen-Arten mit Sicherheit habe feststellen können, nicht zu diesem sondern zu *Malthodes marginatus*. Im folgenden komme ich auf die Larven von *Malthinus* und *Malthodes*, deren Unterscheidung bisher ganz unbekannt war, eingehender zurück.

Ein typisches Labrum als ein dem Clypeus vorgelagerter und durch Naht oder Gelenk von ihm getrennter und breit an ihr angesetzter vorderster Abschnitt des Vorderkopfes fehlt wie bei allen echten Malacodermaten-Larven so auch allen Canthariden-Larven. Nur als metamorphosierte Reste des Labrum können Teile der subclypealen Region, d. h. des unter dem Vorderrand des Clypeofrons gelegenen, zurückgebogenen Feldes vor dem Mundspalt betrachtet werden, wie ich schon im 1. Aufsatz erwähnt habe.

Den deutlichsten und einheitlichsten Labrumrest beobachtete ich bei *Malthinus* sp., indem hier entsprechend dem Fehlen eines eingesenkten Medianzahnes eine rundliche, kleine, vorn bezahnte Platte (Abb. 2 zp), welche noch eine gewisse Selbständigkeit bewahrt hat, zur Ausbildung gelangte. Bei allen andern Canthariden-Larven sind die Labrumreste nur noch unvollständig abgesetzt und außerdem durch den clypealen Medianzahn in zwei Hälften auseinandergedrängt.

Im 1. Aufsatz habe ich unter Bezugnahme auf Abb. 13 für *Cantharis rustica* an der subclypealen Region bereits unterschieden außer dem genannten Mittelzahn und seiner tief einschneidenden Wurzel (mz Abb. 5, 9 und 12).

a) Seitenwülste, welche bei dieser Art besonders gut entwickelt sind,

b) Zahnhöcker, welche ich jetzt allgemeiner als Labralhöcker bezeichnen will,

c) Zwischenhöckerchen (zh der Abb. 13 im 1. Aufsatz), welche leicht übersehen werden können und auch nur bei einzelnen Arten vorkommen.

Die Seitenwülste und Labralhöcker zusammen betrachte ich als Labrumreste, die man auch zum Unterschiede von echten Labrumbildungen als Metalabrum unterscheiden kann, während die Zwischenhöckerchen schon der Randpartie des eigentlichen Clypeus angehören. Sowohl am Clypeusvorderrand als auch zwischen den Zwischenhöckerchen treten kleine Sinneszäpfchen auf, die wir als marginale und submarginale unterscheiden können. Wir finden sie auch bei *Cantharis* (*Absidia pilosa* (Abb. 9) wieder in zwei Reihen angeordnet, während bei *Cantharis* sp. (Abb. 12) die submarginalen eine mehr zerstreute Anordnung aufweisen.

Als Epipharynx, welcher bei Käferlarven mit typisch beißenden Mundwerkzeugen und wohl entwickeltem Labrum ein mehr oder weniger breites und durch Haare und Poren ausgezeichnetes Hautfeld bildet, kommt bei den Canthariden nur ein schmaler Streifen in Betracht, welcher aber oft so reichlich behaart ist, daß er über dem Mundspalt eine quere Wimperreue bildet (ep Abb. 9), an den Seiten aber Läppchen (c Abb. 2), welche ebenfalls in Wimpern zerschlitzt sein können. (Abb. 12).

Die ganze subclypeale Region ist bedeutsam für die Unterscheidung der Canthariden-Larven, indem sie nicht nur hinsichtlich der eigentlichen Randpartie, sondern auch bezüglich der Seitenwülste und Labralhöcker erhebliche Verschiedenheiten aufweist. Die letzteren können wie bei *C. pilosa* (Abb. 9) vollständig fehlen, während der Medianzahn nur bei *Malthinus* vollständig vermißt wird. Der Hypopharynx (Abb. 6 und 10) stützt mit seinem breiten und queren Gerüst den Mundspalt und bildet mit seiner Wimperreue das untere Gegenstück zu dem eben erwähnten Epipharynx.

Das hypopharyngeale Gerüst ist trapezförmig gestaltet; an dem mittleren Querbalken, welcher in der Mediane hinten lappenartig (mh Abb. 10) oder höckerig (mh Abb. 6) verdickt ist, erscheint der vorn etwas verbreiterte Pharynx (ph Abb. 10), welcher eine sackartige Gestalt zeigt, breit angewachsen. Die Seitenarme des Gerüsts (hg Abb. 6 und 10) sind unter stumpfen Winkeln schräg nach hinten und außen gewendet und mit dem vorderen Randgebiet der Maxillopodenbucht verwachsen (b, smx Abb. 10) und zwar durch Vermittelung von Nebenfortsätzen (a), welche innen neben dem unteren Mandibulargelenk entspringen und schräg nach innen und hinten sich erstrecken. Der Hypopharynx ist nicht nur hinsichtlich seines Gerüsts, sondern auch bezüglich der Ausbildung, der Länge und Verteilung der Haare seiner Reuse verschieden gebaut, wie sich schon aus einem Vergleich der Abbildungen 1, 6 und 10 ergibt. Meistens ist die Haarreuse in der ganzen Breite entwickelt, eine mittlere Unterbrechung beobachtete ich nur bei (Abb. 1 hy) *Malthinus*.

Labio-Maxillopoden und Kinnteile sind bei den Canthariden-Larven so einförmig gebaut, daß ich hinsichtlich derselben namhafte Unterschiede überhaupt nicht zu erwähnen habe.

Die Antennen besitzen stets denselben dreigliedrigen Bau mit stark verkleinertem Endglied und kugeligem Riechzapfen neben demselben. Die Fortsatzbildung am 2. Antennenglied von *Malthodes* (Abb. 11), welche ich schon im 1. Aufsatz nachgewiesen habe, ist um so bemerkenswerter als sie bei *Malthinus* (Abb. 8) vollständig fehlt, wodurch der larvale Gegensatz dieser beiden Gattungen noch verschärft wird. Die Mundwerkzeuge der Canthariden-Larven sind ein ausgezeichneter Beleg für jenen Typus von Käferlarven, welchen ich als den saugend-beißenden hervorgehoben habe. Ihrem queren Mundspalt mit epi- und hypopharyngealer Doppelreue und Haarbüscheln an den Maxillopoden-Coxomeriten, also Einrichtungen, welche einem Aufsaugen und Filtrieren von Flüssigkeit dienen, entsprechen die beschriebenen mandibularen Schlürfrinnen, welche das Aufsaugen und auch Auswürgen von Nahrungs- und Verdauungssäften erleichtern.

Ich verweise schließlich auf den VI. Abschnitt im 1. Aufsatz (Zur Physiologie der Larven-Mundwerkzeuge), in welchem ich bereits auf das „scheinbare Wiederkäuen“ der *Cantharis*-Larven hingewiesen habe. Diese Eigentümlichkeit derselben ist inzwischen von mir noch wiederholt beobachtet worden und kann überhaupt als eine ganz regelmäßige Erscheinung bezeichnet werden, wenigstens solange die betreffenden Larven noch Nahrung aufnehmen.

3. Die Köpfe der *Lampyris*-Larven und ihre Beziehungen zu den *Canthariden*-Larvenköpfen.

In seinem Aufsatz „Beiträge zur Anatomie und Biologie der Larve von *Lampyris noctiluca*“ zoolog. Anzeiger 1912, N. 17/18 S. 515-519 schreibt R. Vogel folgendes: „Es zeigte sich, daß die sichelartig gekrümmten Mandibeln auf ihrer Oberseite von einem ringsum geschlossenen Chitinkanal durchzogen werden, welcher ein wenig proximal von der Mandibelspitze mündet und an der Mandibelbasis durch besondere, höchst komplizierte Einrichtungen mit dem Pharynx kommuniziert. Es ist also, wie schon der Bau der Mandibeln lehrt, die Möglichkeit vorhanden, daß beim Biß giftiges Sekret in das Beutetier injiziert wird. Ich konnte mich aber auch durch direkte Beobachtung davon überzeugen, daß durch die Mandibularkanäle Sekret nach außen geleitet wird. Reizte ich nämlich eine *Lampyris*-Larve mit einem Tröpfchen Chloroform, so entleerte sie an den Mandibelspitzen ein wenig bräunliche Flüssigkeit und ich konnte weiter mit Hilfe des Mikroskopes beobachten, wie sich die Flüssigkeit in den Mandibularkanälen hin- und herbewegte und schließlich gänzlich wieder zurückgesogen wurde. Bezüglich der Herkunft der Flüssigkeit bin ich zu folgendem Schluß gekommen: „Da nirgends in den Vorderdarm und in den Mandibularkanal Drüsen münden, denen ein giftiges Sekret entstammen könnte, so bleibt nur die eine Möglichkeit bestehen, daß es nämlich das von vielen Käfern, z. B. *Carabus* und *Dytiscus* nach außen entleerte Mitteldarmsekret ist, welches durch die Mandibularkanäle nach außen geleitet wird und welches hier außer verdauender Kraft noch giftige Wirkung ausübt. Die Giftwirkung des Saftes ist bei den *Lampyris*-Larven von größerer Bedeutung als bei den *Dytiscus*-Larven. Während diese ihr Opfer schon durch rein mechanische Gewalt zu überwältigen vermag, ist die *Lampyris*-Larve hierzu wohl nur durch ihr Gift imstande.“ . . . „Die Kommunikation des Pharynx mit den Mandibularkanälen wird bei den *Lampyris*-Larven auf ähnliche, jedoch kompliziertere Weise bewirkt, wie sie kürzlich H. Rungius für die *Dytiscus*-Larven beschrieben hat. Besonders auffällig ist in beiden Fällen die merkwürdige Verlagerung der Mundöffnung und der Oberlippe. Bei *Lampyris* werden die ohnehin schon so stark modifizierten anatomischen Verhältnisse noch weiterhin durch die Anwesenheit eines Reusenapparates kompli-

ziert, der von der Oberlippe und von der Mandibelbasis aus gebildet wird und der offenbar verhindern soll, daß entleerte oder aufgesaugte Flüssigkeit einen anderen Weg als durch die Mandibularkanäle nimmt.“ —

Hinsichtlich der physiologischen Verhältnisse stimme ich mit Vogel nur teilweise überein, auch kann ich den Gegensatz, welcher zwischen den *Dytiscus*- und *Lampyris*-Larven hinsichtlich der Giftigkeit des Mitteldarmsaftes bestehen soll, nicht zugeben, zumal Vogel auf S. 516 selbst die „besondere Giftwirkung“ des Darmsaftes der *Dytiscus*-Larven betont hat und ferner die Beschaffenheit der *Lampyris*-Mandibeln (Abb. 14) durchaus dafür spricht, daß dieselben „durch rein mechanische Gewalt“ ebensoviel Wirkung erzielen können, wie die *Dytiscus*-Larvenmandibeln. Sie sind vor den letzteren sogar noch im Vorteil durch die Bewaffnung mit einem starken Innenzahn. (Man vergl. auch das Folgende!)

Von einer „Oberlippe“ der *Lampyris*-Larven kann nicht die Rede sein, vielmehr ist dieselbe so vollständig rückgebildet, daß sich auch Spuren derselben, im oben erörterten Sinne der Canthariden-Larven, nicht mehr vorfinden. Der stark mit Borsten und Haaren bewimperte und in der Mediane undeutlich gezahnte Vorderrand des Kopfes (Abb. 13) ist, wie bei den Canthariden und vielen andern adaptiven Käferlarven, der Vorderrand des Clypeofrons.

Die *Lampyriden*-Larven stellen phylogenetisch eine Formengruppe dar, welche in der derivaten Ausprägung saugend-beißender Mundwerkzeuge viel weiter umgewandelt ist als die Canthariden. Es zeigt sich das in dem völligen Wegfall des Labrums, in der Ausbildung von vollkommen geschlossenen mandibularen Saugkanälen und in der noch verwickelteren Ausprägung des Schwamm-Reusenapparates.

Die oben zitierte Ansicht Vogels, wonach der Reusenapparat verhindern soll, daß die „Flüssigkeit einen andern Weg als durch die Mandibularkanäle“ nimmt, erscheint an und für sich zunächst plausibel, aber die Canthariden-Larven lehren uns, daß hiermit die Bedeutung der Haarmassen durchaus nicht erschöpft und ihre ursprüngliche Bedeutung überhaupt eine andere ist, denn die Flüssigkeit, welche die Canthariden zeitweise ausbrechen und durch Adhäsion zwischen den Mundteilen festhalten, ist so bedeutend, daß sie nicht durch die Schlürfrinnen allein herausbefördert und wieder eingezogen wird, sondern unmittelbar aus dem Munde quillt und dann zwischen allen Mundwerkzeugen und namentlich den Haarmassen festgehalten wird. Letztere als eine pinsel- oder schwammartige Masse erleichtern das Adhärieren der Flüssigkeit, bewirken aber zugleich die Filtrierung der eingeschlüpfen Säfte.

Das von Vogel behauptete „Verhindern“ einer andern Saftaufnahme als durch die Mandibularkanäle kann ich auch für *Lampyris*-Larven nicht unterschreiben; möchte es vielmehr dahin

modifizieren, daß bei den *Lampyriden*-Larven zwar die Bedeutung der mandibularen Saugkanäle im Vergleich mit den *Canthariden*-Larven bedeutend zugenommen hat, daß aber trotzdem eine Aufnahme von Flüssigkeit direkt durch den Hypopharynx und seine Zunge, bei Vorhandensein einer größeren Nahrungsflüssigkeit, durchaus nicht in Abrede gestellt werden kann. Je nach der größeren oder geringeren Menge der Flüssigkeit und je nach ihrer dickeren oder dünneren Konsistenz werden entweder nur die mandibularen Kanäle zum indirekten Aufsaugen benutzt oder es tritt auch ein direktes Aufschlüpfen durch den Hypopharynx ein. (Abb. 14.)

Darin, daß „nur gelöste, zähflüssige Nahrung aufgenommen wird“ stimme ich mit Vogel durchaus überein.

Zum Vergleich mit den *Canthariden*-Larven will ich noch auf einige Bauverhältnisse der Larvenköpfe von *Lampyris noctiluca* eingehen. Die Mandibeln unterscheiden sich von denen der *Canthariden*-Larven sowohl durch ihre Bekleidung als auch durch die Saugkanäle. Die letzteren sind vollkommen geschlossen und in die Mandibel eingesenkt, aber der dorsalen Oberfläche näher gelegen, weshalb sich auch die basale, ovale Öffnung oben befindet, und zwar nach oben und innen gerichtet. Sie liegt so unter dem Vorderrand des Clypeofrons, daß dessen seitliche Einschnitte, durch welche kleine, derbe mit einer Makrochäte besetzte Seitenlappen (lo Abb. 14) abgegrenzt werden, sich dicht außerhalb und zugleich oberhalb der Basalöffnungen befinden. Letztere werden also von den seitlichen Randgebieten des Clypeofrons verdeckt. Die Saugkanäle werden in ihrem Kaliber von vorn nach hinten allmählich weiter. Ihre Endöffnung befindet sich, im Gegensatz zu *Malthinus* (Abb. 1) nicht innen, sondern außen vor der Spitze und außerhalb der Öffnung sitzt eine kurze Tastborste.

Mit Ausnahme der Endspitze, des Endes des Innenzahnes (Abb. 15) und eines basalen der Drehung der Mandibel angepaßten Feldes ist sie oben und unten dicht mit Haarfilz bekleidet, der aus Haarspitzen von sehr verschiedener Länge besteht. Außerdem findet sich oben in der Grundhälfte noch eine Gruppe zerstreuter Tastborsten. Das untere Mandibelgelenk ist typisch ausgebildet, also ein kugeliges Zapfen (Abb. 14) und greift in eine Gelenkpfanne auf dem Ende des Fortsatzes der unteren Kopfkapselwand; das obere Gelenk dagegen ist nur schwach entwickelt, die Mandibel schiebt sich einfach unter den genannten Seitenlappen am Vorderrand des Clypeofrons.

Die *Lampyriden*-Larven besitzen eine offene Kopfkapsel (*Cranium apertum*), d. h. die an die Maxillopoden und Kinn- teile grenzenden Randleisten des Unterkopfes (mmx Abb. 14) streichen, nur wenig konvergierend, nach hinten. Es gibt also keine Unterkopflappen und keine Maxillopodenbucht. Trotzdem ist die Verankerung des Hypopharynxgerüsts eine den geschilderten

Verhältnissen der Canthariden-Larven entsprechende, d. h. die Seitenarme sind mit den Randleisten verwachsen (a Abb. 14) und zwar zugleich mit der Basis der Fortsätze, um deren Ende sich die untere mandibulare Basis dreht.

Das Hypopharynxgerüst ist kompakter als bei den Canthariden-Larven, ragt vorn mit breitem, abgerundetem Buckel vor und trägt eine abgerundet-dreieckige, dicht behaarte und oben tief rinnenartig ausgehöhlte Zunge (li Abb. 14), welche sich nicht nur zwischen die inneren Basen der Mandibeln schiebt, sondern auch noch ein gut Stück über den Clypeus-Vorderrand hinausragt. Letzterer Umstand sowohl als auch die Aushöhlung der Zunge sprechen dafür, daß meine obige Auffassung auch einer direkten Aufsaugung von Flüssigkeit, ohne Beteiligung der Mandibeln, richtig ist. Wenn aber die *Lampyriden*-Larven ihre flüssige Nahrung direkt mittelst des Hypopharynx aufnehmen können, dann haben wir die mandibularen Kanäle nur sekundär als Schlürfwegen zu betrachten, während ihre Hauptaufgabe darin besteht, daß sie, nachdem sich die Mandibelspitzen in den Leib des Beutetieres eingeschlagen haben, den für dieses giftigen Mitteldarmsaft möglichst tief in die Wunden hineinspritzen.

An das Hypopharynxgerüst schließt sich auch bei *Lampyris* ein sackartiger Pharynx (ph Abb. 14) und die löffelartige Mundöffnung folgt auf die Zungenrinne. Zwei kräftige, dicht punktierte Pharynxplatten, welche den Pharynx einengen, können durch starke Flügelmuskeln (ds) auseinandergesperrt werden. Letztere bewirken zugleich eine Erweiterung des Schlundes und damit ein Aufsaugen der Nahrungsflüssigkeit.

Wenn auch die Haarmassen der Mandibeln und der Zunge einander berühren, so genügen sie doch nicht, um ein luftdichtes Kommunizieren des Schlundes und der Mandibularkanäle zu garantieren. Hierfür bedarf es noch der Mitwirkung anderer Gebilde.

Die Maxillo- und Labiopoden sind in ihrer natürlichen Lage so weit vorgestreckt, daß die Enden beider Tasterpaare nach vorn ungefähr so weit reichen, wie die Enden der Mandibelspitzen. Zwischen den Mandibeln und vor der Zunge bilden beide Maxillenpaare oben eine Bürste und zwar durch dichte Haarmassen an den inneren Coxomeriten der Maxillopoden und auf der Oberwand des Syncoxit der Labiopoden.

Während die zweigliedrigen äußeren Coxomerite zwischen beiden Tastern nach unten gerichtet sind, stellen die inneren ein sehr eigentümliches Gebilde vor, welches aus einer beilförmigen Platte als Stütze und einer pinselartig behaarten Haut als Decke besteht. Die beilförmige Platte beginnt mit ihrem gebogenen schmalen Schaft innen neben dem leistenartig verdickten Innenrand des Coxit, hinter der Basis des äußeren Coxomerit

und steigt von hier breit beilartig endend nach außen und oben. Sie bildet eine Stütze für die Hautdecke, welche sich als längliche Falte von vorn zwischen Tastergrundglied und äußerem Coxomerit nach hinten erstreckt und einen lang und dicht behaarten Pinselstreifen darstellt, der zugleich hinten nach innen abbiegt, so daß beide Pinselstreifen zusammen zwischen den Mandibeln und vor der Zunge ein Hufeisen bilden. Die Oberwand des Syncoxit ist von den Poren zahlreicher Hautdrüsen durchsetzt und ebenfalls dicht und lang behaart. Diese gemeinsam eine Hufeisen-Bürste bildenden Haarmassen des Syncoxit und der inneren Coxomerite nehmen die Nahrungsflüssigkeit in sich auf und vermitteln dadurch ihre Überleitung zur Zunge. Hinten wo sich die Pinselstreifen an die Zunge anschließen, sind sie besonders dicht behaart. Um ein Abfließen der Flüssigkeit nach außen zu vermindern, befindet sich auch noch außen, vorn und oben am Coxit, also hinter der äußeren Tasterbasis, ein dichtes Haarbüschel.

Die Haarmassen an Labio- und Maxillopoden dienen also nur der Ansammlung von Flüssigkeit, während das Einsaugen (von den Mandibelkanälen abgesehen) durch die Zunge und die an sie angepaßten Gebilde bewirkt wird, nämlich

1. Die mandibularen Anhanglappen und 2. den Epipharynx.

Die mandibularen Anhanglappen bestehen aus einer Haut an der inneren Mandibelbasis, welche pinselartig dicht und lang mit Haaren besetzt ist. Der Epipharynx stellt unter dem Clypeus ein viereckiges Hautfeld dar, welches durch einen nach unten vorspringenden und rinnenartig ausgehöhlten Grat einem umgekehrten und in die Zungenrinne eingesenkten Dach ähnelt. Jederseits des Mediangrates und der Medianrinne ist das Epipharynxfeld äußerst dicht mit zahlreichen Haarspitzen besetzt, welche in zahlreichen Reihen sehr zierlich und dicht hintereinander angeordnet sind. Die Reihen verlaufen vorwiegend fast parallel und zwar meist etwas schräg von hinten außen nach vorn innen, während alle Haarspitzen ebenso wie an der Zunge nach vorn gerichtet sind.

Die dichten Haarmassen des Epipharynx oben, des Hypopharynx (Zunge) unten und der mandibularen Anhanglappen seitlich bilden zusammen die Schlüpfmund-Reuse.

Ist der Schlüpfmund geöffnet, so saugt er die flüssige Nahrung aus der geschilderten präoralen Hufeisenbürste, deren Existenz allein schon beweist, daß die Nahrungsaufnahme nicht lediglich durch die mandibularen Kanäle erfolgen kann.

Ist der Schlüpfmund dagegen geschlossen, indem Epipharynx und Anhanglappen dicht zusammengedrückt werden, so kann Ausstoßen von Saft und Wiedereinschlürfen nur jeder-

seits erfolgen und zwar durch zwei seitliche Spalten neben der Zunge und an diese nach vorn anschließend durch die mandibularen Kanäle. Das luftdichte Kommunizieren der letzteren mit dem Pharynx wird also erst durch das Zusammenpressen der Schlürfmundreue ermöglicht. Damit aber bei diesem Zusammenpressen der Schlund nicht verschoben wird, ist er durch ein dickes Gerüst verankert, welches zwischen Clypeus und Epipharynx angewachsen sich hinten gabelt und mit dem Pharynx verbindet.

Wenn die *Lampyris*-Larve zum Zwecke des Saugens ihren Pharynx erweitert und gleichzeitig den Schlüpfmund geschlossen hält, so würde sie bei trockenen Mundwerkzeugen unfehlbar Luft einziehen. Hat sie dagegen ihre Mundwerkzeuge angefeuchtet und namentlich die Haarmassen von außen oder innen mit etwas Flüssigkeit behaftet, so vermag sie, wenn die Mandibelspitzen in ein feuchtes Medium eingetaucht werden, durch die mandibularen Kanäle Flüssigkeit einzuziehen. Die geschilderten Haarmassen der Schlürfmundreue sind nämlich so dicht und die absperrende Wirkung der Adhäsionskraft der in den Haarmassen enthaltenden Feuchtigkeit ist so groß, daß für den äußeren Luftdruck nur die mandibularen Kanäle als Wege des geringsten Widerstandes in Betracht kommen. Die basalen Öffnungen der Kanäle liegen aber (wie auch in Abb. 14 angedeutet wurde) gerade außerhalb der Haarmassen, den nackten Teilen des Hypopharynx genähert, so daß die Adhäsionskraft der Feuchtigkeit in den Haarmassen sie nicht versperren kann.

Werfen wir jetzt nochmals einen vergleichenden Rückblick auf die Mundwerkzeuge der Canthariden-Larven, so ergibt sich vor allem der innige Zusammenhang zwischen den geschlossenen Mandibularkanälen und den Teilen der dichten Schlürfmundreue mit Zunge bei *Lampyris* einerseits, sowie den offenen mandibularen Rinnen und der queren dünnen Mundreue ohne Zunge bei Canthariden andererseits.

Im Vorigen erwähnte ich bereits R. Vogels Aufsatz über die *Lampyris noctiluca*-Larven. Seine größere Arbeit „Beiträge zur Kenntnis des Baues und der Lebensweise der Larve von *Lampyris noctiluca*“ Zeitschr. wiss. Zool. 1915, S. 291—432 mit 4 Tafeln und 35 Textabb. habe ich erst nach Abschluß meiner eigenen Untersuchungen benutzen können. Diese gründliche und eine ganze Reihe von Organisationsverhältnissen behandelnde Arbeit hat unsere Kenntnisse der *Lampyris*-Larven bedeutend erweitert. Soweit es sich um die Larven-Mundwerkzeuge handelt, stimmen meine Untersuchungen mit denen Vogels größtenteils überein, wenigstens hinsichtlich der tatsächlichen Bauverhältnisse von *Lampyris noctiluca*. Es kommen jedoch auch einige nicht unwichtige Abweichungen in Betracht, wie wir im folgenden sehen werden. Hinsichtlich der vergleichend-mor-

phologischen Auffassungen hebe ich namentlich hervor, daß mein Syncoxit der Labiopoden entspricht Vogels „Mentum“,
 „Mentum „ „ „Submentum“,
 „Submentum wird von Vogel nicht erwähnt.

Das Submentum ist eine kurze und quere hellbräunliche Platte zwischen und etwas hinter den Cardines gelegen, viel kürzer als das längliche Mentum, welches in der Vorderhälfte eine mediane Muskelleiste besitzt. Die rundlichen Cardines (welche Vogel in seiner Abb. 27 auf S. 375 als mit dem Coxit-Stipes breit verwachsen darstellt) sind durch ein sehr deutliches Gelenk gegen das Coxit in typischer Weise abgegliedert, ein nicht unwichtiger Umstand in Hinblick darauf, daß die Ausbildung und Verbindung der Cardo für die verwandtschaftlichen Beziehungen vieler Larvengruppen von Bedeutung ist.

Eine besondere Rolle in Vogels sehr ausführlicher vorwiegend an der Hand von Querschnitten gegebenen Erörterung des „Mundraumes“ spielt derjenige Abschnitt, welchen ich ausschließlich als Epipharynx betrachte, den Vogel jedoch als „Oberlippe und Epipharynx“ (S. 353) aufgefaßt hat, nämlich das „Dach des Mundraumes.“ „Der mediane Teil der Oberlippe ist der Epipharynx.“ Was Vogel als „Epipharynxkiel“ und „Epipharynxrinne“ beschrieben hat, ist ebenso wie die sich nach hinten an ersteren anschließende Gabel eine besondere Ausbildung des bei zahlreichen andern Insekten vorkommenden und meistens mehr paarig gebildeten Epipharynxgerüsts. Der eigentliche Epipharynx wird bei den *Lampyrus*-Larven von zwei durch die Epipharynxrinnen getrennte Platten gebildet, welche Vogel als die „lateralen Teile der Oberlippe“ oder die „Seitenplatten“ bezeichnet. Auf den bei starken Vergrößerungen sehr verwickelt erscheinenden Bau dieser „Seitenplatten“ ist er sehr ausführlich eingegangen und schreibt darüber auf S. 357 folgendes:

„Eine äußerst komplizierte und physiologisch daher wohl auch wichtige Einrichtung befindet sich auf der Oberfläche der Seitenplatten der Oberlippe. Während die Seitenplatten lateral, in der der Mandibularbasis benachbarten Region vollkommen glatt sind, ist der übrige Teil bis zum Epipharynx von einem wunderbaren System von Härchen bedeckt, welche den gleichen Bau besitzen, wie die auf der Epipharynxrinne stehenden vorhin beschriebenen Härchen. Die Härchen sind auf den Seitenplatten reihenweise angeordnet derart, daß sie feine Kanälchen erzeugen, welche sich an die zwischen den Rinnenhärcchen des Epipharynx befindlichen, besprochenen Spalten anschließen und von dort aus zu den lateralen Teilen des Mundraumes führen. Infolge dieser Einrichtung kann der von der Larve zum Töten der Beute benutzte Mitteldarmsaft, welcher vom vorderen Pharynx in die Epipharynxrinne gelangte, in die seitlichen Teile des Mundraumes und damit in die dort befindlichen Öffnungen der Mandibelkanäle gelangen.“ —

Die Querreihen und Längsreihen des Epipharynx sind auffallend genug, während die „Fiederchen“ der Haare erst bei stärkeren Vergrößerungen deutlich zu erkennen sind.

Zu seiner schematischen Abb. 18 a und b (S. 358) schreibt Vogel:

„Dadurch, daß Härchen benachbarter Querreihen sich mit ihren distalen Teilen überlagern, entstehen scheinbare Längsleisten. Zwischen diesen befindet sich ein dichtes Flechtwerk, erzeugt von den Fiederchen des distalen Teiles der Härchen.“

S. 360: „Erwägt man, daß jedes Härchen des Systems (abgesehen von dem peripheren Härchen) sowohl mit den benachbarten Härchen derselben Querreihe als mit den benachbarten Härchen der nächstfolgenden und denen der nächstvorhergehenden Querreihe vermittelt der Fiederchen verflochten ist, so leuchtet ein, daß das ganze System der Härchen ein einheitliches dichtes Flechtwerk bildet. Dadurch werden die zwischen den basalen Teilen der Härchen je zweier Querreihen befindlichen langen Spalträume, die Oberlippenkanälchen, ventralwärts abgedichtet, so daß Flüssigkeit (Darmsekret), welche aus der Epipharynxrinne in sie gelangt, wie in kleinen geschlossenen Röhrchen nach den seitlichen Teilen des Mundraumes zufließen und damit beim Biß in die Mandibelkanäle gelangen kann.“

Die ganze so komplizierte Einrichtung der Epipharynxrinne und der sich an diese anschließenden Oberlippenkanälchen steht im Dienste des Nahrungserwerbes und zwar dient sie nach meiner Auffassung speziell dazu, das giftige Darmsekret nach der Mandibelbasis zu leiten.“ —

Vogel erläutert diese Anschauungen durch seine schematische Abbildung 20, in welcher die Saftbewegung durch zahlreiche kleine Pfeile angedeutet wurde. — So verlockend diese Vorstellungen auch sind, ich bin doch nicht davon überzeugt, daß sie das Richtige treffen und möchte folgendes dazu bemerken:

Die Abb. 20 stellt die „Kanälchen“ des Epipharynx alle als parallel dar und zugleich als von innen nach außen gleichbreit. Ich fand jedoch, daß die hinteren Reihen quer verlaufen und erst die mittleren und vorderen mehr und mehr schräg gestellt sind; wichtiger aber ist noch der Umstand, daß die Reihen nach außen undeutlicher werden.

Die „Fiederchen“ an den Haaren der Epipharynxreihen fand ich weder so dicht noch so kräftig wie sie Vogel in Abb. 19 darstellt.

Dagegen vermisste ich in seiner Arbeit und dem entsprechend auch in Abb. 27 und 28 (S. 375) die im Vorigen von mir geschilderte präorale Hufeisenbürste, welche also vom linken inneren Coxomerit über die Oberwand des Labiopodensyncoxit zum rechten inneren Coxomerit ziehend einen großen Bogen bildet, auch die beilförmige Stütze des inneren Coxomerit finde ich nicht erwähnt. Meiner kurzen obigen Schilderung möchte ich

aber im Hinblick auf das „System der Härchen“ am Epipharynx noch hinzufügen, daß auch die Haare der Hufeisenbürste in mannigfaltigster Weise verästelt und dadurch verfilzt sind. Ferner muß ich betonen, daß die Haarmassen an den Mandibeln, [welche übrigens sehr viel dichter angeordnet sind als Vogel es in seiner Abb. 22 darstellt, man vergl. meine Abb. 14 und 15] ebenfalls zum Teil zerschlitzt sind, desgleichen die Haare der mandibularen Anhanglappen.

Alle diese verfilzenden Verzweigungen und Zerschlitzungen der verschiedenen Haarmassen bewirken aber übereinstimmend eine Verdichtung derselben und in dieser Hinsicht entsprechen sie den gefiederten Härchen des Epipharynx. Daß aber gerade der Epipharynx durch ein „System“ von Härchen ausgezeichnet ist und durch regelmäßige Reihen ist nicht so ungewöhnlich als es scheinen könnte, denn bei zahlreichen anderen Käferlarven ohne mandibulare Kanäle finden wir verschiedenartig gebaute und oft recht verwickelte Strukturen des Epipharynx, z. B. bei vielen *Clavicornia*-Larven die regelmäßigen Querleisten-Systeme, über deren physiologische Bedeutung ich mich kürzlich an anderer Stelle ausgesprochen habe.

Hinsichtlich der physiologischen Bedeutung des Epipharynx bin ich zu einer von Vogels Anschauungen abweichenden, aber meinen obigen Erörterungen entsprechenden Auffassung gelangt, d. h. ich erblicke in dem „System der Härchen“ nicht eine Einrichtung zur Leitung des Darmgiftes nach den Mandibelkanälen, sondern im Gegenteil zur Verhinderung des Abfließens nach vorn und zur Ableitung nach den seitlichen Spalträumen, welche Vogel in seinen Querschnittsbildern Abb. 4—7 sehr hübsch dargestellt hat.

Wird nämlich Darmsaft aus dem Pharynx getrieben, so würde derselbe nach vorn zwischen Epipharynx und Hypopharynx durch die Zungenrinnen herausgespritzt, wenn nicht beide fest zusammengedrückt würden und überhaupt wie schon oben betont, Epi-Hypopharynx und mandibulare Anhanglappen zusammen eine abschließende Masse von Haarfilz bilden würden. Die „Kanälchen“ des Epipharynx sind so eng, daß in ihnen durch die Adhäsion nicht ein Fließen sondern ein Stagnieren oder Festhalten der Flüssigkeit stattfindet, so lange die Komponenten des Mundfilzes zusammengepreßt werden. Beim Aufschlüpfen von Nahrungssaft aber wirken die Haarmassen des Epipharynx gleichsinnig mit den übrigen Haarmassen, d. h. sie stellen einen Teil der allgemeinen Schlüpfmünd-Reuse vor, welche die einzuschlüpfenden Säfte durchseilt.

Aus Vogels Schlußkapitel „Bearbeitung und Aufnahme der Nahrung“ möge noch folgendes wiedergegeben werden:

„Nachdem die Larve ihre Beute gelähmt oder getötet hat, bearbeitet sie deren Fleisch mechanisch und chemisch und verwandelt es dadurch in einen zähflüssigen, bräunlichen Brei,

welcher aufgesogen wird. Der ganze Prozeß der Nahrungsbearbeitung und -Aufnahme nimmt oft 2—3 Tage in Anspruch. Die mechanische Bearbeitung wird vor allem von den Mandibeln besorgt, welche viele Stunden lang mit nur ganz kurzen Unterbrechungen taktmäßig in das Fleisch eingeschlagen werden, wodurch dieses durchlöchert und zerschnitten wird. Die Spitze der Mandibel, vor allem aber der hinter ihr gelegene große, mit starren Chitinzinken besetzte Zahn erweisen sich als sehr geeignet zur Zerkleinerung oder Auflockerung des Fleisches“ . . . „Die *Dytisciden*-Larve und die in Frage kommenden Neuropteren-Larven saugen eine viel dünnflüssigere Substanz auf als die *Lampyris*-Larven, nämlich das Blut ihrer Beute und die durch Fermente des Räubers in diesen gelösten Gewebe. Infolge des vollkommenen flüssigen Zustandes der Nahrung braucht diese nicht erst mechanisch bearbeitet zu werden und man findet daher die Innenränder der Mandibeln bei diesen Formen auch vollkommen glatt, ohne Vorrichtungen zum Zerkleinern des Fleisches.“

„Anders liegt die Sache bei den *Lampyris*-Larven. Sie sind Fleischfresser nach Art der Carabiden, d. h. sie lösen zwar auch das Beutefleisch extraintestinal durch entleerten Mitteldarmsaft; damit dieser aber ordentlich wirken kann, müssen sie das Fleisch zuvor mit den Mandibeln zerkleinern und diese sind dazu an ihren Innenrändern mit einem großen Molar und Chitinzinken versehen.“

„Durch mechanische und chemische Bearbeitung wird das Beutefleisch schließlich in einen dickflüssigen, zähen Brei umgewandelt, welcher von der Larve aufgenommen wird. Während Fabre meint, die Nahrung würde wie bei den Neuropteren- und *Dytisciden* Larven einfach durch die Mandibularröhren aufgesogen, konnte ich feststellen, daß sie hauptsächlich durch den Mundraum und zwar mit Hilfe der Mandibeln und Maxillen erfolgt in ähnlicher Weise wie *Jordan* es für *Carabus* beschrieben hat. Die Mandibelkanäle dürften für die Nahrungsaufnahme von untergeordneter Bedeutung sein, sie fungieren hauptsächlich als Zuleitungsröhren für das Mitteldarmsekret beim Biß.“

„Während der Nahrungsaufnahme hat die Larve ihren nahe an den Prothorax herangezogenen Kopf vollständig in den Nahrungsbrei hineingesteckt und man kann weiter beobachten, wie die Mandibeln fortwährend vorgestoßen und geöffnet und darauf geschlossen und wieder zurückgezogen werden. Ähnliche Bewegungen werden von den ersten Maxillen, hauptsächlich von deren Tastern ausgeführt. Hierdurch wird immer ein Teil des Nahrungsbreies ergriffen und in den mittleren Teil des Mundraumes hineingeschoben. Hiervon kann man sich auch überzeugen, wenn man eine mit der Nahrungsaufnahme beschäftigte Larve von ihrem Futterbrei gewaltsam wegzieht. Dabei zieht man einen langen braunen Faden aus dem Mundraum, wahrscheinlich aus dem von Epi- und

Hypopharynx gebildeten Rinne hervor, welcher mit dem außen gelegenen Nahrungsbrei zusammenhängt. Von Wichtigkeit dürften bei der Zuführung des Nahrungsbreies durch die Mandibeln und Maxillen wohl die Borsten und Haarbüschel sein, welche wir an den basalen Teilen dieser Mundwerkzeuge kennen lernten. Ich stelle mir vor, daß sie in ähnlicher Weise, wie man mit Birkenrutenbesen Schlamm zusammenschaffen kann, den zähen Nahrungsbrei in den Mundraum hineinbefördern.“ —

Mit meinen obigen Erörterungen, namentlich mit der Feststellung, daß die Nahrungsaufnahme nicht lediglich durch die mandibularen Kanäle erfolgen kann, stehen die vorigen Auseinandersetzungen Vogels größtenteils in bestem Einklang, zumal sie gegenüber seinen ersten Ausführungen im zoolog. Anzeiger teilweise etwas modifiziert sind. Im Übrigen möchte ich noch folgendes hervorheben:

Der große Innenzahn an den larvalen Mandibeln von *Lampyris noctiluca* (Abb. 14 und 15) erscheint mir zum „Zerkleinern“ der Nahrung wenig geeignet und daher auch die Bezeichnung „Molar“ nicht angängig, letztere läßt sich höchstens auf die Mahlplatten anwenden, welche wir an den Mandibeln zahlreicher Käferlarven, namentlich der *Clavicornia* antreffen. Der Innenzahn ist vielmehr dazu bestimmt, gerade wie bei den Carabiden-Larven, die Nahrungsteile zu quetschen, festzuhalten und gegen den Mund zu schieben. Wichtig ist übrigens die Tatsache, daß bei den Larven von *Lamprohiza splendidula*, die sich im Allgemeinen morphologisch und physiologisch eng an die *noctiluca*-Larven anschließen, an den im übrigen sehr ähnlich gebauten Mandibeln der Innenzahn vollständig fehlt. — Die mechanische Bearbeitung der Beute ist nur eine vergleichsweise geringfügige, zumal die Schnecken zu den weichsten und daher für chemische Bearbeitung geeignetsten Beutetieren gehören. Wegen der genannten Funktion der mandibularen Innenzähne können aber auch „die Borsten und Haarbüschel“ nicht die Bedeutung von „Rutenbesen“ besitzen, zumal sie bei Carabiden-Larven vollständig fehlen und zwar auch bei den *Licinus*-Larven, die ich als Schneckenvertilger nachweisen kann. Dazu kommt der Umstand, daß die Haarmassen an den *Lampyris*-Mandibeln (wie ich in Abb. 14 angedeutet habe) auch außen stark entwickelt sind, d. h. an Stellen, welche als „Rutenbesen“ gar nicht wirken können. Alle diese dichten Haarmassen dienen wie schon oben erörtert vielmehr als ein bürsten- bis schwammartiger Filz zur Aufsaugung der Säfte. Die präorale Hufeisenbürste kann aber auch nicht als „Rutenbesen“ wirken, weil die Coxite der Maxillopoden nur durch eine schmale Zwischenhaut vom Mentum getrennt werden, also einer Drehungsbewegung nicht fähig sind. Der „lange braune Faden“, welcher sich aus einer abgehobenen Zehrlarve ziehen läßt, wird ebenfalls gefördert durch die filzigen Haarmassen und Reusen, welche aufzusaugenden Saft in sich aufgesammelt haben.

Abschließend erwähne ich noch, daß Vogel die Antennen als zweigliedrig bezeichnet und im 2. Gliede zwei Sinnesorgane nachwies, von welchen das äußere die „Riechhalbkugel“, das innere den „Riechzylinder“ innerviert. Die erstere ist nur ein Spezialfall des den meisten Käferlarven zukommenden Riechkegels, während der „Riechzylinder“ tatsächlich das 3. Antennenglied darstellt, wie aus dem Vergleich mit zahlreichen andern Larven hervorgeht, es ist bei *Lampyris* nur ungewöhnlich verkleinert und täuscht dadurch ein den Riechzapfen homodynames Gebilde vor.

4. Die Stellung der Canthariden-Larven innerhalb der Malacodermata s. str.

In meinen „Beiträgen zur Kenntnis der Coleopteren-Larven, mit besonderer Berücksichtigung der *Clavicornia*“ Archiv f. Nat. 1923, A. 1, habe ich im 6. Kapitel bereits eine vergleichende Erörterung der Larven der Lampyriden, Homaliden und Lyciden gegeben und im 8. Kapitel die Familienreihen der *Malacodermata* s. str. und *Leptodermata* m. nach den Larven neu begründet. Daß die Canthariden-Larven innerhalb der neuen *Malacodermata* eine eigenartige Stellung einnehmen, habe ich ebenfalls bereits besprochen. Nachdem aber durch meine neuen Untersuchungen neue Tatsachen und Gesichtspunkte eröffnet wurden, gebe ich für die Larvenfamilien der *Malacodermata* s. str. die folgende verbesserte Gegenüberstellung:

Lampyridae, *Homalidae*,
Lycidae:

Mandibeln entweder von gewöhnlicher Lage und von Kanälen oder Rinnen durchzogen oder von ganz aberranter Gestalt und Lage, nämlich mit den Basen gegen die Mediane zusammengedrängt und zugleich stachelartig. Kopfkapsel unten meistens ganz offen, seltener mit sehr kurzer Unterkopfbrücke, aber stets ohne Maxillopodenbucht. Antennen bei den Lampyriden in tiefe Taschen versenkbar, Rumpf ohne Segmentaldrüsen, von derberer Struktur und mit Paratergiten verschiedenen Baues, niemals sammetartig behaart, bisweilen mit Pseudocerci:

Cantharidae:

Mandibeln stets in gewöhnlicher Lage, immer mit mehr oder weniger offenen Schlüfrinnen. Kopfkapsel unten ganz und nahtlos geschlossen, mit langer Unterkopfbrücke und halbkreisförmiger Maxillopodenbucht. Rumpf an Thorax und Abdomen mit Segmentaldrüsen, sammetartig dicht behaart, weich und ohne Paratergite, auch ohne Pseudocerci.

Antennen nicht einsenkbar.

Unter den Lampyriden verdient die Gattung *Drilus* eine besondere Beachtung, da sie sich im Bau des Kopfes den Canthariden-Larven am meisten nähert und zwar besonders durch die schmale Unterkopfbrücke, die sehr breite Schlürfreuse des Mundes und den Mangel einer den typischen Lampyriden zukommenden Zunge. Aber ihre Mandibeln besitzen geschlossene Saugkanäle wie die übrigen Lampyriden und das Abdomen ist durch zwei Reihen kräftiger zapfenartiger Ausstülpungen ausgezeichnet, nämlich Paratergite und Pleurite, auch sind kräftige Pseudocerci vorhanden. Der Rand des Clypeofrons ist zart und hautartig und bildet mit dem Epipharynx zusammen ein breites, sammetartig dicht behaartes Feld.

5. Schlüssel der erwachsenen Canthariden-Larven.

I. Mandibeln völlig ohne Innenzahn, mit einem nach vorn allmählich geschlossenen und unter der Spitze durch eine Öffnung mündenden Rinnenspalt. (Abb. 1.) Vorderrand des Clypeofrons ohne Mittelzahn (Abb. 2) wenn aber eine mediane Spitze vorragt (Abb. 3) ist sie nicht durch paramediane Furchen abgesetzt. 2. Antennenglied am Ende innen mit einem Fortsatz, welcher $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ der Länge des Riechkegels erreicht. (Abb. 8.) Seiten des Vorderrandes des Clypeofrons ohne Einschnitt. Rumpf mit 3+8 Paar Wehrdrüsen. Beborstung der Rumpftergite gleichmäßiger, unter den ziemlich langen Borsten ragen keine auffallend langen heraus.

1. *Malthinus*.

II. Mandibeln stets mit kräftigem Innenzahn (Abb. 4) und vollkommen offener Schlürfrinne. Vorderrand des Clypeofrons mit einem durch paramediane Furchen abgesetzten Medianzahn (mz Abb. 5, 9 und 12) und die Seiten mit tiefem, winkeligem Einschnitt.²⁾

III., IV.

III. Mandibeln ohne Wimperkamm, 2. Antennenglied am Ende innen in einen Fortsatz ausgezogen, dessen Ende fast bis zum Ende des Riechkegels reicht. (Abb. 11.) Rumpf mit 3+8 Paar Wehrdrüsen. Beborstung des Rumpfes, namentlich der Tergite von sehr verschiedener Länge und zwischen den kurzen Borsten einzelne sehr lange besonders auffallend. 2. *Malthodes*.

IV. Mandibeln mit Wimperkamm (pt Abb. 4), das 2. Antennenglied nicht in einen Fortsatz ausgezogen. (Abb. 7.) Rumpf mit 3+9 Paar Wehrdrüsen 3. *Silis*, 4. *Rhagonycha*, 5. *Cantharis*.

A. Labralhöcker fehlen. (Abb. 9.) 1. Antennenglied so lang wie breit, Innenzähne der Mandibeln ohne Basalhöcker. Hinterhälfte des Kopfes viel dunkler als die Vorderhälfte.

a) Subclypeale Felder und die Mandibeln dunkelbraun bis schwarz, subclypeale Seitenwülste mit zwei schrägen, schwärzlichen Leisten und Furchen gegen die paramedianen Längsleisten

²⁾ In meinen Abb. 5, 9 und 12 sind diese Einschnitte nicht zu sehen weil die Seitenteile fortgelassen wurden, um Raum zu sparen.

ziehend. Clypealer Medianzahn abgerundet. (Abb. 9.) Am Epipharynx vor den langen Wimpern keine Knötchen. Larven vom Habitus und der Länge der helleren, größeren *Cantharis*-Larven

1. *Cantharis (Absidia) pilosa*.

b) Subclypeale Felder und die Mandibeln chitingelb, subclypeale Seitenwülste nur mit einer schrägen Leiste nach innen ziehend. Clypealer Medianzahn spitz. Am Epipharynx vor den langen Wimpern schwache Knötchen. Larven 6—7 mm lang.

2. *Rhagonycha atra*.

B. Labralhöcker vorhanden. (Abb. 5 lh und Abb. 12) C, D.

C. Innenzahn der Mandibeln mit deutlich nach innen vorragendem Basalhöcker (k Abb. 4). Die Larven (soweit sie nicht etwa frisch gehäutet sind) zeichnen sich vor den *Cantharis*-Larven durch braunschwarze Antennen und den (auch an mazerierten Präparaten) in der Nachbarschaft der Ocellen reichlich geschwärtzten Kopf aus. Subclypeale Seitenwülste bilden Platten (ss Abb. 5), welche etwas nach vorn vorragen. Die 3—4 zähniigen Labralhöcker werden durch einen Medianhöcker getrennt. 1. Antennenglied kaum so lang wie breit, Hypopharynx nicht punktiert.

3. *Silis nitidula*.

D. Innenzahn der Mandibeln ohne Basalhöcker, Subclypeale Seitenwülste vorhanden aber nicht plattenartig vorragend. Zwischen den Labralhöckern kein selbständiger Medianhöcker. Antennen gelbbraun bis fuchsiggelb, Hypopharynx dicht und sehr fein punktiert oder gestreift.

a) 1. Antennenglied nur so lang wie breit, oder noch etwas kürzer.

× Labralhöcker quer, zurückgebogen, 4—5 zähniig, Vorder- und Hinter- und ein Streifen darunter mit zerstreuten Sinneszäpfchen, 1—2 derselben am Vorderrand auf einem Höckerchen. (Abb. 12.); Medianzahn fast spitz, subclypeale Seitenwülste niedrig, schräg nach innen und hinten ziehend. Es sind also keine deutlichen submarginalen Leisten vorhanden. Kopf vorwiegend hell, aber in der Nachbarschaft der Ocellen und zwischen ihnen dunkler.

4. *Cantharis* sp.

× × Labralhöcker abgerundet, nicht in Zähnchen zerspalten, nur mit einigen undeutlichen Nebenhöckerchen. Marginale und submarginale Leisten vorn am Clypeofrons gekerbt und mit je einer Reihe von Sinneszäpfchen in den Einkerbungen. Medianzahn breit abgerundet, Seitenwülste wie vorher. Die submarginalen Leisten ragen von oben gesehen, deutlich über die marginalen nach vorn heraus. Kopf ziemlich dunkel, besonders in der Hinterhälfte.

5. *Cantharis albomarginata*.

× × × Labralhöcker mit je zwei kleinen Zähnchen. Medianzahn dreieckig, Seitenwülste schwach. Marginale und submarginale Leisten ohne Kerbung, die submarginalen von oben nicht sichtbar. Hinterhälfte des Kopfes nicht dunkler, sondern noch heller als die Vorderhälfte.

6. *Rhagonycha pallida*.

b) 1. Antennenglied $1\frac{1}{3}$ — $1\frac{1}{2}$ mal länger als breit, clypealer Medianzahn vorn meistens (und namentlich bei den erwachsenen Larven) breit abgerundet, Labralhöcker nicht zurückgebogen, die Sinneszäpfchen an und unter dem Vorderrand des Clypeofrons in zwei Querreihen angeordnet, einer marginalen und einer submarginalen (*Cantharis*) c, d.

c) Labrale Höcker in 3—4 Zähne gespalten, ihre äußere Fortsetzung fein gezähnt. (Iz Abb. 13 im 1. Canthariden-Aufsatz). Vorderrand des Clypeofrons durch Einschnitte in stumpfe aber deutliche Höcker zerklüftet (sh), zwischen welchen sich Sinneszäpfchen befinden. Subclypeale Seitenwülste innen nach vorn umgebogen (sw). Larven im Ganzen vorwiegend schwarz erscheinend. **7. C. rustica.**

d) Labrale Höcker abgerundet, nicht in Zähne gespalten. Vorderrand des Clypeofrons nicht in Höcker zerklüftet. Subclypeale Seitenwülste innen nicht erweitert. Larven im Ganzen heller, vorwiegend grau oder braun erscheinend, am Thorax mit drei Paar dunkleren Flecken e, f.

e) Seitliche Haarbüschel des Epi- und Hypopharynx überaus lang und vorn weit über den Clypeus hinausragend. Zwei spindelförmige Längsfelder am Meso- und Metathorax sind zwar abgegrenzt, aber hell und in ihnen stehen nur kleine rundliche, dunkle Fleckchen. Schwarze Flecken des Pronotum ebenfalls rundlich, viel kleiner als bei *obscura*. Kopf einfarbig orange gelblich.

8. C. pellucida.

f) Seitliche Haarbüschel des Epi- und Hypopharynx nur wenig vorragend. Die zwei spindelförmigen Längsfelder am Meso- und Metathorax braun bis schwarz und scharf abgesetzt.

× Kopfkapsel vorn und hinten hell, dazwischen mehr oder weniger gebräunt. Pronotum mit zwei unregelmäßig-viereckigen, paramedianen, großen braunschwarzen Feldern. **9. C. obscura.**

× × Kopfkapsel hinten vorwiegend braunschwarz, Kopf sonst orange gelb, zwischen den Ocellen mit einem queren dunkeln Fleck, Pronotum vorwiegend hell, nur vorn und hinten etwas verdunkelt. **10. C. livida.**

6. Malthinus und Malthodes.

a) Imagines.

In meinem Canthariden-Aufsatz von 1919 habe ich auf S. 126 im Kapitel VII „Vergleich der Köpfe und Mundwerkzeuge der *Cantharis*-Larven und Imagines, nach Bau und Funktion“, darauf hingewiesen, daß die Imagines eine weiche, selbständige Oberlippe besitzen, sehr abweichend von den Larven. „Der Putzapparat der Imagines besteht hauptsächlich in einem sehr tiefen medianen Spalt der Oberlippe, welche von weicher Beschaffenheit ist, die den Spalt begleitenden beiden Lappen stoßen dicht aneinander, während sich hinter ihnen eine Öffnung befindet.“

Die Untersuchung der imaginalen Köpfe von *Malthinus* und *Malthodes* hat nun ergeben, daß in dieser Gruppe das häutige Labrum und damit auch die entsprechende Putzvorrichtung vollständig fehlt, so daß wir für die beiden Unterfamilien einen wichtigen neuen Unterschied gewinnen, nämlich

Cantharinae: Häutiges, in der Mediane tief gespaltenes Labrum vorhanden und einen Putzapparat bildend.

Malthininae: Labrum vollständig verkümmert. —

In seiner Fauna Germanica, III. Bd. Stuttgart 1911 gibt Reitter für die Gattungen der 2. Unterfamilie folgende Charakteristik (S. 262).

„Die Insertionsgruben der Fühler vom Innenrand der Augen ziemlich weit entfernt. Die Mandibeln an der Innenseite mit einem langen, spitzen Zahn.“ *Malthinus*.

„Die Insertionsgruben der Fühler dem Innenrand der Augen genähert. Die Mandibeln an der Innenseite höchstens mit einem eckigen Vorsprung, am Innenrand aber oft gezähnel oder gekerbt.“ *Malthodes*.

Den Unterschied hinsichtlich der Fühlergrubenlage kann ich nicht bestätigen, nachdem ich einerseits von *Malthinus flaveolus*, andererseits von mehreren *Malthodes* die mazerierten durchsichtigen Köpfe in Präparaten aufs Genaueste verglichen habe. Die *Malthinus*-Mandibeln sind allerdings durch einen großen, nach innen und oben gerichteten, dreieckigen Zahn ausgezeichnet, aber denselben als „langen, spitzen“ zu erklären ist irreführend, diese Mandibelnzähne haben vielmehr Ähnlichkeit mit den larvalen von *Malthodes*. Die imaginalen *Malthodes*-Mandibeln fand ich an den von mir untersuchten Arten vollkommen glatt, ohne Spur von „einem eckigen Vorsprung“ aber auch völlig ohne Zähnelung oder Kerbung. Da sich also Larven und Imagines von *Malthinus* und *Malthodes* hinsichtlich der Mandibelbezeichnung gerade entgegengesetzt verhalten, gebe ich folgende Übersicht:

- | | | |
|-----------------------|--------------------|----------|
| A. <i>Malthinus</i> : | Larven - Mandibeln | glatt, |
| | imaginale „ | gezähnt, |
| B. <i>Malthodes</i> : | Larven - Mandibeln | gezähnt, |
| | imaginale „ | glatt. |

b) Larven.

Die bisherigen Kenntnisse von den Larven der Malthininen sind verschwindend gering. So beschreibt z. B. Beling in seinem Beitrag zur Biologie der Telephoriden³⁾ die Larve von *Malthodes pellucidus*, ohne daß er auch nur ein einziges der für Malthininen-Larven von mir als wesentlich festgestellten Merkmale erwähnt hätte. Daß dieser Zustand sich aber bis in die neueste Zeit nicht gebessert hat, ergibt sich am deutlichsten aus der schon

³⁾ Berlin. entomol. Zeitschr., Bd. XXIX, 1885, H. II, S. 362.

erwähnten Äußerung von U. Saalas „Die Fichtenkäfer Finnlands“ 1917, S. 419, daß er „nicht einmal mit Sicherheit die Cantharinen- und Malthininen-Larven voneinander unterscheiden“ könne. Demgemäß behauptet er von den *Malthodes*-Larven irrigerweise: „Sie stimmen in allen wesentlichen Punkten mit denen der eigentlichen *Cantharis* überein und sind nur kleiner, auch, wenigstens an der mir vorliegenden Art, ohne sammetartigen Überzug.“ Da Letzteres ebenfalls unzutreffend ist, erinnere ich an das IV. Kapitel in meiner 1. Canthariden-Arbeit „Verhalten der *Cantharis*-Larven gegen Wasser“ und das VIII. Kapitel „Zur Kenntnis des Rumpfes der *Cantharis*-Larven.“ In diesen Abschnitten habe ich gezeigt, daß der sammetartige Filz „aus zwei Kategorien von Haaren besteht“ nämlich Tastborsten und Häutungshärchen und daß namentlich die letzteren von großer biologischer Bedeutung sind. Diese zwei Kategorien von Haaren habe ich aber für alle Canthariden-Gattungen, also auch für die Malthininen feststellen können und ebenso sind bei allen Gattungen die Häutungshärchen zu den auf S. 129 geschilderten, nur bei stärkeren mikrosk. Vergrößerungen deutlich erkennbaren Pünktchengruppen und Haargröppchen zusammengestellt. Demgemäß kommt auch allen Canthariden-Larven ein sammetartiger Schimmer zu, mag er auch bei den kleineren Arten oder Individuen weniger auffallend sein.

Daß die Gattungen *Malthinus* und *Malthodes* eine von den *Cantharinae* scharf abgesetzte, natürliche Unterfamilie *Malthininae* bilden, wird nicht nur durch das verschiedene Verhalten des imaginalen Labrums begründet, von welchem oben die Rede gewesen ist, sondern es ergibt sich auch aus dem Bau der Larven, namentlich der verschiedenen Zahl der Wehrdrüsenpaare, dem Mangel der mandibularen Wimperkämme und besonderen Eigentümlichkeiten der Malthininen-Gattungen. *Malthinus* bildet durch seine extrem aberranten Mandibeln fraglos den äußersten Zweig des Canthariden-Stammes, während *Malthodes* ebenfalls nach den Mandibeln zwischen den Cantharinen und *Malthinus* vermittelt.

Die Larvenarten der Malthininen stimmen insofern mit denen der Cantharinen überein, als sie ebenfalls hauptsächlich einerseits nach der Bildung der subclypealen Region, andererseits nach der Färbung und Zeichnung unterschieden werden können.

Malthodes-Larven.

a) Labralhöcker breit, in je 5—6 stumpfe Zähne geteilt. Vorderrand des Clypeofrons durch Einkerbungen jederseits in 5—6 kleine Buckel geteilt. Medianzahn stumpf. Rumpf vorwiegend dunkel, Kopf fuchsgelb, nur hinter dem Ocellus etwas verdunkelt.

M. trifurcatus.

b) Labralhöcker schmal und nur mit je zwei stumpfen oder spitzen Zähnen. Vorderrand des Clypeofrons nicht oder nur undeutlich gekerbt, Medianzahn spitz oder stumpf. c, d

c) Körper im Leben schwefelgelb, mit fuchsigem Kopf, im Alkohol wird der Rumpf graugelblich. **M. fuscus.**

d) Körper im Leben schwärzlich, mit dunkelgrünlichem Schimmer, Pronotum teilweise gelblich, Rumpftergite mit breiten, schwärzlichen Mittelflecken, welche von trübgelblichen oder grauen Streifen flankiert werden. Kopf (wenigstens bei den ausgefärbten Larven) in der Vorderhälfte gelbbraun, in der Hinterhälfte seitlich bis zum Ocellus braunschwarz. **M. marginatus.**

(= *Malthinus flaveolus* im 1. Canthariden-Aufs.).

Malthinus-Larven.

a) Vorderrand des Clypeofrons in der Mitte dreieckig-zahnartig vortretend, jederseits mit 4—5 kleinen, durch Einkerbungen getrennten Höckerchen. Keine Labralplatte. (Abb. 3). Hellgrau, mit grauen Drüsenpunkten, Pronotum mit zwei kleinen paramedianen grauen Fleckchen, Kopf fuchsgelb. **M. flaveolus.**

b) Vorderrand des Clypeofrons ohne Medianzahn abgerundet-stumpfwinkelig vortretend, jederseits gekerbt, unter ihm eine zarte labrale Platte, mit 4—5 nach vorn gerichteten Stachelspitzen jederseits. (Abb. 2). Grauweiß bis fast rein weiß, mit gelbem schmalen Kopfe, Thorax mit drei Paar schwarzen Längsflecken, Thorax und Abdomen mit rundlichen schwarzen Drüsenfleckchen. **M. sp.**

c) Bemerkungen zu den Malthininen-Arten.

Malthodes trifurcatus: Eine Nymphe neben der letzten Exuvie fand ich am 27. V. 21 in 1200 m Höhe unter einem Kalkstein am Wendelstein. Schon am 29. V. entwickelte sich die Imago ♀.

Malthodes fuscus: Die durch ihre schwefelgelbe Farbe ausgezeichneten Larven dieser Art beschrieb schon Beling a. a. O. unter dem Synonym *pellucidus*, aber vom Bau des Kopfes erwähnt er nur, daß die Mandibeln „jenseits der Mitte mit einem kleinen, höckerartigen Zähnchen“ bewehrt sind. Diese Beschreibung ist aber auch nicht besonders glücklich, denn im Verhältnis zur Totalgröße der Mandibeln kann man den Innenzahn nur als kräftig bezeichnen, d. h. im wesentlichen dem der *Cantharis*-Larven entsprechend. Eine Anzahl Larven von 5—6 mm Länge wurde von mir teils im Spätherbst aus rotfaulen Fichtenstücken, teils Anfang April aus Borken- und Mulmmassen am Fuße von Kiefern mit dem Siebapparat ausgelesen. Eine Imago entwickelte sich bereits am 29. IV. 21 aus einer der *Pinus*-Siebicht-Larven. Zwei halb-wüchsige Larven von 3 ½ mm sammelte ich am 21. III. im Kompost meines Gartens zwischen Kartoffelabfällen.

Beling gibt zwar die Größe der Larven „bis 5 mm“ an, da er sie aber als „unbehaart“ beschreibt, muß ich annehmen, daß er Halbwüchsige untersucht hat. Die Bezeichnung „unbehaart“ paßt freilich auch auf diese nicht, aber richtig ist es doch, daß diese

Halbwüchsigen, welche nur spärliche und sehr kurze Beborstung besitzen, bei flüchtiger Betrachtung und im Vergleich mit den Erwachsenen nackt zu sein scheinen. Es fehlen also den jüngeren Larven noch die längeren Borsten, namentlich die vereinzelt sehr langen, welche *Malthodes* gegenüber *Malthinus* auszeichnen.

Von der nach Beling ebenfalls schwefelgelben Nymphe sagt er: „Hinterleibsende stumpf, ohne die beiden Eckzähne der *Cantharis*-Puppen.“ Über das Vorkommen schreibt Beling: „Larven und Puppen fand ich, letztere von Ende Mai an in alten Ameisenhügeln in 30—40 jährigen Laub- und Nadelholzmischbeständen. Aus den am 10. und 13. VI. aus dem Walde mitgenommenen Puppen gingen vom 16.—18. VI. Imagines hervor.“

Das um fast 2 Monate abweichende Schlüpfen der Imagines nach Beling und mir entspricht dem Umstande, daß halb- wüchsige und erwachsene Larven gleichzeitig nebeneinander vorkommen.

M. marginatus [= *Malthinus flaveolus* im 1. Aufsatz].

Im Gebiet von Pasing sind diese im Leben schwarzgrünlichen und sammetartig schimmernden Larven unter den *Malthininen* entschieden die häufigsten, aber trotzdem habe ich bisher erst drei derselben zur Aufzucht gebracht. Es liegt ferner die Wahrscheinlichkeit vor, daß es sich hier um Larven von zwei verschiedenen Arten handelt, deren Unterscheidung im Larvenzustand mir bisher nicht gelungen ist, wenigstens habe ich zuverlässige morphologische Unterschiede nicht feststellen können. Vorläufig will ich diese Arten, welche übrigens beide zur *marginatus*-Gruppe gehören, als sp. a und sp. b bezeichnen und hervorheben, daß ich die Larven von sp. a nur an Schwarzpappeln, die von sp. b an Kiefern und unter Eichenlaub gesammelt habe. Hinsichtlich der Zeichnung der in Alkohol konservierten Larven, welche wie bei allen *Canthariden*-Larven erheblich von der der lebenden Larven abweicht, gebe ich folgende Übersicht:

sp. a an Schwarzpappeln:
5½—8½ mm. Graugelb mit
grauschwarzlichen, tergalen
und pleuralen, ziemlich scharf
abgesetzten Bezirken
(echter **marginatus**).

sp. b an Kiefern und unter
Laub: Oben fast einfarbig asch-
grau, 5—7 mm, die tergalen
und pleuralen Bezirke ebenfalls
aschgrau, und viel weniger
scharf abgesetzt.

a) Von den Larven der sp. a, welche also zu *marginatus* gehören, habe ich an hundert Stück gesammelt und zwar ausschließlich an älteren, 40—80 jährigen Schwarzpappeln, welche an den Chausseen der oberbayerischen Hochebene gezogen werden. Sie halten sich teils unter Borkenstücken, teils am Fuß der Stämme, teils und zwar meistens in den dichten Moospolstern auf, welche die älteren Stämme bekleiden und mehrere Meter hoch an diesen heraufgehen. In ihrer im Leben dunkelgrünlichen Fär-

bung sind diese Larven vortrefflich an den Aufenthalt im Moose angepaßt. Sie wandern aber offenbar zeitweise zwischen Stamm-basis und höher gelegenen Moospolstern hin und her, da sie sich in letzteren nicht ständig aufhalten können, wenigstens nicht in Zeiten länger anhaltender Dürre.

b) Von den Larven der sp. b, welche vermutlich zu *guttifer* Kies. gehören, sammelte ich 18 Stück am 22. IV. 21 aus Quercus-Laubsiebicht, welches ich unter Gebüsch hauptsächlich von Liguster aufgenommen hatte in den Wäldern südlich von Pasing. Am 31. V. erzog ich zwei Imagines ♀♀.

Eine Reihe weiterer Larven siebte ich teils im November, teils Anfang April in Nadelwaldung aus Genist am Fuße von Kiefern.

Die Farbe des Kopfes von sonst absolut gleichen Larven variiert von gelbbraun bis dunkelbraun, ein Unterschied, den ich nur darauf zurückführen kann, daß die ersteren sich vor kurzer Zeit gehäutet haben, während die letzteren vollkommen ausgefärbt sind.

Malthinus flaveolus: Die bisher ganz unbekannt gebliebenen Larven der Gattung *Malthinus* sind viel seltener als diejenigen der vorigen Gattung, bisher habe ich nur ein halbes Dutzend feststellen können.

Am 22. IV. 21 erbeutete ich in Quercus-Laubsiebicht zwei Larven und nochmals zwei auf dieselbe Weise am 6. V. Letztere entwickelten sich am 28. und 31. V. zu Imagines, ♀♀.

Malthinus sp.: Mitte November fand ich im Borkensiebicht einer großen Doppelkiefer eine Larve von 6 mm Länge, eine zweite von 7 mm auf dieselbe Weise am 5. IV. 21. Als ich letztere am 18. IV., nachdem sie zwei Wochen ohne Nahrung geblieben war, untersuchte, erbrach sie einen großen gelbbraunen Tropfen, den sie alsdann ruhig wieder einschlürfte. Obwohl diese Larve offenbar erwachsen war, gelang mir die Aufzucht nicht.

7. *Cantharis*, *Rhagonycha* und *Silis*.

Auf Grund meiner Untersuchungen über die Larven kann ich die Gruppen *Cantharis*, *Absidia*, *Rhagonycha* und *Silis* nur als Untergattungen einer reich verzweigten, aber hinsichtlich ihrer Larven sehr einheitlich gestalteten Gattung betrachten. Die Eigentümlichkeiten dieser besonders schwierig unterscheidbaren Larven sind, von gewissen Färbungsunterschieden abgesehen, durchweg minutiöser Natur, wie sich auch aus dem Schlüssel in Kapitel 7 ergibt. Der letztere gilt übrigens nur für ältere Larven, jüngere lassen sich meistens nur dann mit Sicherheit bestimmen, wenn man sie gezüchtet hat oder in Gesellschaft von älteren an einer Örtlichkeit gefunden, die man für die betreffende Art als charakteristisch hat nachweisen können.

Die Larvenbeschreibungen der Autoren enthalten, obwohl sie zum Teil recht ausführlich sind, wie z. B. diejenigen von Beling

a. a. O. 1885, doch fast nichts, was als maßgebend für die einzelnen Arten betrachtet werden könnte, sondern es handelt sich, wenn wir von den Färbungen oder Zeichnungen absehen, die wie ich schon erwähnte, bei lebenden und konservierten Larven sehr verschieden aussehen, im wesentlichen nur um modifizierte generelle Larvenbeschreibungen, oder vielleicht richtiger gesagt nur um familiäre.

Alle im obigen Schlüssel aufgeführten Arten sind an der Hand mikroskopischer Präparateserien auf ihre eigentümlichen Merkmale geprüft worden, wobei ich zugleich noch eine ganze Reihe anderer Charaktere vergleichend untersucht habe, z. B. die Struktur der Beine und die Beschaffenheit und Verteilung der Borsten und Härchen, aber auch alle andern Organe der Larvenköpfe. Weitere durchgreifende Eigenheiten konnte ich jedoch nicht nachweisen, sei es, daß die Organe zu monoton gebaut sind, wie z. B. Labio- und Maxillopoden, sei es, daß sie an Zahl und Anordnung zu variabel erscheinen, wie die Borsten und Härchengruppen. Besonders erwähnen möchte ich noch die schon im 1. Canthariden-Aufsatz im VIII. Kapitel besprochenen Wehrdrüsen, an deren Porenhöfen die feinen Härchen gewöhnlich radiär um den sehr kleinen Porus angeordnet sind. Außer diesen vielzelligen segmentalen Wehrdrüsen kommen aber (wenn auch nicht so zahlreich wie bei den Imagines) hier und da einzellige Hautdrüsen vor und unter diesen besonders ein ebenfalls segmental auftretendes Paar im Gebiet der Tergite, welches ich als Nebenrdrüsen bezeichnen will und ihre Mündungen als Nebenporen. Sie treten nämlich bei manchen Arten nicht nur mit großer Regelmäßigkeit auf, sondern machen sich z. B. bei *C. (Absidia) pilosa* auch noch dadurch auffallend bemerkbar, daß sie von einer dichten Gruppe kleiner Härchen umgeben sind, die zugleich dunkelpigmentiert erscheinen. Am 9. Abdominaltergit der *pilosa* liegen die beiden Nebenporen etwas vor der Verbindungslinie der beiden Wehrdrüsenporen.

Die Nebenporen sind aber schon deshalb besonders beachtenswert, weil sie eventuell mit den Wehrdrüsenporen verwechselt werden können, wenigstens am 9. Abdominaltergit und zwar um so mehr, als das Vorkommen oder Fehlen dieser hintersten Wehrdrüsen für die *Malthinini* und *Cantharini* charakteristisch ist.

Bei *Silis* sind die Wehrdrüsenporen des 9. Abdominaltergit etwas kleiner als diejenigen der übrigen Tergite, aber trotzdem deutlich ausgebildet und an ihrem Peritrema unzweifelhaft zu erkennen. Die Nebenporen fehlen scheinbar oder sind wenigstens schwerer als sonst aufzufinden, weil sie nicht von einer dunkeln Spitzchengruppe umgeben werden. Die Lage der Wehrdrüsenporen zeigt zwar nach den Segmenten erhebliche Verschiedenheiten, nach den Arten aber kaum, wenigstens mußte ich von ihrer Verwertung in dieser Hinsicht um so mehr absehen, als die Tergite keine scharf ausgeprägten Sklerite besitzen.

Als Ergänzung zu meinen früheren Mitteilungen will ich noch erwähnen, daß ich an erwachsenen, in Alkohol gebrachten Larven der *Cantharis rustica* aus allen Wehrdrüsen eine so starke Sekretion beobachtete, daß sich weißliche Klümpchen geronnenen Wehrsaftes niederschlugen.

Bemerkungen zu den Canthariden-Arten.

1. *Cantharis pellucida*. Im Fichtenwalde bei Pasing fanden sich am 25. April in einem großen Maulwurfshaufen 5 Larven und eine Nymphe, welche letztere sich am 5. Mai zur Imago entwickelte.

In tiefen Fagus-Laubschichten siebte ich am 13. März 10 Larven aus, von welchen sich am 3. April zwei in hellfleischfarbene Nymphen verwandelten. Am 11. IV. beobachtete ich 2 Nymphen und 2 Imagines.

2. *Cantharis rustica*. Am 24. VII. fand ich in einer Kiesgrube zwei halbwüchsige Larven, graubraun, Hinterkopf schwarz, Vorderkopf gelbbraun. Im Oktober verwandelten sich beide durch eine Häutung in die sammetschwarzen erwachsenen Larven.

3. *Cantharis discoidea*. Am 5. XI. 20 untersuchte ich in einer hohlen etwa 50 jährigen, zertrümmerten Fichte die morschen Waben eines von seinen lebenden Bewohnern verlassenen Nestes von *Vespa vulgaris*. Diese Waben waren von 2—300 Larven des *Cryptophagus pubescens* besetzt und außerdem von einer *Cantharis*-Larve, graugrünlich bis gelblich, am Thorax mit drei Paar schwarzen Flecken, von welchen die prothorakalen hinten gegabelt, Pronotum in der Mitte ockergelb, Kopf vorn ockergelb, hinten braunschwarz. Bis zum 31. III. 21 wurde diese Larve noch bedeutend heller.

Mit 20 Lärvcchen des *Cryptoph. pubescens* und einem Stückchen morschen Fichtenholzes wurde diese *Cantharis*-Larve isoliert und es gewann den Anschein als wenn sie jene nach und nach aufgezehrt hätte, wie ich es von vornherein vermutete, denn am 15. XI. sah ich nur noch eines der *pubescens*-Lärvcchen. Dennoch war dies ein Irrtum, denn ich fand später, daß sich alle *C. pubescens*-Lärvcchen in das morsche Fichtenholz eingewühlt hatten. Trotzdem halte ich diese *Cantharis*-Larve für einen Verfolger der *Cryptophagus*-Larven. Daß sich dies in meinem Beobachtungsglase nicht mehr feststellen ließ, liegt vermutlich nur daran, daß die *Cantharis*-Larve ihre Nahrungsaufnahme bereits eingestellt hatte.

Sie verwandelte sich am 15. VI. in eine graugelbliche Nymphe und Anfang Mai zur Imago.

4. *Cantharis albomarginata*. Die Larven dieser Art gehören in den Nadelholzwaldungen bei Pasing zu den Charaktertieren.

Sie erreichen 10—12 mm Länge; graugrünlichschwarz im Leben, mit drei Paar schwarzen Thorakalflecken, schwarzem bis gelbbraunem Kopf und grauen, schmalen Abdominalflecken, sowie schwarzen Flecken am 9. Abdominaltergit.

Teils im November teils Anfang April sammelte ich die Larven teils in rotfaulen Fichtenstücken, teils im Siebicht am Fuße von Kiefern.

Von den in einem Glase isolierten Larven wurden mir zwei *Malthodes*-Larven aufgefressen. Demselben Schicksal dürften 6 kleinere Bibioniden-Larven verfallen sein, da ich später nichts mehr von ihnen bemerkte. 10. II. beobachtete ich in Erdkammerchen zwei subpränympheale Larven und am 16. IV. vier Nymphen, welche am 22. IV. sowie 24.—27. IV. sich in Imagines verwandelten.

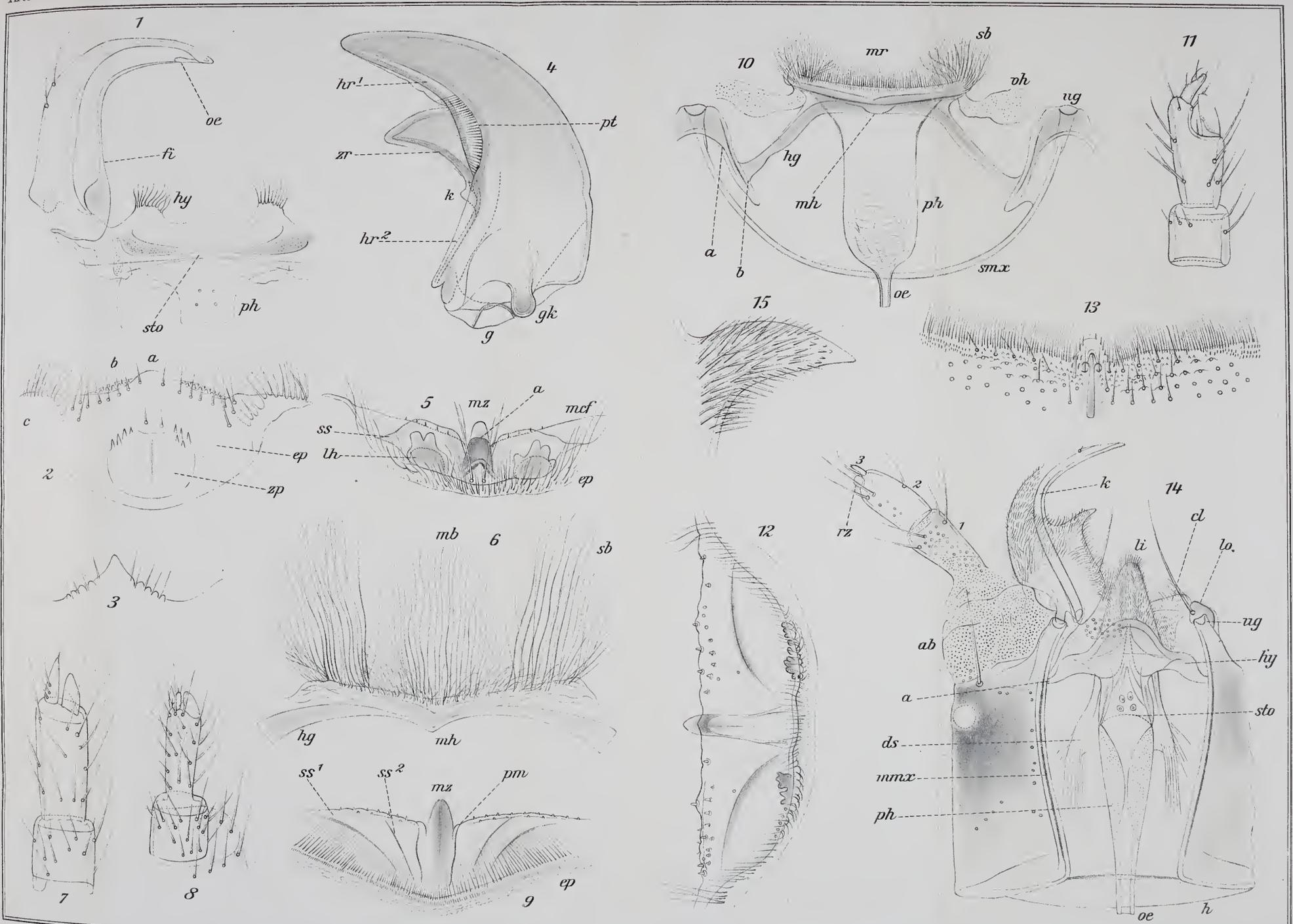
5. **Cantharis (Absidia) pilosa.** Bisher beobachtete ich zwei Larven, von welchen ich die eine in einer rotfaulen Fichte, die andere unter Eichenlaub fand, beide im November: Länge 12 mm, graugrünlichschwarz, am Pronotum mit zwei großen, gelbbraunen Flecken, dunkel umrändert, Kopf gelbbraun und schwarz. Am 10. II. erzog ich eine weißliche Nymphe und aus ihr schon am 14. II. die Imago, ein ♂ mit stark keuligen 7. Antennengliedern, welche zugleich in der Endhälfte nach vorn angeschwollen sind. Das Endglied der Kiefertaster ist übrigens mehr messer- als „beilförmig“.

6. **Cantharis (Silis) nitidula.** Dieser merkwürdige Cantharide scheint zu den charakteristischen Moorbewohnern zu gehören. Bisher beobachtete ich seine Larven nur in der Nähe von Aubing, d. h. in einem Ausläufergebiet des Dachauer Moores und zwar siebte ich dieselben aus Laub und Genist, in welchem besonders die Abfälle von *Salix purpurea* vertreten waren.

Aus am 2. Januar gefundenen Larven erzielte ich schon am 10. II. eine rosafarbene Nymphe und am 17. II. Imago ♂ mit den charakteristischen Halsschild-Ausschnitten und Anhangorganen.

7. **Cantharis (Rhagonycha) atra.** Erwachsene Larven von 6—7 mm Länge sind am Thorax graugelb, mit drei Paar grauen Flecken, die des Pronotum rundlich, des Meso- und Metanotum länglich, spindelförmig, Abdomen orange gelblich, ohne graue Flecke, nur durch dunkle Punkte machen sich die segmentalen Drüsenporen bemerklich. Kopf vorwiegend schwarz, vorn und hinten etwas heller. In Alkohol erscheinen die Tiere mehr im Allgemeinen grau. 15 Larven sammelte ich teils im November teils Anfang April und zwar die meisten in rotfaulen Fichtenstücken, einige auch im Genist am Fuße von Kiefern. Am 24. IV. beobachtete ich 2 Nymphen und eine Imago, eine weitere schlüpfte am nächsten Tage.

8. **Cantharis (Rhagonycha) pallida.** Erwachsene Larven von 6—7 mm Länge grau bis graugelblich, Kopf vorn schwarz, hinten fuchsfig, Thorax mit drei Paar graubraunen, schwarz gekerntem Flecken. Rumpf mit dunkeln Drüsenporenflecken und zwar 2+2 an den Abdominaltergiten, welche sich also auf die Wehrdrüsenporen und die Nebenporen beziehen.



K.W. Verhoeff, gez.

In Eichenlaubsiebicht erbeutete ich im Würmtal am 22. 4. 21 fünf Larven, welche am 2. V. als Pränympfen und Nympfen erschienen.

Am 4. V. beobachtete ich Nymphe und Imago. Aber auch am 8. V. sah ich noch eine Nymphe, welche aus einer der beiden Pränympfen hervorging, die ich am 6. V. wieder aus Eichenlaub siebte.

8. Erklärung der Abbildungen.

Alle Abbildungen betreffen Kopforgane der Canthariden- und Lampyriden-Larven.

Abb. 1 und 2 *Malthinus* sp.

1. Ansicht von oben auf die linke Mandibel und den Hypopharynx (hy) nebst Pharynx (ph); fi mandibulare Spaltrimme, oe Endöffnung derselben, sto Mundspalte, \times 340.

2. Vorderrand des Clypeofrons (a, b) und Epipharynx (c, ep) von unten gesehen, zp subclypeale Zahnplatte, \times 340.

Abb. 3 *Malthinus flaveolus* Payk. Vorderrand des Clypeofrons, \times 340.

Abb. 4—7 *Silis nitidula* F.

4. Linke Mandibel von unten betrachtet, g obere Gelenkgrube, gk unterer Gelenkkopf, hr 1 und 2 Schlürfrinne, pt Borstenkämchen neben derselben, zr Nebenrinne am Innenzahn, k Basalhöcker des letzteren, \times 220.

5. Subclypeale Region von unten her dargestellt, mz Medianzahn, mef Vorderrand des Clypeofrons, lh Labralhöcker, ep Epipharynx, ss subclypeale Seitenwülste, \times 220.

6. Hypopharynx isoliert, mb mittlerer, sb seitlicher Haarbüschel, hg Hypopharynxgerüst, mh Medianhöcker desselben, \times 220.

7. Ansicht der linken Antenne von unten, \times 220.

Abb. 8 *Malthinus* sp. Rechte Antenne von oben gesehen, \times 340.

Abb. 9 *Cantharis (Absidia) pilosa* Payk. Subclypeale Region von unten betrachtet, mz Medianzahn, ss 1 und 2 subclypeale Seitenwülste, pm paramediane Leisten, ep Epipharynx, \times 220.

Abb. 10 *Cantharis livida* L. Maxillopodenbucht (smx) in Verbindung mit dem Hypopharynx, hg Gerüst desselben, mh sein Medianhöcker, mr Mittelreuse, sb Seitenbüschel, vh Verbindungshäute, ug Grube der unteren Mandibulargelenke, a Nebenfortsätze der Maxillopodenbucht bei b mit dem Hypopharynxgerüst verwachsen, ph der über der Mittelreuse mit Querschlitze mündende Pharynx, oe Oesophagus, \times 125.

Abb. 11 *Malthodes* sp. Linke Antenne von unten betrachtet, \times 220.

Abb. 12 *Cantharis* sp. Subclypeale Region von unten her gezeichnet, \times 125.

Abb. 13—15 *Lampyris noctiluca* L.

13. Vorderrandgebiet des Clypeofrons, \times 125.

14. Mittlerer und rechter Teil des Kopfes nach Wegnahme der Labio-Maxillopoden und Kinnteile von unten gesehen, k Saugkanal der rechten Mandibel, li Zunge, hy Hypopharynx, sto Mundöffnung, ph Pharynx, oe Oesophagus, ds Sehnen der Dilatoren, mmx Maxillopodenrand der Kopfkapsel, a Verwachungsstelle derselben mit dem Hypopharynx, ug unteres Mandibulargelenk, lo Seitenlappen des Vorderrandes des Clypeofrons (cl) ab Antennenbasis, h oberer Hinterhaupttrand, \times 56.

15. Innenzahn der Mandibeln, \times 220.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Archiv für Naturgeschichte](#)

Jahr/Year: 1923

Band/Volume: [89A_1](#)

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

Artikel/Article: [Zur Kenntnis der Canthariden- Larven. 2. Beitrag. 110-137](#)