

# Beiträge

## zur Kenntnis der Coleopteren-Larven mit besonderer Berücksichtigung der *Clavicornia*.

Von

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

(Mit 7 Tafeln.)

### Inhaltsübersicht.

#### I. Abschnitt.

|                                                                                                                                              | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. Historische Vorbemerkung über Nitiduliden-Larven . . . . .                                                                                | 2     |
| 2. Schlüssel für Brachypteriden- und Nitiduliden-Larven-Gattungen und einige Larven aus verwandten Familien ( <i>Clavicornia</i> ) . . . . . | 8     |
| 3. <i>Clavicornia</i> -Larven im Vergleich mit denen der <i>Cisidae</i> und <i>Anobiidae</i> . . . . .                                       | 16    |
| 4. Charakteristik der Nitiduliden-Larven im allgemeinen ( <i>Clavicornia</i> ) . . . . .                                                     | 18    |
| 5. Vergleichend-morphologische Übersicht einiger Larvenfamilien, zum Vergleich mit den <i>Clavicornia</i> . . . . .                          | 22    |
| 6. Die Larven der Lampyriden, Homalisiden und Lyciden . . . . .                                                                              | 31    |
| Über den Kopf der Eros-Larven . . . . .                                                                                                      | 36    |
| 7. Drei große Typen der Coleopteren-Larven, beurteilt nach dem Bau des Kopfes . . . . .                                                      | 39    |
| 8. Die Larven der <i>Malacodermata</i> und <i>Leptodermata</i> m. . . . .                                                                    | 43    |
| 9. Über einige Curculioniden-Larven . . . . .                                                                                                | 44    |

#### II. Abschnitt.

|                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10. Zur Morphologie und Biologie der <i>Dascillus</i> -Larven . . . . .                                                                                               | 48 |
| Organisation und vergleichende Morphologie des <i>Dascillus</i> -Larvenkopfes. — Vergleich mit den Larven der <i>Lamellicornia</i> und Helodiden.                     |    |
| 11. Über Brachypteriden-Larven . . . . .                                                                                                                              | 63 |
| a) <i>Meligethes</i> . — b) <i>Brachypterus</i> . — c) <i>Heterostomus</i> . — d) Zur Biologie der Brachypteriden-Larven.                                             |    |
| 12. Über Nitiduliden-Larven . . . . .                                                                                                                                 | 72 |
| a) <i>Eपुरaea</i> . — b) <i>Omosita</i> . — c) <i>Glischrochilus</i> und <i>Pityophagus</i> . — d) <i>Soronia</i> . — e) <i>Rhizophagus</i> ( <i>Rhizophagidae</i> ). |    |
| 13. Zur Kenntnis der Larven anderer <i>Clavicornia</i> -Gruppen . . . . .                                                                                             | 95 |
| a) <i>Byturus</i> . — b) <i>Ditoma</i> . — c) <i>Lathridius</i> . — d) <i>Mycetaca</i> .                                                                              |    |

## I. Abschnitt.

### 1. Historische Vorbemerkungen über Nitiduliden-Larven.

Weite Gebiete des gewaltigen Reiches der Käferlarven liegen heute noch in Dämmerung. Ungezählte Mitteilungen über die Entwicklungsformen der Käfer, welche uns ein umfangreiches Wissen vortäuschen, sind in Wahrheit nur ein Scheinwissen, weil die auf vergleichenden Studien beruhenden Zusammenhänge mehr oder weniger fehlen. Kürzlich<sup>1)</sup> habe ich für die Familien der Canthariden einerseits, sowie der Staphyliniden und Oxyteliden andererseits unter Berücksichtigung von Bau und Leben einige Aufklärungen zu geben versucht und nach der morphologischen und biologischen Seite neue Gesichtspunkte herangezogen. Im folgenden wollen wir uns mit den Larven einiger Nitidulidengattungen beschäftigen, da die Entwicklungsformen auch dieser Familie noch so wenig bekannt sind, daß die Gewinnung auch nur einer kleinen und bescheidenen Basis schon als ein großer Fortschritt gewertet werden darf. Wie in verschiedenen anderen Arbeiten kam es mir auch hier nicht darauf an, über möglichst viele Larven zu berichten, sondern die kleine Reihe der untersuchten Formen in möglichst klaren und zuverlässigen Zusammenhang zu bringen. Hierbei konnte es nur nützlich sein, die Larven einiger mehr oder weniger mit den Nitiduliden verwandten Gattungen zum Vergleich heranzuziehen, teils um diese ebenfalls mangelhaft bekannten Gattungen aufzuklären, teils um festzustellen, daß durch die Larven sich gewisse Beziehungen dieser Familien zu den Nitiduliden ergeben, zugleich aber auch zur Erweiterung der Vergleichsbasis.

In welcher Weise Nitiduliden-Larven bisher meistens beschrieben worden sind, wollen wir an einem Beispiel feststellen, nämlich an der Larve des *Meligethes aeneus*, von welcher E. L. Taschenberg „Praktische Insektenkunde II, die Käfer und Hautflügler“ (Bremen 1879) auf S. 13 sagt: „Die Larve ist ziemlich walzig von Gestalt, gelblich weiß von Farbe, sie besteht außer dem braunen oder schwärzlichen Kopfe aus 12 Gliedern, von denen die drei vordersten sechs kurze Beinchen tragen und das letzte einen warzenartigen Nachschieber bildet. Auf dem Rücken eines jeden Ringes stehen je zwei braune Chitinfleckchen, drei auf dem letzten. Der Kopf ist vorgestreckt und kaum  $\frac{1}{3}$  so breit wie das Halsschild, mit viergliedrigen Fühlern und 3 Augen jederseits. Die Mundteile bestehen aus einer mit dem Kinne verwachsenen Unterlippe, einer hornigen Oberlippe, dem halbhornigen Unter-

<sup>1)</sup> Zur Entwicklung, Morphologie und Biologie der Vorlarven und Larven der Canthariden, Archiv f. Naturgesch. 1917, 83. J. A., 2. H., S. 102 bis 140, mit 1 Tafel. Studien über die Organisation und Biologie der *Staphylinoida*: IV. Zur Kenntnis der Staphyliniden-Larven, V. Zur Kenntnis der Oxyteliden-Larven, Archiv f. Naturgesch. 1919, 85. J. A., 6. H., S. 1–111, mit 4 Tafeln.

4064  
1-111

kiefer und kräftigen Kinnbacken mit dunklerer Spitze und einer Doppelreihe kurzer Zähne an der stark erweiterten Wurzel. Länge höchstens  $4\frac{1}{2}$  mm. Mai, (Juni).“ — Diese Larvenbeschreibung<sup>2)</sup> schwebt wie zahllose andere in der ungeheuer zerstreuten Literatur, sozusagen in der Luft, d. h. sie enthält nichts, was darauf hindeuten würde, daß der Autor einmal Larven verschiedener nur einigermaßen verwandter Käfer miteinander verglichen habe, sie enthält ferner nichts über die beiden Tasterpaare und gibt keinen Aufschluß darüber, ob Pseudocerci vorhanden sind oder vollständig fehlen. Ohne Zusammenhang mit andern Coleopteren-Larven haben auch in einem vorwiegend praktischen Handbuch wie dem eben genannten von Taschenberg derartige Larvenbeschreibungen wenig Wert.

Werfen wir nun einen Blick auf ein eigentliches Coleopteren-Larvenwerk, nämlich die „Larves de Coléoptères“ von E. Perris (Annales de la soc. Linnéenne de Lyon tome XXII und XXIII, 1875—1877) so finden wir, daß gleich die 1. Tafel größtenteils Nitiduliden-Larven gewidmet ist, nämlich Angehörigen der Gattungen *Rhizophagus*, *Pria*, *Brachypterus*, *Cercus*, *Meligethes*, *Carpophilus* und *Ips* (= *Glischrochilus*), von welchen vier auch im folgenden Berücksichtigung erfahren haben, nämlich *Rhizophagus*, *Brachypterus*, *Meligethes* und *Glischrochilus*. Die Abbildungen sind aber sämtlich nicht nur mehr oder weniger schematisch, sondern insbesondere auch die Darstellungen der Mundwerkzeuge teilweise falsch. Eine Mandibelabbildung z. B. wie Fig. 14 für *Rhizophagus nitidulus* ist völlig wertlos und zugleich irreführend, weil sie von den charakteristischen Bildungen, welche die *Rhizophagus*-Mandibeln auszeichnen, absolut nichts erkennen läßt. Desgleichen ist z. B. Fig. 29 für *Glischrochilus quadripunctatus* („Tête vue en dessous pour montrer les mâchoires et leur lobe, la lèvre inférieure, les palpes maxillaires et labiaux et les antennes“) der Wirklichkeit so unähnlich, daß, verglichen mit meiner Abb. 5, schwerlich jemand auf den Gedanken kommen würde, es handle sich um die Mundwerkzeuge derselben Larven, wenn das nicht durch die Bestimmung angegeben wäre und die Beschreibung des Abdomens es anzeigte, daß auch Perris wirklich die Larven des *Gl. quadripunctatus* gemeint hat. Für die zahlreichen (579) Abbildungen der 14 Tafeln des Perrisschen Werkes gilt aber im Allgemeinen bald mehr bald weniger dasselbe was soeben über die herausgegriffenen Beispiele gesagt worden ist. Hiernach ist es ohne weiteres verständlich, daß ich mich in der vorliegenden Arbeit auf solche und ähnliche Quellen weder stützen konnte noch wollte,

<sup>2)</sup> Es genügt schon eine Lupe, um sich zu überzeugen, daß diese Beschreibung, so z. B. hinsichtlich der „Chitinleckchen“ unrichtig ist, auch hielt ich es (noch ehe mir eine *Meligethes*-Larve in natura bekannt war!) für unmöglich, daß der Kopf „kaum  $\frac{1}{3}$  so breit“ sein solle „wie das Halschild“. — Pollenfresser!

d. h. ich hielt es für viel richtiger, wenige Gattungen gründlich durchzuarbeiten und wirklich bedeutsame Charaktere festzustellen, zugleich Abbildungen beizubringen, welche nach sorgfältig durchstudierten Präparaten entworfen sind, als eine Übersicht zahlreicherer Gattungen zu liefern, welche sich nur auf unrichtigen, oder wenigstens zum Teil fragwürdigen Unterlagen aufbauen könnte. Die Larvenbeschreibungen von Perris sind besser als seine Abbildungen und teilweise recht ausführlich. Die Larven des *Glischrochilus quadripunctatus* Oliv. z. B. sind auf  $2\frac{1}{3}$  Seiten beschrieben, wobei er auch schon die seidenartige Behaarung des Körpers hervorgehoben hat, indem er schrieb (S. 302): „Tout (?) le corps . . . couvert d'une pruinosité dorée . . . on voit tout le corps revêtu de poils très serrées, très fins et très courts.“

Natürlich macht sich auch in Perris' Beschreibungen der Mangel an vergleichend-morphologischen Gesichtspunkten bemerklich und hieraus wieder erklärt es sich, daß viele unbedeutende Nebensächlichkeiten erwähnt werden, manche wichtige Verhältnisse dagegen unberücksichtigt bleiben, es gilt das ganz besonders für den Bau des Kopfes und der Mundwerkzeuge.

Am wertvollsten ist die allgemeine Charakteristik, welche Perris auf S. 305—307 für Bau und Leben der Nitiduliden-Larven, gegeben hat und verdient dieselbe hier mitgeteilt zu werden:

„Les larves des *Nitidulides* n'ont pas toutes le même air de famille comme celles de plusieurs autres groupes. Les unes, telles que celles des *Epuraca* et des *Soronia*, appelées à vivre dans les matières purulentes qui découlent des plaies et des ulcères des arbres, sont hérissées de soies, de pointes, de tubercules et multidentées à l'extrémité, avec les stigmates pédonculés ou tubuleux dont les dernières paires sont plus reculées qu'à ordinaire; leur corps est terne et plus ou moins souillé. D'autres passant leur vie sous les écorces ou dans certaines substances fermentescibles, ont le corps assez déprimé, en apparence lisse et terminé par deux pointes ou crochets, caractère qui, joint à leur forme et à leur couleur, les rapproche des Trogositides. D'autres qui ont leur berceau dans les corolles des fleurs, sont dépourvues de pointes ou de crochets terminaux ou ont à leur place deux tout petits tubercules, mais celles ont sur le dos deux séries ordinairement bien marquées de fossettes dilatables et leurs pattes ont sous l'angle une pelotte ou ventouse d'apparence vésiculaire qui manque à toutes les autres, mais qu'on retrouve dans les larves anthophages des *Olibrus*. Elles ont aussi, et ce caractère leur est commun avec les larves de la catégorie précédente, le corps couvert de petits cils pileux ou spinuliformes, visibles seulement au microscope et extrêmement serrés. Certaines d'entre elles sont ornées de trois rangées de taches ou de points roux ou noirs, caractère qui, jusqu'ici, semble exclusivement propre aux larves de *Meligethes*, ou de deux rangées

de taches transversales, comme on a pu le voir pour la larve du *Cercus rufilabris*. Il en est qui vivent dans les cadavres et celles-ci, s'il faut s'en rapporter à la larve de la *Nitidula quadripustulata*, ressembleraient aux larves des fleurs, mais sans les pelottes des pattes et sans les cils spinuliformes.

Enfin le nombre des ocelles varie de un à quatre de chaque côté et quelques-unes en sont complètement privées. Ces ocelles qu'il serait je crois, impossible de voir (?) s'ils n'étaient colorés en noir, ne sont peut-être que des vestiges d'organes de la vision, car ordinairement ils ne sont pas saillants." —

Im Vorigen hat Perris den ersten Versuch unternommen, gewisse Larvencharaktere bestimmter Gattungen zur Lebensweise derselben in Beziehung zu setzen. Er ist auch zweifellos im Rechte, wenn er die Beinbläschen von *Meligethes* u. a. mit der anthophilen Lebensweise derselben in Zusammenhang bringt. Viel weniger glücklich ist der weitere Versuch von Perris, für die Nitiduliden Larven eine morphologische Charakteristik zu finden. Er äußert sich in dieser Hinsicht also:

„Au milieu de ces différences qui sont loin de constituer des disparates comme on en rencontre quelquefois dans une même famille, on trouve des caractères importants qui établissent des affinités entre ces diverses larves et permettent de les considérer comme appartenant au même groupe. Ces caractères résident, dans les organes de la tête. On a pu voir, en effet par les descriptions qui précèdent, que dans toutes l'épistome est soudé au front, que le labre est également presque soudé (?) que les mâchoires sont courtes, avancées et forment, avec la lèvre inférieure peu d'éveloppée, un ensemble presque soudé (?) aussi et occupant un espace plus circonscrit qu'à l'ordinaire; (?) les palpes maxillaires, quoique assez courts, débordent la tête, les palpes labiaux sont très petits et les antennes ont toujours sous le quatrième (?) article un article supplémentaire ordinairement presque aussi long que lui. Il est de plus à remarquer que ces larves sont presque glabres (?), que les quelques poils qu'elles portent sont généralement fins, courts et disposés symétriquement sur les divers segments du corps et qu'elles ont la faculté de se courber en arc." —

Es ist allerdings richtig, daß sich am Kopf der Nitiduliden-Larven die wichtigsten Merkmale derselben vorfinden, aber Perris sind diese wesentlichen Charaktere, von welchen im folgenden die Rede sein wird, völlig unbekannt geblieben. Die Verschmelzung von „épistome“ (= Clypeus) und „front“ kommt bei Käferlarven so häufig vor, daß darin kein Familiencharakter erblickt werden kann. Das Labrum dagegen ist, wenigstens bei den von mir untersuchten Gattungen, *Meligethes* ausgenommen, so scharf abgegliedert, daß die Behauptung des „presque soudé“ nur durch mangelhafte Beobachtung erklärt werden kann. Die Maxillopoden („lèvre inférieure“) sind zwar klein, aber doch

nicht so verkümmert, daß darin etwas Eigentümliches erblickt werden könnte. Die Behauptung, daß die „mâchoires“ mit den Labiopoden als „presque soudé“ gelten könnten, ist ebenfalls unzutreffend, beweist aber zugleich eine höchst mangelhafte allgemeine Orientierung über die Larvenköpfe! Die Antennen sind nicht vier-, sondern dreigliedrig, ein Irrtum, dem man bei Käferlarven häufig begegnet und welcher sich gewöhnlich dadurch erklärt, daß die gelenkige Basis fälschlich als besonderes Glied gezählt worden ist. Das „article supplémentaire“ ist nichts anderes als der bei den meisten Coleopteren-Larven vorkommende Riechzapfen. Somit schrumpft die vermeintliche Charakteristik Perris' für die Nitiduliden-Larven in nichts zusammen.

Im 3. Band seiner „Käfer von Mitteleuropa“ Wien 1899 hat L. Ganglbauer auf S. 445 folgende Charakteristik der Nitiduliden-Larven gegeben:

„Bei den Larven der Körper spärlich bewimpert, der Kopf quer, mit nach vorn gerichtetem Mund, schwach gesondertem Clypeus und freier Oberlippe<sup>3)</sup>, die Fühler unmittelbar hinter der Basis der Mandibeln eingefügt, kurz viergliedrig, mit einem kleinen, unter dem Endgliede eingefügten Anhangsgliede, die Maxillen mit mäßig breiter Lade und kurzem, aber über den Vorderrand des Kopfes vortretendem, dreigliedrigem Taster, die Lippentaster sehr kurz, zweigliedrig (!), das 9. Abdominalsegment einfach oder in verschiedener Weise ausgezeichnet, auf der Unterseite mit sehr kurzem Analsegment. Die Beine ziemlich kurz. Im Übrigen zeigen die Larven große Verschiedenheiten. Die Larven der blütenbewohnenden Gattungen besitzen an der Spitze der Schiene<sup>4)</sup> unter dem klauenförmigen Tarsalglied einen bläschenartigen Anhang. Bei den im ausfließenden Baumsaft lebenden Larven von *Epuraea* und *Soronia* sind die Stigmen kurz gestielt, tubulös.“ —

In der Hauptsache, namentlich auch hinsichtlich der Antennen, schließt sich diese Larven-Charakteristik Ganglbauers an diejenige von Perris an, die Angaben hinsichtlich der Gliederzahl beider Tasterpaare sind, wie wir sehen werden, unhaltbar, während er über die wesentlichsten Merkmale des Kopfes, namentlich auch die charakteristischen Mandibeln, ebenfalls vollkommen schweigt, obwohl ihr Bau nicht nur für die Familie im Allgemeinen, sondern z. T. auch für die Gattungen von größter Bedeutung ist.

In seinem wertvollen Werke über „Die Fichtenkäfer Finnlands“, dessen I. Teil 1917 in Helsingfors, trotz widriger äußerer Umstände erschienen ist, hat U. Saalas (Sahlberg) auf Taf. VII bis IX Vertreter von Larven mehrerer Nitiduliden-Gattungen

<sup>3)</sup> Ganglbauer sagt über das Labrum also gerade das Gegenteil von Perris, scheint aber Ausnahmen, wie *Meligethes*, in dieser Hinsicht nicht gekannt zu haben.

<sup>4)</sup> Diese Angabe über die Lage der „bläschenartigen Anhänge“ ist, wie das Folgende zeigen wird, nur für die wenigsten Formen zutreffend.

dargestellt. Entschieden stellen seine Figuren gegen die meisten früheren über Nitiduliden-Larven einen namhaften Fortschritt dar, namentlich soweit die Gestalt der ganzen Larven und bestimmter Teile des Rumpfes in Betracht kommt. Was die Mundwerkzeuge betrifft, so entsprechen sie allerdings noch nicht den Anforderungen, die sich auf Grund meiner eigenen Untersuchungen als notwendig herausgestellt haben. Auf die von ihm beobachteten Larven ist Saalas in sehr verschiedener Weise eingegangen, einige hat er jedenfalls recht sorgfältig beschrieben, namentlich diejenigen von *Ipidia quadrimaculata* und *Epuraea thoracica*. Leider hat er auch diese, wie zahlreiche andere Larven lediglich aus dem Vorkommen erschlossen, nicht durch Zucht sichergestellt. Während nun die letztere Larve wenigstens als eine Angehörige der Gattung *Epuraea* außer Frage steht, gilt das für *Ipidia* noch keineswegs, zumal er selbst diese Art für Finnland als „sehr selten“ bezeichnet.

Saalas sagt über diese angebliche und durch seine Abb. 80 bis 88 erläuterte *Ipidia*-Larve S. 464 folgendes: „Ihres Körperbaues wegen halte ich es für ziemlich sicher, daß diese Larve zu den Nitiduliden gehört. Sie weicht jedoch so stark von allen übrigen zu dieser Familie gehörenden Larven ab, daß sie unzweifelhaft zu einer sehr differenzierten Gattung gehören muß. Eine solche Gattung ist *Ipidia*. Eine andere finnische Gattung kann kaum in Frage kommen usw.“

Der Umstand, daß die Oberkopfnahnt „den Hinterrand des Kopfes erreicht“, spricht allerdings zu Gunsten dieser Auffassung. Dagegen findet sich an den Mandibeln (soweit sich nach Abb. 86 bis 88 urteilen läßt) kein Zwischenabschnitt in dem weiterhin von mir erörterten Sinne. Viel auffälliger ist aber noch der Umstand, daß das Mentum „mit dem Labium verschmolzen“ sein soll, eine Erscheinung, die ich weder bei einer Nitiduliden-Larve beobachtet habe, noch bei anderen Larven, die zu den Nitiduliden in näherer Beziehung stehen. Über die Zählung der Glieder der Maxillopodentaster ist Saalas nicht im Klaren. Er gibt sie für *Epuraea* als viergliedrig an, für *Rhizophagus* und *Ipidia* als dreigliedrig, ohne auf diesen Gegensatz näher einzugehen. Dagegen hat er Perris und Ganglbauer insofern berücksichtigt, als er die Antennen als dreigliedrige erkannt hat und für *Epuraea* eingliedrige Labiopodentaster erwiesen. Die Mandibeln scheinen ihm besondere Schwierigkeiten bereitet zu haben. Nach seiner Beschreibung der *Epuraea*-Larve (S. 481) scheint er deren Mandibeln für asymmetrisch gebaut zu halten, übrigens sind seine Angaben zum Teil unklar und auch seine Abb. 100 und 101 nicht exakt genug. Die Zeichnung einer scharfen Leiste (Abb. 101) vom Ende bis zum Grunde fortgesetzt ist unbedingt unzutreffend. Den für viele Nitiduliden-Larven charakteristischen, im folgenden von mir hervorgehobenen Kauzapfen der Maxillopoden-Coxomerite dürfte Saalas als erster beobachtet

haben, wenigstens erwähnt er ihn (S. 481) für *Eपुरaea* als „einen am Innenrande gelegenen scharfen Zahn“. Aber die Bedeutung dieses Gebildes ist ihm entgangen und daher ist es auch in seiner Fig. 97 kaum angedeutet. Auf verschiedene andere Angaben von Saalas werde ich im folgenden zurückkommen.

## 2. Schlüssel für Brachypteriden- und Nitiduliden-Larven-Gattungen und einige Larven aus verwandten Familien (Clavicornia).

Der Weg, auf welchem ich zu dem folgenden Schlüssel für die Larven einiger Nitiduliden-Gattungen und mehrerer anderer, zum Vergleiche nützlicher verwandter Larven-Gattungen gelangt bin, führte über manche morphologische und biologische Schwierigkeiten, auf welche ich zum Teil im folgenden zurückkomme. Auf die vergleichende Morphologie des Kopfes und meine von früheren Autoren abweichende Nomenklatur bin ich schon in mehreren früheren Aufsätzen eingegangen, die ich hier als bekannt voraussetze. Ausdrücklich muß aber hervorgehoben werden, daß alle im folgenden von mir behandelten Larvengattungen nicht etwa nur nach der Literatur bestimmt, sondern durch Aufzucht vollkommen sichergestellt worden sind. Ferner habe ich mich nicht auf die Untersuchung ganzer Larven beschränkt, sondern stets eine Zerlegung der Köpfe vorgenommen. Meine Charakteristiken beruhen also auf mikroskopischen Präparaten, wobei ich wenn nötig, Glycerin- und Balsampräparate nebeneinander herangezogen habe und den Bau des Kopfes nach zerlegten und unzerlegten Individuen, zum Teil auch nach macerirten und unmacerirten Objekten studiert. Auf einige Organe, deren Auffassung in vergleichend-morphologischer Hinsicht zu Schwierigkeiten Veranlassung gibt, werden wir im folgenden zurückkommen.

Die Abtrennung einer besonderen Familie *Brachypteridae* [die, allerdings nur nach oberflächlichen imaginalen Merkmalen, schon vor mehr als einem halben Jahrhundert von Murray erfolgte], erwies sich als unabweisbar. Voraussichtlich gehören aber zu dieser Familie zwei Unterfamilien, deren eine die „Cateretini“ Ganglbauers und Reiters in Wahrheit den früheren „*Brachypteridae*“ entspricht, während die andere als *Meligethinae* außer *Meligethes* höchst wahrscheinlich auch *Pria* umfaßt. Die Larven von *Pria* habe ich bisher noch nicht selbst untersuchen können, aber die Beschreibung von Perris spricht immerhin dafür, daß sie in den Rahmen meiner *Brachypteridae* gehören. Diese *Brachypteridae* s. lat. stehen den übrigen Gruppen der Nitidulidae nicht nur, sondern auch einer stattlichen Zahl anderer Gattungen, insbesondere den 6 im folgenden näher behandelten *Byturus*, *Ditoma*, *Enicmus*, *Mycetaca*, *Anthrophagus* und *Cryptophagus* schärfer gegenüber, als die letzteren den echten Nitidulidae s. str. Für die Natürlichkeit der Familie *Brachypteridae* spricht jedenfalls die Tatsache, daß sie sowohl biologisch als auch

morphologisch scharf umschrieben ist. Von ihren Eigentümlichkeiten hängen, wie schon Perris hervorhob (s. 1. Kapitel), die Haftorgane der Beine unstreitig mit dem Leben auf Blütenständen oder im Innern von Blüten zusammen, aber die charakteristischen Merkmale der Mundwerkzeuge beweisen, daß diese Gruppe noch andere Organe besitzt, welche nicht notwendig mit dem anthophilen Leben zusammenhängen. Die Eingliedrigkeit der Labiopodentaster ist eine wichtige Übereinstimmung zwischen *Brachypteriden* und *Nitiduliden* und auch das Vorkommen eines mandibularen Zwischenabschnittes bei *Meligethes* beweist den verwandtschaftlichen Zusammenhang in unzweideutiger Weise.

A. Sämtliche Beine entweder am Grund der Tarsungula oder am Ende der Tibien mit einem häutigen Haftgebilde. Das Grundglied der stets viergliedrigen Maxillopodentaster ist ungewöhnlich groß (1, Abb. 32 und 33), und zwar nimmt es unten entweder die ganze Coxitbreite ein oder es ist nach innen zu gegen das Coxit nicht abgegrenzt, obwohl es gegen die Außenhälfte desselben stets scharf abgesetzt ist. Coxomerite der Maxillopoden (Laden) niemals mit einem Kauzapfen. Labiopodentaster stets eingliedrig. Pseudocerci fehlen entweder vollständig, oder sie sind nur als kleine Höcker angedeutet. Epipharynx stets ohne Querleisten. Körper ohne gefurchte Keulenborsten. Gelenkhaut zwischen den Kinn teilen und den Maxillopoden sehr schmal, niemals ist ein Zwischenwulst eingeschaltet.

#### Fam. **Brachypteridae** m.

I. Labrum mit dem Clypeus vollkommen verwachsen, zwischen beiden weder ein Gelenk noch äußere Absetzungen (Abb. 31). Das Grundglied der viergliedrigen Maxillopodentaster in der ganzen Breite des Coxit (Stamm) von diesem scharf abgesetzt (Abb. 32). Mentum und Submentum scharf getrennt durch Querfalte, zugleich ist das Submentum zwischen die dreieckigen kurzen Unterkopflappen nicht eingeschoben, sondern hört mit der Maxillopodenbucht auf, so daß diese vollständig ist, nicht unterbrochen. Coxite und Cardines länglich. Syncoxit mit medianem Fortsatz die Gelenkgruben der Taster schneidend. Jederseits mit drei ungefähr gleich großen Ocellen. Coxomerite der Maxillopoden innen nackt, oben mit Sinnesstift. Prälingua in der Mitte niedrig, jederseits mit vorragenden Lappchen. Hypopharynx ohne Vorragungen. Von den unteren Mandibulargelenken gehen keine Muskelleisten aus. Mandibeln mit einfachem Beißzahn, innen mit lappenartigem Zwischenabschnitt (k. Abb. 36). Oberer Hinterrand des Kopfes nur leicht ausgebuchtet (hl Abb. 31). Antennen weniger verkürzt, das zweite Glied  $1\frac{1}{2}$ —2mal länger als breit, der Riechzapfen viel kürzer als das dritte Glied, dieses viel länger als breit. — Tarsungula mit langen und schmalen Haftbläschen (Abb. 41 und 42). Die Beinhüften bilden einen innen breit unterbrochenen Ring. Abdomen

oberhalb der Stigmen ohne längere Tastborsten, Pseudocerci als kleine Buckel oder Höcker ausgebildet.

### 1. *Meligethes* (nebst *Pria* = *Meligethinae*).

II. Labrum vom Clypeus durch Querleiste, Gelenk und äußere Einschnürungen scharf geschieden (Abb. 34). Das Grundglied der viergliedrigen Maxillopodentaster ist unten nur von der äußeren Hälfte des Coxit abgesetzt, mit der inneren Hälfte verwachsen (Abb. 33). Mit Duplomentum, dessen Hinterhälfte zwischen die breiten Unterkopflappen geschoben, also die Maxillopodenbucht unterbrechend. Coxite breiter als lang, Cardines dreieckig. Syncoxit ohne medianen Fortsatz. Jederseits mit vier Ocellen, zwei großen genäherten vorn, zwei kleineren entfernteren hinten. Coxomerite der Maxillopoden innen mit 3—4 Tastborsten, oben ohne Sinnesstift. Prälingua nur in der Mitte als bogiges Läppchen vorragend. Hypopharynx mit 2 Zähnen oder Höckern. Von den unteren Mandibulargelenken gehen starke, braune Muskelleisten schräg nach hinten und außen gegen den Hinterhaupttrand (ur Abb. 33). An den Beißzahn der Mandibelspitze schließt sich eine Zähnchensäge an (Abb. 37), aber ein lappenartiges Zwischenstück fehlt. Oberer Hinterrand des Kopfes in der Mitte entweder stumpfwinkelig oder in tiefem Bogen ausgebuchtet. Antennen sehr kurz, das zweite Glied nicht oder wenig länger als breit. Riechzapfen annähernd so lang wie das 3. Glied, dieses nicht länger als breit. — Beine entweder an den Tarsungula mit breiten lappenartigen, oder am Ende der Tibien mit keuligen Haftgebilden (Abb. 35 und 39). Die Beinhüften bilden entweder einen geschlossenen Ring oder einen innen unterbrochenen. Am Abdomen treten auch oberhalb der Stigmen längere Tastborsten auf. Pseudocerci fehlen völlig (Abb. 38 und 40).

### Brachypterinae.

a) Oberer Hinterrand des Kopfes in der Mitte stumpfwinkelig ausgebuchtet. Frons ohne Medianleiste. Unter dem Labrum V-förmig konvergierende Epipharynxstäbe, Hypopharynx mit zwei dreieckigen Zähnen. — Rumpf fast allenthalben dicht mit pigmentierten Wärzchen besetzt. Frei von denselben bleiben außer den Beinen am Rumpf nur die dunkeln Skeritflecke und zwar unpaar breite am Pronotum und in der Hinterhälfte des 9. Abdominaltergit, paarige viel kleinere am 7. und 8. (Abb. 38). Vorn am Meso- und Metanotum ein durch Querfurche abgesetzter, jederseits spitz auslaufender Protergitbezirk. Aus der Basis der Tarsungula entspringt ein die Krallen schwach überragendes lappenartiges Haftorgan (a Abb. 39), welches gegen das Ende verschmälert ist. Die Hüften bilden ein geschlossenes Glied, indem sie einseits länger sind und anderseits der innere dreieckige Trochantergrund weniger in sie eingreift.

## 2. *Brachypterus* (*urticae* F.)

b) Oberer Hinterrand des Kopfes in der Mitte sehr tief und in breitem Bogen ausgebuchtet. Frons der ganzen Länge nach mit starker Medianleiste (ml Abb. 34). Konvergierende Epipharynxstäbe fehlen. Hypopharynx in zwei abgerundete Höcker vorragend. — Rumpf ebenfalls dicht mit kleinen pigmentierten, nur beim letzten Larvenstadium blassen Wärzchen besetzt. Ein dunkles, von Wärzchen freies Skleritgebiet findet sich nur am Pronotum, dessen ganze Breite es einnimmt, schwärzlich bei den jüngeren, hellbraun bei den erwachsenen Larven. Protergitbezirke fehlen. Tarsungula ohne Haftorgan, dagegen sitzen unten hinten vor dem Ende der Tibia je zwei aus zwei Poren entspringende Haftgebilde, deren größeres, der Kralle benachbartes keulenförmig (a Abb. 35), während das kleinere von ihr mehr abgerückte, länglich und am Ende verschmälert ist (b). Der innere dreieckige Trochantergrund greift soweit in die Hüften der Beine ein, daß dieselben innen klaffen, zumal sie zugleich kürzer sind wie bei der vorigen Gattung (Abb. 33—35, 37 und 40).

## 3. *Heterostomus* (*pulicarius* L.)

B. Beine weder an den Tarsungula, noch an den Tibien mit Haftgebilden. Das Grundglied der 3—4gliedrigen Maxillopodentaster fehlt entweder vollständig, oder es fehlt wenigstens unten, oder es ist als eine schmale, nach innen dreieckig auslaufende Sichel entwickelt, welche höchstens bis zur Mitte des Coxit reicht. Coxomerite der Maxillopoden innen häufig mit einem Kauzapfen. Wenn derselbe aber fehlt, sind die Labiopodentaster zweigliedrig, Labrum stets scharf vom Clypeus abgegliedert. Epipharynx mit oder ohne Querleisten. Pseudocerci fast immer vorhanden und zwar entweder als nach oben und hinten gebogene Haken oder nach oben und hinten gerichtete Fortsätze verschiedener Gestalt ausgebildet. Wenn sie aber als einfache gerade Spitze nach hinten gerichtet sind oder ganz fehlen, ist der Körper mit zahlreichen, gefurchten Keulenborsten besetzt. Die Gelenkhaut zwischen den Kinnteilen und den Maxillopoden ist mehr oder weniger breit und besitzt auch häufig eine Zwischenwulst (i Abb. 19).

I. Coxomerite der Maxillopoden innen mit einem Kauzapfen (z Abb. 5), zugleich verschiedenartig behaart und beborstet, aber weder mit Stachelborsten, noch vorn mit Zähnnchen. Labiopodentaster stets eingliedrig. (Die Angaben früherer Autoren, welche auf zweigl. Taster lauten, sind falsch!) An den Mandibeln findet sich zwischen der Mahlplatte und den Reißzähnen ein in eine Reihe hintereinander stehender, einfacher oder zerfaserter oder gekämmter Spitzen ausgezogener

<sup>5)</sup> Dieses Gebilde ist dem Haftorgan von den *Meligethes*-Larvenbeinen höchst ähnlich. Während aber letzteres zu den Tarsungula gehört, entspringt ersteres aus dem Ende der Tibien!

zarter Zwischenabschnitt (Abb. 1, 4, 20, 25). Die Pseudocerci bilden verschiedenartig gestaltete hornartige Fortsätze und vor diesen findet sich stets ein Paar borstentragender Knoten, Zapfen oder kleinerer Fortsätze. Epipharynx jederseits immer mit Querleisten. Ocellen meistens 4 und zwar zwei größere vordere stark genähert, 2 kleinere hinten weiter voneinander abgerückt. Nur bei *Soronia* ist durch Verschwinden des hintern unteren die Ocellenzahl auf drei reduziert. (Man vergleiche in Kapitel 12e die Gegenüberstellung mit den *Rhizophagidae*.)

Fam. **Nitidulidae** s. str.

a) Die drei Beinpaare sind außerordentlich weit, nämlich um mindestens das Doppelte ihrer Hüftbreite auseinandergerückt. Der größte Teil des Rumpfes ist mit seidig schimmerndem Filz oben und unten sehr dicht bekleidet; er besteht aus spitzen Häutungshärchen. Tergite ohne Zapfenreihen. Alle Stigmen münden in vorragenden pleuralen Höckern. Kopf ohne Wärzchen. Kopfnah hinten vor dem Hinterrand so stark quer verlaufend, daß die quere Strecke fast ein Drittel des sehr breiten Kopfes einnimmt. Die eingliedrigen Labiopodentaster sitzen in länglichen Hautfeldern, durch welche das Syncoxit in drei Äste geteilt wird, einen schmalen mittleren und zwei keulige seitliche, Seiten des Rumpfes ohne griffelartige Fortsätze. Maxillopodenbucht halbkreisförmig.

× Pseudocerci innen mit Nebenknoten, die Fortsätze vor ihnen klein und knötchenförmig. Trochanter und Femur der drei Beinpaare mit mehrspitzigen Häutungshärchen besetzt. Die 2 + 2 Fortsätze des 9. Abdominaltergit stehen in quere Rechteck, indem sich die vorderen mehr in der Mitte des Tergit befinden. Labrum in der Mitte ausgebuchtet.

#### 4. *Glischrochilus* (*quadripustulatus*).

× × Pseudocerci innen ohne Nebenknoten, die Fortsätze vor ihnen größer als bei *Glischrochilus*, stumpf aber mehr oder weniger nach hinten herübergebogen. Trochanter und Femur ohne mehrspitzige Härchen. Die 2+2 Fortsätze des 9. Abdominaltergit stehen im Quadrat, die vorderen hinter dem Vorderrand. Labrum breit abgestutzt.

#### 5. *Pityophagus* (*ferrugineus*).

b) Die drei Hüftpaare, besonders aber die vordersten, etwas mehr genähert, die I. Hüften höchstens um  $1\frac{1}{2}$  ihrer eigenen Breite voneinander entfernt. Rumpf ohne seidigen Filz. Labrum bogenförmig zugerundet oder mehr oder weniger abgestutzt. Syncoxit der Labiopoden ohne Hautfelder. Seiten des Rumpfes ohne griffelartige Fortsätze.

× Rumpftergite mit borstentragenden, in 4+4 Reihen angeordneten Zapfen, von welchen 2—4 in jeder Reihe hintereinander stehen. Kopf oben, außer Höckern, noch mehr oder weniger dicht mit Wärzchen besetzt. Kopfnah nicht deutlich ausgeprägt. 1. Antennenglied bedeutend kürzer als das 2. Maxil-

lopodenbucht winkelig-dreieckig; Pseudocerci und 9. Abdominaltergit ähnlich Omosita, aber beide außerdem mit Zäpfchen besetzt.

### 6. *Eपुरaea*.

× × Rumpftergite ohne Zapfen. Kopf weder durch Höcker noch durch Wärczchen ausgezeichnet. Kopfnähte oben vor dem Hinterrand in einem schmalen Bogen verlaufend. 1. Antennenglied wenig kürzer als das 2. Pseudocerci durch weite Bucht voneinander entfernt, nach hinten in einfache, hakig nach oben gebogene Spitze ausgezogen. Vorderhälfte des 9. Abdominaltergit gerade vor den Pseudocerci mit einem schlanken, gerade nach hinten gerichteten Fortsatz jederseits. Maxillopodenbucht halbkreisförmig.

### 7. *Omosita* (colon L.)

c) Hüften weit voneinander entfernt, wenn auch nicht so weit wie bei *Glischrochilus* und *Pityophagus*, die I. Hüften ungefähr um  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{2}{3}$  ihrer Breite voneinander entfernt. Rumpf ohne seidigen Filz, aber oben und unten mit zahllosen Spitzwärczchen besetzt. Der an die Hinterhauptöffnung anstoßende Teil der lyraartigen Naht fast so breit wie bei *Glischrochilus*. Syncoxit der Labiopoden nicht in drei Äste geteilt, die eingliedrigen Taster sind auffallend schlank. Labrum bogenförmig zugrundet. 1. Antennenglied bedeutend kürzer als das 2. Kopf ohne Höcker. Seiten des Meso- und Metathorax, sowie des 1. bis 8. Abdominalsegmentes unterhalb der Stigmenzapfen in abstehende, kurz-griffelartige, beborstete Zapfen ausgezogen. Tergite des Meso-Metathorax und 1. bis 8. Abdominalsegmentes mit borstentragenden Zapfen, welche aber nur eine Querreihe bilden, die innersten größten Zapfen mit je drei borstentragenden Höckerchen. Alle Stigmen münden in vorragenden, pleuralen Höckern. Pseudocerci ziemlich lang, hornförmig, innen ohne Nebenknotten, die Fortsätze vor ihnen ebenfalls hornartig und halb so lang wie sie selbst.

### 8. *Soronia*.

II. Coxomerite der Maxillopoden stets ohne Kauzapfen, Labiopodentaster meistens zweigliedrig, wenn aber eingliedrig, dann die Mandibeln ganz aberrant gebildet. An den Mandibeln ist zwischen der Mahlplatte und den Reißzähnen kein in Spitzchen zerschlitzzter Zwischenabschnitt eingeschaltet, bisweilen aber findet sich an seiner Stelle ein spitzer Stachelfortsatz oder Hakenfortsatz (*Rhizophagus*) (*Mycetaea*) a, b.

a) An der Stelle des Zwischenabschnittes der Mandibeln ragt ein spitzer Stachelfortsatz heraus. Pseudocerci als breite, nach hinten gerichtete Fortsätze entwickelt, welche in drei Ausläufer geteilt sind, einen oberen Zapfen und zwei untere Äste. Der Zapfen trägt 2, die Äste je eine Borste. In der Vorderhälfte des 9. Abdominaltergites vor den Pseudocerci zwei kurze, schräg nach hinten und außen gerichtete Zapfen. Beinhüften verhältnißlich wenig voneinander abgerückt, die I. Hüften einander fast berührend. Grundglied der Maxillopodentaster nur oben als schma-

ler, sichelartiger Streifen ausgebildet, unten vollständig fehlend. Epipharynx jederseits mit Querleisten. Prälingua sehr breit abgestutzt, weder in der Mitte noch seitlich vorgezogen. Jederseits nur zwei Ocellen, deren vorderer der erheblich größere ist. Es finden sich weder Knötchenquerlinien auf den Tergiten, noch ein Besatz des Körpers mit Keulenborsten, noch eine Grube zwischen den Pseudocerci.

### 9. Rhizophagus.

b) Mandibeln nie mit spitzenreichem Zwischenabschnitt, aber bisweilen mit Hakenfortsatz an dessen Stelle. Pseudocerci entweder hakig nach oben gebogen oder klein und gerade nach hinten gerichtet, zugleich ungeteilt oder vollständig fehlend. Vor den Pseudocerci niemals Zapfen. Querleisten des Epipharynx meistens fehlend, seltener (*Ditoma*) vorhanden. Grundglied der Maxillopodentaster fehlend oder unvollständig. c, d.

c) Labrum unter dem Clypeus gelenkig eingesenkt, seine Hinterecken mit einem V-förmigen epipharyngealen Gerüst verwachsen. Pseudocerci als kräftige, mit dem Ende nach oben gebogene Haken entwickelt. Rumpf ohne Keulenborsten. Mandibeln weder mit Hakenborsten (statt der Beißzähne) noch mit Hakenfortsatz (an Stelle des Zwischenabschnittes), vielmehr mit kräftigen Beißzähnen. Coxomere der Maxillopoden außer Borsten und Stachelborsten vorn mit drei Zähnchen. 5 Ocellen jederseits, 3 größere vorn, 2 kleinere dahinter.

× Meso-Metanotum und 1. bis 9. Abdominaltergit in der Vorderhälfte außer der einfachen Querlinie und hinter ihr noch mit einer aus zahlreichen Knötchen gebildeten, gekerbt-gesägt erscheinenden Querreihe. Hinter dieser öffnen sich paramedian die Poren der 3 + 9 Paar Segmentaldrüsen. Tarsungula der dicken Kletterbeine unten tief eingebuchtet-eingeschnitten, so daß der angeschwollene Tarsalabschnitt gegen die Krallen auffallend abgesetzt erscheint. Tibien aller 3 Beinpaare unten vor dem Ende mit 2 dolchartigen Borsten. Mahlplatten der Mandibeln glatt, also ohne Streifen, Knötchen und Zähnchen, aber am Grunde mit häutigem Anhang. Prälingua wenig vorragend. Epipharynx mit V-förmiger in der Mitte unterbrochener Leiste, Labiopodenglieder ungefähr beide gleich lang. 3. Antennenglied etwas kürzer als das 2., wenig länger als der schlanke Rieckegel. Hypopharynx mit dickem □-förmigem Gerüst. 9. Abdominalsternit ohne Bewaffnung.

### 10. Byturus.

×× Tergite in der Vorderhälfte mit deutlicher aber einfacher Querlinie, hinter dieser öffnen sich keine Segmentaldrüsenporen. Tarsungula der Beine unten ohne Einschnitt, also nicht auffallend in zwei Abschnitte abgesetzt, die Tibien unten ohne dolchartige Borsten. Mahlplatten der Mandibeln mit zahlreichen Knötchen, im Profil erscheint eine Zähnchenreihe, außerhalb feine Parallelstreifung, am Grunde kein häutiger Anhang. Prälingua zwischen den Labiopoden halbkreisförmig

vortretend. Epipharynx mit V-förmiger vollständiger Leiste. Grundglied der Labiopodentaster sehr kurz. Das schlanke, 3. Antennenglied viel länger als das 2., viermal länger als der gedrungene Riechkegel. Hypopharynx mit queren Kissen. 9. Abdominalsternit mit queren Zähnchenreihe.

#### 11. *Ditoma (crenata)*. F.

d) Labrum vom Clypeus nur abgegrenzt, nicht unter ihn eingesenkt, daher auch keine Verbindung mit einem epipharyngealen Gerüst. Pseudocerci entweder völlig fehlend oder als zwei kurze, gerade nach hinten gerichtete Spitzen wenig auffallend. Körper auf allen Segmenten mit gefurchten, gegen das Ende verbreiterten Keulenborsten besetzt. Mandibeln entweder statt der Beißzähne mit 2 Hakenborsten oder zwischen den Beißzähnen und der Mahlplatte mit zweispitzigem Hakenfortsatz. Coxomere der Maxillopoden mit einzelnen Borsten, aber ohne Zähnchen.

× Labiopodentaster zweigliedrig. Das 9. Abdominaltergit besitzt als Reste der Pseudocerci am Hinterrand zwei kleine spitze Fortsätze und ist zwischen ihnen leicht ausgebuchtet. Keulenborsten der Thoraxtergite mehr zerstreut angeordnet, am Pronotum verteilen sie sich auf 6—7 unregelmäßige Reihen. Jederseits zwei Ocellen, deren vordere erheblich größer. Riechkegel der Antennen so lang wie das 2. und 3. Glied zusammen, das 3. also weit überragend. Mandibeln zwischen der Mahlplatte und den kräftigen Beißzähnen mit einem zweispitzigen Hakenfortsatz, Mahlplatte fein gezähnt, vorn mit zwei stärker vortretenden Zähnchen, ohne häutigen Anhang. Keulenborsten dichter angeordnet und z. T. ziemlich lang.

#### 12. *Mycetaea (hirta Marsh.)*.

× × Labiopodentaster eingliedrig. Pseudocerci fehlen völlig, 9. Abdominaltergit hinten ohne Ausbuchtung. Keulenborsten mehr oder weniger kurz, an den Thoraxtergiten in je drei Querreihen angeordnet. 4 (5) Ocellen. Riechkegel der Antennen kürzer als das 3. Glied. Mandibeln sehr eigenartig gebaut, indem sich statt der Beißzähne zwei lange Hakenborsten auf einem Lappen erheben, vor der Mahlplatte ein nacktes Hautpolster, welches dem Zwischenabschnitt der Nitiduliden entspricht. Mahlplatte mit Höckerchen in mehreren Reihen aber ohne häutigen Anhang.

#### 13. *Eniemus (minutus L.)*.

C. Beine weder an den Tarsungula noch an den Tibien mit Haftgebilden. Grundglied der dreigliedrigen Maxillopodentaster vollkommen fehlend. Coxomere der Maxillopoden ohne Kauzapfen, vorn mit Zähnchen bewehrt. Labiopodentaster eingliedrig (Abb. 44). Pseudocerci als nach oben und hinten gebogene Haken ausgebildet, vor ihnen keine Knoten. Mandibeln zwischen der Mahlplatte und den Beißzähnen mit spitzem Fortsatz (Abb. 45). Labrum gegen den Clypeus unvollständig abgesetzt. Epipharynx mit Querleisten.

*(Cryptophagidae:)*

a) Körperborsten größtenteils am Ende stumpf und zwar die längeren mehr stabförmig und erst am Ende abgerundet, die mittleren und kürzeren, welche vorwiegen, sind von grund- nach endwärts gleichmäßig verbreitert, also keulig gestaltet, zugleich in der Endhälfte sehr fein längsgestreift. Längere einfache Borsten kommen nur am Kopfe vor. Der kegelige Riechzapfen der Antennen nach endwärts gerichtet, nur halb so breit wie das 3. Antennenglied.

**14. Antherophagus.**

b) Körper nur mit einfach spitz auslaufenden Borsten besetzt, sowohl längere als auch kürzere sind einfach. Riechzapfen der Antennen schräg abstehend, fast so breit wie das 3. Antennenglied.

**15. Cryptophagus.**

(Nach den Larven kann ich *Antherophagus* nur als Unterart von *Cryptophagus* betrachten.)

**3. Clavicornia-Larven im Vergleich mit denen der Cisidae und Anobiidae.**

Die Auffassungen der verwandtschaftlichen Stellung der *Cisidae* haben denselben eine sehr verschiedene systematische Anordnung gebracht. Meistens hat man sie als eine Gruppe der *Anobiiden* hingestellt, während sie neuerdings als eine besondere Familie der *Clavicornia* aufgeführt werden. Letzteres geschah z. B. von Reitter im II. Bd. seiner Fauna Germanica. Wir werden sehen, daß die Larven berufen sind eine wichtige Entscheidung zu geben, indem sie beweisen, daß eine Aufnahme der *Cisiden* unter die *Clavicornia* durchaus nicht gerechtfertigt ist. Mehrere wichtige Charaktere unterscheiden die Larven der *Cisiden* und *Anobiiden* scharf von allen *Clavicornia*-Larven, während dagegen unverkennbar nahe Beziehungen zwischen den Larven der beiden ersteren Familien die ältere Auffassung der *Cisiden*-Stellung als die richtigere e.weisen.

**Clavicornia-Larven:**

Mandibeln stets mit Mahlplatte (Abb. 1, 4, 7, 8, 11, 12, 20, 25, 36, 37, 45).

Antennen nicht besonders verkürzt, sondern immer dreigliedrig (Abb. 3, 31, 34, 46).

Kopfkapsel mit leyerförmiger, bis zum Hinterrand des Kopfes reichender Gabelnaht, also ohne Sagittalnaht (Abb. 6 und 31), indem die Gabelnähte stets bis zur Hinterhauptöffnung reichen, soweit sie eine deutliche Ausprägung besitzen, was meistens der Fall ist.

**Larven der Cisidae und Anobiidae:**

Mandibeln ohne Mahlplatte (Abb. 51, 52, 59).

Antennen sehr kurz, nur 1—2-gliedrig (Abb. 47, 50, 58).

Kopfkapsel entweder mit V-förmiger Naht oder nur mit langer Sagittalnaht, aber ohne Gabelnaht. Die Gabelnaht ist also entweder überhaupt nicht vorhanden oder sie bleibt weit von der Hinterhauptöffnung entfernt.

**Cisidae und Anobiidae:** An weiteren Charakteren der Larven beider Familien hebe ich folgende hervor:

Labiopoden mit Syncoxit und zweigliedrigen Tastern. Kopfkapsel hinter dem Submentum mit Unterkopfbrücke (Cranium pseudoapertum). Labrum scharf abgegliedert, Clypeus scharf abgegrenzt durch eine sehr starke Querleiste am Vorderrand des Frons, überhaupt ist dessen Vordergebiet durch Verdickung und dunkle Pigmentierung ausgezeichnet. Cardines gut entwickelt. Maxillopoden mit einem großen, mit dem Coxit breit verwachsenen äußeren und zugleich unteren Coxomerit, während ein sehr kleines inneres und zugleich oberes Coxomerit versteckt liegt. Maxillopodentaster deutlich dreigliedrig, während ein (4.) Grundglied vollständig fehlt. —

Obwohl also die nahe Verwandtschaft der *Cisiden* und *Anobiiden* auf Grund der Larven unabweisbar ist, haben dieselben in beiden Familien doch soviel Originelles, daß diese beiden Gruppen als selbständige Familien durchaus gerechtfertigt sind. Als wichtige Eigentümlichkeiten der Larven hebe ich folgende hervor:

**Cisidae:**

Antennen zweigliedrig und mit Riechkegel (Abb. 47 u. 50).

Coxomerite der Maxillopoden innen nur mit Andeutung einer Coxitleiste (Abb. 48).

Kopfkapsel mit Y-förmiger Naht. Pseudocerci als zwei nach hinten und oben gebogene Haken entwickelt. Trochanter aller Beine ungewöhnlich groß, unten weit gegen das Femur vorgreifend und vorn mit kräftiger Längsleiste (Abb. 66).

Abdomen ohne Kriechhaken, seine Hinterhälfte nicht eingekrümmt, Körper vielmehr gestreckt, den Pseudocercus-haken gemäß.

**Anobiidae:** Die Larven der Gattungen dieser Familie lassen

**Anobium:**

Klaue der Bein-Tarsungula wenig länger als der Tarsalabschnitt (Abb. 60).

Maxillopoden-Coxomerite dicht gedrängt besetzt mit dicken Stiften, vorn und hinten.

**Anobiidae:**

Antennen rudimentär, d. h. der Riechkegel sitzt auf einem ungegliederten, sehr kurzen Höcker (Abb. 58). Coxomerite innen durch eine dicke Coxitleiste gestützt (cl. Abb. 57). Kopfkapsel nur hinten mit Sagittalnaht, vorn ohne Gabelnaht (Abb. 56). Pseudocerci fehlen vollständig. Beintrochanteren weder ungewöhnlich groß, noch mit starker Längsleiste (Abb. 60 und 61).

Abdomen an der Mehrzahl der Tergite mit Querreihen von Kriechhaken, gemäß der eingekrümmten Hinterhälfte derselben. Körper gedrungen.

beiden von mir untersuchten sich leicht also unterscheiden:

**Sitodrepa:**

Klaue der Bein-Tarsungula ungefähr dreimal so lang wie der Tarsalabschnitt (Abb. 61). Maxillopoden - Coxomerite nur vorn mit dicken Stiften besetzt, hinten mit einfachen Tastborsten.

#### 4. Charakteristik der Nitiduliden-Larven im Allgemeinen (Clavicornia).

Im 1. Kapitel ist bereits von den Larven-Charakteristiken, welche durch Perris und Ganglbauer beigebracht wurden, die Rede gewesen. Durch die Schlüssel des 2. und 3. Kapitels habe ich einerseits eine neue Grundlage zu schaffen gesucht, andererseits damit zugleich die außerordentlichen Schwierigkeiten angedeutet, welche in verschiedener Hinsicht zu überwinden sind. Betrachten wir auf Grund dieses Schlüssels im 2. Kapitel nochmals Ganglbauers Larven-Charakteristik, so ist zunächst die Dreigliedrigkeit der Antennen bei allen Gattungen zu betonen, die sehr verschiedene Ausbildung des Grundgliedes der 3—4gliedrigen Maxillopodentaster, während die von G. behauptete „Zweigliedrigkeit“ der Labiopodentaster sogar im Gegenteil nur ausnahmsweise (*Rhizophagus*) vorkommt. An wirklich maßgebenden Charakteren enthalten aber die Charakteristiken von Perris und Ganglbauer rein gar nichts!

Auf Grund der Larven hat sich nun ergeben, daß die Nitiduliden im bisherigen Sinne keine geschlossene Einheit darstellen, sondern aus zwei (3) Familien bestehen, von welchen die *Brachypteridae* schärfer umgrenzt sind als die echten *Nitidulidae* s. str. Zwischen den *Nitidulidae* s. str. und den übrigen *Clavicornia*, von welchen im vorigen Schlüssel 6 Gattungen als Vertreter behandelt wurden, bildet *Rhizophagus* eine so ausgesprochene Übergangsgattung, daß sich die Nitiduliden als selbständige Familie nur unter Abtrennung von *Rhizophagus*, aufrecht erhalten lassen. Die Mittelstellung von *Rhizophagus* kommt im Schlüssel genügend zum Ausdruck, ich möchte aber noch besonders betonen, daß diese Larven einerseits (im Anschluß an *Nitidulidae* s. str.) vor den Pseudocerci Zapfen besitzen, während ihnen andererseits an den Mandibeln an der Stelle des Zwischenabschnittes ein spitzer Fortsatz zukommt (im Anschluß an *Mycetaea*, *Antherophagus*, *Dascillus* u. a. Gattungen). Der Bau des 9. Abdominalsegmentes der *Rhizophagus*-Larven erinnert auch bedeutsam an mehrere Elateriden-Gattungen, ohne daß sonst verwandtschaftliche Beziehungen in Frage kommen. Die Abtrennung der *Rhizophagus* von den *Nitidulidae* s. str. als besondere Familie wird durch die Larven also ebenso gerechtfertigt wie diejenige der *Byturidae*, welche man früher ebenfalls mit den Nitiduliden vereinigt hatte. Soweit ich nach der Literatur urteilen kann, gilt für die Ostomiden dasselbe, d. h. auch diese werden als eigene Familie durch die Larven gerechtfertigt.

Die wesentlichen Charaktere der **Nitidulidae** und **Brachypteridae**, welche sich aus dem Bau der Larvenköpfe ergeben haben, sind folgende:

1. Antennen dreigliedrig,
2. Kopfkapsel mit leyerförmiger, bis zum Hinterrand des Kopfes reichender Naht,

3. Mandibeln stets mit Mahlplatte,
4. Maxillopoden immer mit *Cardines* und einem einfachen, ungliederten Coxomerit, die Coxite direkt und breit mit dem Kopf verbunden.
5. Die Maxillopoden mit den *Cardines* drehen sich um den Rand des Sinus maxillaris.
6. Cranium apertum mit Unterlappen zu Seiten des Submentum.
7. Eingliedrige Labiopodentaster.  
Hierzu kommen ferner als Merkmale des Rumpfes:
8. Kräftige Schreitbeine mit Tarsungula,
9. Mangel einer Gliederung der im übrigen sehr verschieden gebauten oder auch ganz fehlenden Pseudocerci.

Durch die einen oder andern Charaktere unterscheiden sich die Larven der *Brachypteridae* und *Nitidulidae* mehr oder weniger ausgiebig von den Larven anderer *Coleopteren*-Gruppen, aber nur ein Merkmal, nämlich die Eingliedrigkeit der Labiopodentaster trennt beide Familien von der großen Mehrzahl aller andern mir bekannten<sup>6)</sup>, namentlich aber von den meisten übrigen Familien der *Clavicornia*. Eingliedrige Labiopodentaster besitzen aber ferner die Larven der Cryptophagiden. Aus der Familienübersicht unten im 5. Kapitel geht deutlich hervor, welche Bedeutung den Merkmalen Nr. 1 bis 3 zukommt, besonders charakteristisch für die *Clavicornia*-Larven sind jedoch die Kopfnähte und der Bau der Mandibeln. In ihrer Gesamtheit stellen die meisten der obigen (9) Charaktere die wesentlichen Merkmale der **Clavicornia-Larven** im Allgemeinen dar, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß ich die Coccinelliden als selbständige Hauptgruppe *Siphonophora* von den *Clavicornia* vollständig trenne. Um die obigen *Clavicornia*-Larvencharaktere, deren Gewinnung das Ergebnis ausgedehnter vergleichender Studien ist, richtig zu würdigen, habe ich im folgenden einen vergleichenden Überblick über die Larven einer Reihe von Familien gegeben, welche in ihren organisatorischen Beziehungen zu den *Clavicornia* bisher noch sehr im Dunkeln geblieben sind. Ohne uns über diese Gruppenbeziehungen Rechenschaft abzulegen, ist aber an einen zielbewußten, wissenschaftlichen Fortschritt nicht zu denken. Ein praktischer Vertilgungsentomologe mag sich in dem Glauben, er könne die Larven irgend einer Familie genügend an ihrem „Habitus“ erkennen, mit der oberflächlichen Unterscheidung von Larvenarten begnügen, soweit eine solche überhaupt möglich ist; ein wissenschaftlicher Forscher, dem die gemeine Nützlichkeit Nebensache ist, darf sich weder durch „Habitus“ noch „Bestimmungspraxis“ beeinflussen lassen, er muß vielmehr die wesent-

<sup>6)</sup> Daß eingliedrige Labiopodentaster, wenn auch nicht für die ganze Familie, so doch für einen Teil der Curculioniden-Larven charakteristisch sind, möge man aus dem 8. Kapitel entnehmen.

lichsten Beziehungen herauszuschälen suchen, namentlich im Bau der Larvenköpfe. Hierbei ergeben sich zugleich wichtige Aufklärungen über die Physiologie der Mundwerkzeuge.

Wer sich in die Literatur der Käferlarven vertieft, wird auch, wenn dabei mehr die besseren Arbeiten berücksichtigt werden, bald zu der Einsicht gelangen können, daß eine mangelnde vergleichend-morphologische Orientierung der Autoren sich wie ein roter Faden durch die Schriften zieht. Sehen wir ganz ab von jenen, welche nur gelegentlich durch Beschreibung einzelner Larven den literarischen Ballast vermehrt haben und fassen nur diejenigen Schriftsteller ins Auge, welche wie z. B. Beling in seinen „Beiträgen zur Metamorphose der Elateriden“ deutsche entomol. Zeitschr. 1883, H. I, S. 129 bis 144, H. II S. 257 bis 304, 1884, H. I, S. 177 bis 216 durch mühsame und wertvolle Forschungsergebnisse die Wissenschaft wirklich bereichert haben und die Larven einer bestimmten Familie studiert haben, so ist doch auch bei den letzteren die Aufmerksamkeit zu sehr auf die Formenunterscheidung innerhalb der bestimmten Gruppe konzentriert und die Frage, wie sich die Larven der ganzen Familie gegenüber denen anderer Familien charakterisieren lassen, gar nicht oder zu nebensächlich behandelt. Die schwierigen Fragen der Unterscheidung der Larvenfamilien können aber nur im Zusammenhang mit der vergleichenden Morphologie gelöst werden.

In seinen angeführten Aufsätzen hat Beling (III. S. 192) zwar eine allgemeine Umschreibung der Elateriden-Larven gegeben, welche hinsichtlich des Rumpfes auch ihren Wert behält, aber über den Bau des Kopfes war er nur sehr mangelhaft unterrichtet. So wird der Riechkegel fälschlich dem „letzten Fühlerglied“ zugesprochen, während die Auffassung „des Verwachsenseins der Maxillar- und Lippenstämme“ nicht haltbar ist, das Submentum aber als „Stamm“ der Unterlippe betrachtet wurde. Über verschiedene der wesentlichsten Eigentümlichkeiten der Elateriden-Larven schweigt Beling vollständig, ein Zeichen, daß er über deren Bedeutung durch Vergleich mit den Larven anderer Familien nicht aufgeklärt worden ist. Immerhin hebt er als bedeutsame Organe hervor die „zweigliedrigen, eirgelenkten äußeren Laden und kurzen, viergliedrigen Taster“ der Maxillopoden.

Die folgende Familientabelle, welche also die vergleichend-morphologischen Beziehungen der *Clavicornia*-Larven zu denen anderer *Coleopteren*-Gruppen verdeutlichen soll, hätte ich gern noch bedeutend vergrößert, aber ich wollte nur solche Familien heranziehen, welche ich selbst eirgehend untersucht habe, die Larven verschiedener Familien sind überhaupt noch mangelhaft oder gar nicht bekannt. Wieder andere Gruppen besitzen genügend scharf charakterisierte Larven, so daß sie hier zum Vergleiche nicht notwendig waren: die Larven der *Adephagen* sind durch die

selbständigen<sup>7)</sup> Tarsen und den derivaten Bau der Köpfe, den ich mehrfach erörtert habe, vor den übrigen Käferlarven ausgezeichnet. Der derivate Larvenkopftypus insbesondere, also mit vom Kopf losgelösten Maxillopoden-Coxiten, gilt auch für Staphyliniden, Paederiden und Histeriden, während die *Silphoidea*-Larven durch gegliederte Pseudocerci und Sagittalnaht des Kopfes leicht von den *Clavicornia* zu unterscheiden sind. Die Eigentümlichkeiten der *Lamellicornia*-Larven gehören zu den bekanntesten, so daß auch diese Gruppe entbehrt werden konnte. Durch ihre Beinlosigkeit oder Beinreduktion sind auch die Larven der Rhynchophoren, Cerambyciden und Buprestiden ausgezeichnet, die der Meloiden durch Hypermetamorphose.

Die folgende Tabelle soll übrigens nicht nur zur Verdeutlichung der Beziehungen der *Clavicornia*-Larven zu anderen Gruppen dienen, sondern ich wollte ferner aufmerksam machen einerseits auf den primitiven Bau der Larvenkopfkapsel bei *Malachius*, *Cassida* und den *Lampyriden*, andererseits auf die Unnatürlichkeit der *Malacodermata*. Obwohl ich diese bereits 1894 in meiner vergl. Morphol. d. Abdomens der Lampyriden, Canthariden und Malachiiden auseinandergesetzt habe (Archiv f. Nat. 1894 Bd. I, H. 2), hat doch die am Oberflächlichen hängende Lupensystematik den alten Mischmasch weiter konserviert. Meine Larvenstudien haben in der entschiedensten Weise bezeugt, daß die Konsequenz meiner Untersuchungen über den Bau des Abdomens richtig ist, d. h. daß wir es in den Lampyriden, Canthariden und Malachiiden mit drei auf das Schärfste geschiedenen Familien zu tun haben, die nur wegen ihrer „Weichhäutigkeit“ durch eine oberflächliche Systematik vereinigt worden sind. Der „Habitus“ ist hier ganz besonders verhängnisvoll geworden.

Wir müssen zwar die Lampyriden<sup>8)</sup> und Canthariden als besondere Familien zu einer höheren Gruppe *Malacodermata* s. str. vereinigen, aber die Malachiiden sind von dieser völlig auszuschließen. Helodiden, Dascilliden, Lymexyloniden und Cleriden lassen sich viel eher zu einer höheren Gruppe (Familienreihe) vereinigen, als jene drei Familien<sup>9)</sup>. Wenn aber Lampyriden, Canthariden und Malachiiden bis in die neueste Zeit sogar in eine einzige Familie gepreßt worden sind, dann bedeutet dieses Verfahren einen unbestreitbaren wissenschaftlichen Rückschritt, sowohl im Hinblick auf Imagines als auch Larven.

In habitueller Hinsicht zeigen sich die Larven der Canthariden und Elateriden allerdings sehr abweichend, um so mehr

<sup>7)</sup> Wenn bei einigen Heterophagen-Larven ausnahmsweise ein selbständiger Tarsus vorkommt, ist er vor demjenigen der Adephegen durch besondere Kürze ausgezeichnet!

<sup>8)</sup> Man vergleiche unten die Charakteristik der Lampyriden im Zusammenhang mit den Lyciden und Homalisiden, Kapitel 5!

<sup>9)</sup> Näheres ersieht man aus dem 6. und 7. Kapitel!

müssen die nahen Beziehungen beider betont werden, welche durch die folgende Tabelle zum Ausdruck gebracht worden sind, diese Beziehungen basieren auf Morphologie und Physiologie.

## 5. Vergleichend-morphologische Übersicht einiger Larvenfamilien, zum Vergleich mit den Clavicornia.

### A. Cranium apertissimum.

Kopfkapsel unten weit geöffnet, indem die Unterkopflappen vollständig fehlen, daher auch keine Maxillopodenbucht (Sinus maxillaris). Die Cardines bilden kein Gelenk mit der Kopfkapsel. Sagittalnaht vorhanden. Mandibeln ohne Mahlplatten.

a) Die Unterwangen sind nach hinten verschmälert, so daß die Kopfkapsel ein chilopoden-artiges Gepräge zeigt. **Labrum abgegliedert.** Mandibeln ohne Durchbohrung, normale Beißorgane.

× Maxillopodencoxite sehr viel größer als die schwachen, mit dem Submentum eine Querfalte bildenden Cardines, Coxomerite abgegliedert, einfach, ohne stützende Coxitspange. Maxillopodentaster dreigliedrig, Frons ohne Medianleiste, Rumpf ohne Paratergitfortsätze. Labiopodentaster zweigliedrig. Ocellen 4 (2 + 2). Die Grenzfalte zwischen Labiopoden und Mentum liegt sehr weit vor den Cardines und nur wenig hinter den Vorderenden der Maxillopodencoxite. Gabelnaht einschließlich Seitenäste vollständig und sehr scharf ausgeprägt. Mentum länglich rechteckig. Labrum ohne Ausbuchtung. **1. Malachius.**

× × Coxite und Cardines ungefähr gleich groß, letztere nehmen nicht an einer Querfalte teil, Coxomerite nicht abgegliedert, durch eine innere Coxitspange gestützt. Maxillopodentaster zweigliedrig, Frons mit starker Medianleiste, welche sich vorn in zwei quere, den Clypeus abgrenzende Äste gabelt. Rumpf mit verästelten Paratergitfortsätzen, an Thorax und Abdomen, Labiopodentaster eingliedrig. Ocellen 6 (2 + 4). Die Grenzfalte zwischen Labiopoden und Submentomentum liegt fast in einer Querrichtung mit den Gelenken zwischen Cardines und Coxiten. Submentomentum häutig, quadratisch. Labrum tief ausgebuchtet. Seitenäste der Gabelnaht fehlen oder sind nur teilweise angedeutet. **2. Cassida.**

b) Die Unterwangen sind nach hinten verbreitert, bilden aber trotzdem keine nach innen vorragenden Unterkopflappen. (Bei *Drilus* findet sich ein Ansatz zu einer Unterkopfbrücke.) **Labrum fehlt.** Mandibeln der Länge nach von einem Saugkanal durchbohrt. Zwischen Maxillopoden und Kinn weder eine Knickungshaut noch ein Zwischenwulst. **3. Lampyridae.**

× Gabelnaht des Kopfes in eine kürzere oder längere Sagittalnaht auslaufend. Die großen Grundglieder der 4gliedrigen Maxillopodentaster vollkommen gliedartig, die abge-

gliederten äußeren Coxomerite zweigliedrig. Die länglichen Coxite dicht an das Mentum gedrängt, sie sitzen hinten auf ovalen bis stielartigen, also länglichen Cardines. Mentum groß, länglich, Submentum sehr klein, Paratergite mehr oder weniger breit herausragend, daher die Larven asselartig, Pseudocerci fehlen. Das Labiopodensyncoxit läßt durch starke Einschnürung und Medianleiste seine Verwachsung deutlich erkennen.

#### Lampyrinae.

× × Kopfnähte fehlen. An den viergliedrigen Maxillopodentastern das 2. Glied bei weitem am größten, das Grundglied sichelförmig, also unvollständig. Äußere Coxomerite abgegliedert, aber nur eingliedrig, breit und unter die Taster geschoben. Die länglichen Coxite an ein langes, schmales Mentum gedrängt, und hinten innen mit Höcker in dasselbe eingreifend. Submentum klein und dreieckig. Cardines fehlen vollständig. Die Kopfkapsel bildet hinter dem Kinn einen schmalen Querstreifen als Ansatz zu einer Unterkopfbrücke. Die Paratergite bilden schmale, zapfenartige Fortsätze, Pseudocerci ebenfalls als kräftige Fortsätze entwickelt. Das Labiopodensyncoxit einheitlich, also weder mit Einschnürung noch mit Verwachsungsleiste.

#### Drilinae.

**B. Cranium apertum, pseudoapertum oder clausum.**

Kopfkapsel entweder mit gegeneinander vorspringenden und durch das Submentum mehr oder weniger breit getrennten Unterlappen hinter oder über dem Submentum oder mit einer durch Verbindung der Unterlappen gebildeten Unterkopfbrücke oder mit dem Submentum mehr oder weniger verwachsen oder bei völliger Verdrängung des Submentum der Unterkopf einheitlich geschlossen. In allen diesen Fällen kommt es zu einer Maxillopodenbucht, mit deren meistens leistenartig verdicktem Rande die Cardines in verschiedener Weise verbunden sind und zwar meistens gelenkartig.

a) **Labrum fehlend**, enger querer Mundspalt, gestützt durch queren, dicken Hypopharynx mit Mundreuse, demgemäß Aufnahme vorwiegend flüssiger Nahrung. Die Grundglieder der viergliedrigen Maxillopodentaster sind breiter als die übrigen Glieder und vollkommen gliedartig gebildet. Unterkopf geschlossen (Cranium clausum), mit oder ohne Naht, Mandibeln ohne Mahlplatten. Die großen Coxite der Maxillopoden dicht an das Mentum gedrängt, sehr kleine Cardines. Demgemäß erfolgt keine Herausdrehung der Coxite und es findet sich zwischen ihnen, den Cardines und dem Mentum weder ein Hautfeld noch ein Zwischenwulst.

× Kopfkapsel oben ohne Naht, desgleichen unten hinter der halbkreisförmigen Maxillopodenbucht. Coxomerite abgegliedert aber eingliedrig. Rumpf mit Segmentaldrüsen, Pseudocerci fehlen.

#### 4. Cantharidae s. str.

× × Kopfkapsel mit lyraförmiger, bis zum Hinterrand reichender Naht, die Unterkopflappen stoßen in der Mediane

in kürzerer oder längerer Naht zusammen. Coxomerite zweigliedrig. Rumpf ohne Segmentaldrüsen. Pseudocerci häufig vorhanden, aber ungegliedert.

### 5. Elateridae.

b) **Labrum vorhanden** und meistens abgegliedert; seltener nur abgesetzt, größere Mundöffnung geeignet zur Aufnahme flüssiger und fester Nahrungskörper, daher kein querer Hypopharynx mit Reuse, vielmehr ist derselbe entweder häutig weich oder bildet ein jederseits gegabeltes Gerüst oder einen Preßhöcker oder er stellt, gemeinsam mit dem Epipharynx (eventuell auch Labrum) entweder einen bezahnten Zerreibungs- oder einen komplizierten Siebapparat vor. Grundglieder der Maxillopodentaster entweder kleiner als die übrigen Glieder oder nicht gliedartig geschlossen oder ganz fehlend (rudimentär). Die breiteren oder schmäleren Unterkopflappen bleiben getrennt oder verwachsen mit dem Submentum, was aber deutlich erkennbar bleibt (durch Nähte oder Leisten) oder es wird eine schmale Unterkopfbrücke gebildet. (Übergang zum Cranium clausum). Cardines meistens kräftig entwickelt. Der Herausdrehung der Maxillopoden gemäß findet sich zwischen Coxit, Cardo und Kinn ein Hautfeld und häufig auch ein mehr oder weniger skleritartiger Zwischenwulst.

Wenn die Cardines vollkommen fehlen (Coccinellidae), ist zugleich das Grundglied der Maxillopodentaster nicht gliedartig, sondern sichelförmig gestaltet und nur unten entwickelt. Mandibeln mit oder ohne Mahlplatten

c, d.

c) Die Cardines fehlen vollständig, das Hinterende der Maxillopodencoxite dreht sich gelenkig direkt um die kräftig entwickelten, aber doch durch das Submentum breit getrennten Unterkopflappen, gestützt auf den leistenartigen Rand des Sinus maxillaris. Mandibeln weder mit Mahlplatte noch mit Zwischenabschnitt, aber entweder an Stelle der ersteren mit vorragendem Lappen oder an Stelle des letzteren mit einem Fortsatz. Hypopharynx mit kräftigem, jederseits gegabeltem Gerüst. Labrum vorn mit Hautfeld. Die dreigliedrigen Antennen äußerst kurz. Clypeus nicht abgegrenzt, Kopfkapsel mit lyraartiger, bis zum Hinterrand reichender Naht, also ohne Sagittalnaht. Maxillopoden mit einfachem, mehr oder weniger abgegliedertem Coxomerit, ohne Kauzapfen, aber mit kleinen Sinneszäpfchen, gestützt durch einen inneren Coxitfortsatz. Taster viergliedrig, sehr breit, das sichelförmige Grundglied nur unten entwickelt. Beintibien durch besondere Länge ausgezeichnet.

### 6. Coccinellidae.

d) Cardines kräftig entwickelt. Entweder ist eine bald mehr bald weniger lange Sagittalnaht entwickelt, oder wenn dieselbe fehlt, besitzen die Mandibeln eine Mahlplatte

e, f.

e) Antennen imagoartig larg, indem das 3. Glied in zahlreiche Gliedchen aufgelöst ist. Mandibeln zwischen den Beißzähnen und Mahlplatten mit einem bewimperten Zwischenabschnitt.

Labrum unten jederseits mit großem Nebenlappen. Der Epi- und Hypopharynx bilden einen sehr komplizierten Reib- und Siebapparat. Die Kopfnaht grenzt hinten breit an den Hinterrand des Kopfes, es fehlt also die Sagittalnaht. Labrum, Mandibeln, Epi- und Hypopharynx symmetrisch gebaut. Grundglied der langen vier(fünf)gliedrigen Maxillopodentaster sehr klein. Maxillopoden mit einem äußeren sehr großen Coxomerit, welches einen dichten, langhaarigen Besen trägt, inneres Coxomerit nur einen sehr kleinen Anhang bildend. Coxite mit zwei Abschnitten. (Die Larven leben im Wasser.)

### 7. Helodidae.

f) Die dreigliedrigen Antennen besitzen niemals ein in Gliedchen aufgelöstes Endglied, Mandibeln ohne bewimperten Zwischenabschnitt. Die Kopfnaht stößt entweder nur sehr schmal oder als Sagittalnaht an den Hinterrand des Kopfes, oder sie ist un deutlich entwickelt

g, h<sub>1</sub>, h<sub>2</sub>, h<sub>3</sub>.

g) Maxillopoden mit zwei kräftig entwickelten Coxomeriten, von welchen die äußeren abgegliedert sind, die inneren mit dem Coxit fest verwachsen.

× Beide Coxomerite sind als sichelförmige, spitze Beißlappen entwickelt, die äußeren abgegliedert und einfach, die inneren nur abgesetzt und zweispitzig. Das Endglied der Antennen<sup>10)</sup> ist äußerst kurz und klein im Vergleich mit dem langen 1. und 2. Glied. Mandibeln asymmetrisch gebaut, zwischen Beißzähnen und Mahlplatte mit einem gelenkigen Stachel (Zwischenabschnitt). Labrum, Epi- und Hypopharynx bilden gemeinsam einen bezahnten, asymmetrischen, komplizierten Zerreibungsapparat. (Taf. V und VI). Grundglied der viergliedrigen Maxillopodentaster groß, aber nur oben unvollständig abgesetzt. Cardines erreichen  $\frac{2}{3}$  der Größe der Coxite. Prälingua als tief eingesatteltes borstiges Doppelkissen über die Labiopodencoxite vorragend, diese bilden zwar ein Syncoxit, sind aber nur teilweise verwachsen. Cranium apertum mit V-förmiger Naht, deren Spitze den Hinterrand des Kopfes erreicht<sup>11)</sup>.

Labrum viel kürzer als der große Clypeus, dieser nicht abgegrenzt. Labrumbasis mit Labro-Epipharyngealgerüst verbunden. 9. Abdominalsegment mit kurzen Pseudocercus-Fortsätzen. (Larven von Engerlinghabitus.)

### 8. Dascillidae<sup>12)</sup>.

×× Beide Coxomerite sind abgestumpft, mit Stäbchen und Stachelborsten bewaffnet, die äußeren abgegliedert und zweigliedrig. Endglied der Antennen nicht ungewöhnlich verkürzt. Mandibeln weder mit Mahlplatte noch mit gelenkigem Zwischenstachel. Epi- und Hypopharynx sym-

<sup>10)</sup> Das wirkliche rudimentäre Endglied ist nicht mit dem scheinbaren Endglied, einem kappenartigen Riechorgan zu verwechseln! (Man vergleiche unten das 10. Kapitel.)

<sup>11)</sup> Man vergleiche auch das 10. Kapitel.

<sup>12)</sup> Verwiesen sei auch auf meinen Vergleich mit den *Lamellicornia*-Larven im 10. Kapitel!

metrisch gebaut, beide mit gegabeltem, paarigem Gerüst, letzterer zugleich mit Doppelbürste. Grundglied der viergliedrigen Maxillopodentaster fast vollständig gliedartig. Cardines ungefähr von Coxitlänge. Hinter der spitzwinkelig auslaufenden Gabelnaht eine lange Sagittalnaht. Clypeus scharf abgegrenzt durch starke Querleiste. Mentum und Submentum quer rechteckig, fast gleich groß, durch Querfalte getrennt. Cranium apertum, Labrum und Clypeus ungefähr gleich lang, beide quer. Labiopoden mit einheitlichem Syncoxit, Prälingua abgerundet. Pseudocerci fehlen.

### 9. Byrrhidae.

h<sub>1</sub>) Maxillopoden nur mit einem (äußeren) Coxomerit, welches zugleich weder abgegliedert noch sichelartig gestaltet.

Die Gabelnaht des Kopfes, soweit sie deutlich ausgeprägt ist, läuft hinten in eine kürzere oder längere Sagittalnaht aus. Mandibeln ohne gelenkigen Zwischenstachel. Antennen meistens deutlich dreigliedrig, sind sie aber sehr kurz, dann findet sich eine frontale Medianleiste i, k.

h<sub>2</sub>) Maxillopoden scheinbar nur mit einem (äußeren) breit mit dem Coxit verwachsenen Coxomerit, es findet sich aber noch ein kleines, versteckt gelegenes inneres Coxomeritlappchen. Labiopoden mit Syncoxit. Hinter dem Kopf kein Blähhals. Mandibeln ohne Mahlplatte, Hypopharynx ohne Preßhöcker, Frons vorn mit dicker Querleiste aber ohne Medianleiste. Mentum und Submentum getrennt, zugleich beide breit. Kopfkapsel mit Sagittalnaht. Antennen 1—2gliedrig.

### 10. Cisidae und 11. Anobiidae. (Vergl. das 3. Kapitel!)

h<sub>3</sub>) Maxillopoden nur mit einem (äußeren) Coxomerit, welches breit mit dem Coxit verwachsen. Die Gabelnaht des Kopfes ist leyerartig gestaltet und bis zum Hinterrand des Kopfes ausgedehnt, die Sagittalnaht fehlt also vollständig. Labiopoden mit Syncoxit. Hinter dem Kopf kein Blähhals. Mandibeln stets mit Mahlplatte, Hypopharynx ohne Preßhöcker. Antennen dreigliedrig.

### 12. Clavicornia.

i) Die Labiopoden-Coxite bleiben in der Mediane getrennt. (Vergleiche *Lycidae* und *Dascillidae*!) Labrum vom Clypeus abgesetzt aber nicht abgegliedert, beide bilden zusammen ein vorn abgerundetes, fast gleichseitiges Dreieck, das Labrum ist also stark nach vorn verschmälert. Mandibeln mit Mahlplatten. Hypopharynx ohne Preßhöcker, Frons ohne Medianleiste, Kopfnähte undeutlich, Clypeus deutlich abgegrenzt. Maxillopoden-Coxomerite ohne Absetzung breit mit dem Coxit verwachsen, ohne innere Coxitspange, Maxillopodentaster viergliedrig, das Grundglied dreieckig nach innen verschmälert. Zwischen Coxit, Cardo und Kinn ein Hautfeld mit stark abgesetztem Zwischenwulst. Antennen äußerst kurz. Mentum und Submentum fast gleich lang, durch Falte getrennt, beide breit. Die vergrößerte Haut zwischen Kopf und Prothorax dient als Blähhals.

### 13. Lymexylonidae.

k) Labiopoden mit Syncoxit. Labrum breit und deutlich abgegliedert. Zwischen Kopf und Prothorax kein Blähhsals 1, m.

l) Mandibeln mit mehr oder weniger deutlichen Mahlplatten, Hypopharynx mit Preßhöcker, Frons ohne Medianleiste. Kopfkapsel mit kurzer bis langer Sagittalnaht. Clypeus groß und scharf abgegrenzt. Maxillopodencoxomerite ohne Absetzung, vielmehr breit mit dem Coxit verwachsen, zugleich ohne innere Coxitspange, Maxillopodentaster 3-4 gliedrig, indem das Grundglied fehlt oder schwach entwickelt ist. Zwischen Coxit, Cardo und Kinn meistens ein breites Hautfeld mit Zwischenwulst. Antennen mehr oder weniger lang.

× Cranium clausum, d. h. die Gula vorn durch die länglichen Ansatzstellen des Tentorium von den Unterwangen getrennt, hinten mit ihnen verwachsen. Coxomerite ohne Kauzapfen. Kopfnah Y förmig, hinten mit längerer Sagittalnaht Epipharynx ohne Querleisten Prälingua kürzer als die Labiopodentaster. Pseudocerci häufig fehlend, wenn sie aber vorkommen, befindet sich zwischen ihnen weder ein Lappen noch eine Grube. 9. Abdominalsternit ohne Höckerchenbogen und nicht in das Bereich des 8. verschoben. 8. Abdominalsegment nicht abnorm groß.

#### 14. Melanosomata.

×× Cranium apertum, d. h. hinter dem Submentum die Gula nach allen Seiten scharf abgegrenzt, also ganz selbständig. Epipharynx mit Querleisten. Coxomerite innen mit spitzem Kauzapfen. Kopfnah leyerförmig, also stark gebogen, hinten folgt eine kurze Sagittalnaht. Prälingua ungewöhnlich groß, weit über die Labiopodentaster hinausragend. Zwischen den Pseudocerci, welche als dicke Fortsätze nach hinten gerichtet sind, ein vorragender Lappen mit Grube, vorn am 9. Abdominalsternit ein Bogen mit Höckerchen, 8. Abdominalsegment abnorm groß, das 9. Sternit in sein Bereich verschoben.

#### 15. Pyrochroidae.

m) Mandibeln ohne Mahlplatten, Hypopharynx häutig oder wenigstens ohne Preßhöcker, Frons mit einer Medianleiste n, o.

n) Die langen Unterkopflappen, welche innen breit abgestutzt sind, umschließen einen Teil des langen, schmalen Submentum, Mentum klein. Die Cardines sind weit von der Hinterhauptöffnung entfernt. Maxillopoden-Coxite quer-viereckig, vorn und hinten breit abgestutzt, nicht größer als die Cardines, in einen einzigen, nicht abgegliederten Coxomeritlappen ausgezogen, ohne innere Coxitspange, Grundglied der dreigliedrigen Taster fehlend oder rudimentär. Auf die Gabelnaht folgt eine sehr kurze Sagittalnaht. Frontale Medianleiste vorn nicht gegabelt. Clypeus sehr kurz und nicht abgegrenzt. Pseudocerci als starke Fortsätze ausgebildet. Antennen mäßig lang.

#### 16. Cleridae.

o) Unterkopflappen nicht auffallend lang, bisweilen zu einer schmalen Unterkopfbrücke vereinigt. Mentum und Submentum zu einem Submentumentum verwachsen, welches nicht auf-

fallend in die Länge gestreckt. Cardines von der Hinterhauptöffnung nicht ungewöhnlich weit abgerückt. Das einzige, abgegliederte (aber in sich ungegliederte) Coxomerit wird durch eine innere Coxitspange gestützt. Grundglied der 3—4gliedr. Maxillopodentaster mehr oder weniger unvollständig. Die längere oder kürzere Sagittalnaht bisweilen durch tiefen Hinterkopfeinschnitt unterdrückt, die frontale Medianleiste gabelt sich meistens vorn zu einer den Clypeus abgrenzenden Querleiste. Antennen sehr kurz, das 1. und 2. Glied sitzen wie konzentrische Ringe ineinander. Pseudocerci fehlen meistens.

### 17. Chrysomelidae.

#### Oedemeriden-Larven.

Auffallend nahe verwandt mit den Larven der *Melanosomata* sind diejenigen der Oedemeriden. Die Mundwerkzeuge beider sind durchaus nach demselben Typus gebaut, eine Erscheinung, welche beweist, daß beide Familien, trotz der in ihrer Erscheinung sehr abweichenden Imagines, nahe verwandt sind.

Es ist zwar leicht, die Mehrzahl der Melanosomaten-Larven von den *Oedemera*-Larven zu unterscheiden, schon mit Rücksicht auf die mehr oder weniger starken, nach hinten und oben gekrümmten Pseudocercushörner, welche den letzteren fehlen, aber Larven wie diejenigen von *Eledona*, welchen die Pseudocerci ebenfalls völlig fehlen, bilden einen Übergang. Ähnliches gilt aber auch für die Antennen. Während nämlich den meisten Melanosomaten-Larven (so z. B. von *Tenebrio* und *Helops*) auf dem Ende des 2. Antennengliedes statt eines Riechkegels ein gebogener, niedriger Sinneswulst zukommt, andere wie die *Tribolium*-Larven daselbst einen niedrigen Sinneshöcker besitzen, stimmen die *Eledona*-Larven mit denen von *Oedemera* wiederum im Besitz eines typischen Riechkegels, ungefähr von der Länge des 3. Antennengliedes überein. Mit Rücksicht auf die nahe Verwandtschaft der Larven beider Gattungen, welche in allen von mir untersuchten Organen zum Ausdruck kommt, gebe ich folgende Gegenüberstellung:

#### **Eledona:**

Grundglied der Labiopodentaster sehr kurz, breiter als lang. Zwischen Coxit, Cardo und Kinn ein Hautfeld mit Wulst. Mandibeln am Ende tief in zwei Spitzen gespalten.

Weder das Pronotum mit Wärrchen, noch die folgenden Tergite mit Höckerchengruppen. Rumpf entschieden bauchwärts gekrümmt.

#### **Oedemera:**

Grundglied der Labiopodentaster länger als breit.

Zwischen diesen Organen findet sich kein Hautfeld mit Wulst. Mandibeln am Ende weniger tief gespalten.

Pronotum mit einer mittleren Wärrchengruppe, Meso- und Metanotum, sowie 1. und 2. Abdominaltergit mit einer Quergruppe von Höckerchen.

Die weitgehende Übereinstimmung beider Gattungen erstreckt sich auch auf die Asymmetrie der Mandibeln:

Während nämlich am Vorderende der Mahlplatten die linke Mandibel in eine starke Zahnecke vorragt, fehlt dieselbe an der rechten Mandibel vollständig.

Fragen wir uns jetzt nach der Stellung, welche die Larven der *Clavicornia* unter den in der vorigen Übersicht behandelten Familien einnehmen, so muß zunächst festgestellt werden, daß sie unter den drei zum Ausdruck gebrachten Hauptgruppen, nämlich I. Formen mit primitiver Kopfkapsel, ohne Unterkopflappen (A), II. Familien mit Mundwerkzeugen zur Aufnahme rein flüssiger Nahrung (B, a) und III. solche mit Mundwerkzeugen zur Aufnahme flüssiger und fester Nahrungsteile (B, b) nur der letzten Gruppe angehören können, unter diesen aber bei I, d. h. neben *Melanosomata* und *Pyrochroidae* ihren natürlichen Anschluß finden. Von diesen beiden Familien unterscheiden sich aber die *Clavicornia*-Larven durch die lyraförmige, bis zum Hinterrand des Kopfes reichende Naht, also durch den Mangel der Sagittalnaht. Durch die lyraförmige Naht an und für sich findet also eine Annäherung an die *Pyrochroidae* statt, hinter deren leyerartig gebogener Naht nur eine kurze Sagittalnaht folgt. Diese sind aber gegenüber allen mir bekannten *Clavicornia*-Larven ferner durch den Bau des 8. und 9. Abdominalsegmentes ausgezeichnet, d. h. bei *Pyrochroa* ist nicht nur das 8. Abdominalsegment ungewöhnlich vergrößert, sondern auch zugleich das 9. Sternit so stark verschoben, daß es sich ganz im Bereich des 8. Abdominalsegmentes befindet. Demgemäß ist auch das Analsegment stark nach vorn gerückt. Wenn auch die *Pyrochroiden*-Larven durch diesen Bau des Abdomens scharf genug von den *Clavicornia*-Larven (man vergl. das 2. Kapitel!) geschieden sind, so muß ich doch auf eine interessante Beziehung zu den **Ditoma-Larven** hinweisen, zumal hier unstreitig ein natürlicher verwandtschaftlicher Zusammenhang besteht. Die *Ditoma*-Larven besitzen ebenfalls kräftige Pseudocercus-Fortsätze und zwischen denselben eine verdickte Grube. Sogar im Vorkommen einer aus kleinen Spitzchen bestehenden, im Bogen auf dem 9. Abdominalsternit angeordneten Halt- und Bremsvorrichtung stimmen *Pyrochroa*- und *Ditoma* überein, jedoch mit dem Unterschied, daß die Spitzchen bei der letzteren Gattung auf dem Hinterrand, bei der ersteren auf dem Vorderrand sitzen. Man kann *Ditoma* als eine mehr primäre Form betrachten, von welcher sich die *Pyrochroiden*-Larven ableiten lassen.

Ob die Cucujiden, deren Larven z. T. wenigstens durch eine Vergrößerung des 8. Abdominalsegmentes sich auffallend an die *Prochroa*-Larven anschließen, wirklich mit ihnen näher

<sup>13)</sup> Man beachte die Beziehungen der Larven der Anobiiden und Chrysomeliden!

verwandt sind und ob es ferner gerechtfertigt ist, die Cucujiden den *Clavicornia* beizustellen, kann ich mit Rücksicht auf die Larven wenigstens vorläufig aus Mangel an Objekten nicht entscheiden, zumal die Angaben in der Literatur zu ungenau sind. Die Larven von *Pediacus*, *Cucujus*, *Laemophloeus* unterscheiden sich jedenfalls sowohl von *Ditoma* als auch *Pyrochroa* bemerkenswert dadurch, daß sich zwischen den Pseudocerci weder eine verdickte Grube noch ein vorragender Rand befindet. (Man vergl. auch Tafel IX in Saalas „Fichtenkäfer Finnlands“ I Helsingfors 1917.) Über das bedeutsame Verhalten des 9. Abdominalsternits liegen keine Angaben vor und die Beschreibung der Mundwerkzeuge genügt nicht, um sie in den vergleichenden vorigen Übersichten zu verwenden. Nach den Larven ist es übrigens auch noch recht fraglich, ob die Cucujiden in der von Ganglbauer umschriebenen Weise eine natürliche Einheit vorstellen. (Es möge auf Ganglbauers Angaben über die „großen Verschiedenheiten“ der Cucujiden-Larven verwiesen sein, S. 567 im 3. Bd. seiner Käfer von Mitteleuropa.)

Durch die geschilderte Beschaffenheit der Kopfnähte zeigen die *Clavicornia*-Larven ferner eine Beziehung zu den Elateriden-Larven, welche um so bedeutsamer erscheinen könnte, wenn wir berücksichtigen, daß durch Formen ohne Labrum wie *Meligethes* diese Annäherung noch verstärkt wird. Trotzdem kann von einer näheren Verwandtschaft keine Rede sein, da beide Gruppen ganz verschiedenen Typen der Mundwerkzeuge angehören, angepaßt dem verschiedenen Bau des Schlundes und der wesentlich verschiedenen Verarbeitung der Nahrungsteile. Die ungewöhnliche Verwachsung von Clypeus und Labrum bei *Meligethes* ist eine sekundäre Ausnahmerecheinung unter den *Clavicornia*, welche mit anderen Besonderheiten, namentlich der Mandibeln, in Zusammenhang steht.

Die Coccinelliden-Larven weichen von denen der *Clavicornia* s. str. ab:

1. durch den völligen Mangel der Cardines,
2. durch den Bau der Mandibeln (Mangel der Mahlplatte),
3. durch den das Coxomerit stützenden inneren Coxitfortsatz der Maxillopoden,
4. durch den Bau der Laufbeine, namentlich die eingeschnürten Tarsungula und die verlängerten, mit besonderen Trichomen versehenen Tibien.

Die verwandtschaftliche Stellung der Coccinelliden hat nach den verschiedenen Forschern eine sehr verschiedene Auffassung erfahren und zwar begegnen wir besonders zwei wesentlich abweichenden Anschauungen. Nach der einen, welche namentlich ältere Autoren vertreten, aber auch Kolbe<sup>14)</sup>, welcher

<sup>14)</sup> S. 127 in seinen vergl. morphol. Untersuchungen von Coleopteren, Archiv f. Nat., Festschrift für E. von Martens, Beiheft 1901.

sie unter seinen „Anchistopoden“ einreicht, sollen die Coccinelliden den Chrysomeliden angegliedert werden, nach der andern dagegen, welche hauptsächlich durch Ganglbauer und Reitter in ihren bekannten Handbüchern zum Ausdruck gebracht worden ist, sollen sie den Abschluß der *Clavicornia* bilden. Sie werden also bei diesen beiden Anschauungen zwei verschiedenen Hauptgruppen (Familienreihen) zugesprochen.

Allerdings besitzen die Larven zwei wichtige Charaktere, nämlich die leyerförmigen bis zum Hinterrande reichenden Kopfnähte und die innere Coxitspange, welche die Coxomerite stützt, von welchen der erstere für den Anschluß an die *Clavicornia*, der letztere für die Verbindung mit den Chrysomeliden spricht. In der Tat sind aber beide Auffassungen unhaltbar, d. h. die Coccinelliden bilden eine so eigenartige Familie, daß sie nur als selbständige höhere Gruppe *Siphonophora* Verh. 1895 eingeordnet werden können, also sowohl von den *Clavicornia* als auch *Phytophaga* scharf getrennt werden müssen. Die im vorigen hervorgehobenen originellen Charaktere der Larven geben eine wichtige Stütze meiner Auffassung.

#### 6. Die Larven der Lampyriden, Homalidsen und Lyciden.

Mein verstorbener Lehrer Ph. Bertkau beschrieb 1891 in der deutsch. entomol. Zeitschr. H. I. S. 37—42 (und Taf. III) die Larve und das Weibchen des *Homalidis suturalis*. Diese überaus interessante Larve hat bisher nicht die gebührende Beachtung gefunden, zumal niemand genauere vergleichend-morphologische Studien im Zusammenhang mit den verwandten Formen, namentlich den Lampyriden und Lyciden unternommen hat. Die bedeutenden Gegensätze in der Organisation des Larvenkopfes der Lampyriden und Lyciden sind bisher nicht ausreichend erkannt worden, weil die ausgedehnte und einheitliche vergleichend-morphologische Basis fehlte. Für die Beurteilung der Beziehungen der Lampyriden und Lyciden sind, wie wir sehen werden, die Larven von *Homalidis* von großer Bedeutung, indem sie teilweise zwischen beiden Familien vermitteln. Trotzdem besitzen die *Homalidis*-Larven so hervorragende Eigentümlichkeiten, die sie aufs schärfste von jenen beiden Familien trennen, daß *Homalidis* nach seinen Larven notwendig als Vertreter einer selbständigen Familie betrachtet werden muß. Wenn ich auch nicht weiß, wie weit Bertkau über den Larvenkopf der Lampyriden und Lyciden unterrichtet gewesen ist, da er sich auf nähere Vergleiche mit diesen nicht eingelassen hat, so geht doch aus dem Schluß seines Aufsatzes deutlich genug hervor, daß er ebenfalls die *Homalidis*-Larven für sehr eigenartig gehalten hat, denn er schreibt auf S. 42 also: „Die Ausnahmestellung, welche *Homalidis* mit seinen angeblichen 6 Hinterleibssegmenten unter den Malacodermen inne hatte, wird durch meine obige Bemerkung beseitigt. Im übrigen sehe ich nicht, wie durch den Fund

der Larve die verwandtschaftlichen Beziehungen aufgeklärt wären, da die Mundteile ganz eigenartig gebaut sind. Jene kleinen Anhänge am 2. Fühlerglied der Larven kommen auch bei anderen Larven unter den Malacodermen, z. B. *Axinotarsus pulicarius* vor, mit dem unsere Larve im übrigen wenig gemein hat. Die Mundteile setzen eine räuberische Lebensweise außer Zweifel, doch bleibt es noch zu ermitteln, ob sich die Larve wie die der Lampyriden und Driliden von Schnecken oder von Insektenlarven nährt, wie die der Lyciden, mit denen die *Homaliden* in nähere Beziehung gebracht werden.“ —

Mir selbst liegt keine *Homalidus*-Larve vor, so daß ich für die folgende Übersicht der drei Familien ganz auf Bertkaus Angaben angewiesen bin. Wenn dieselben auch einige empfindliche Lücken enthalten, so sind sie dennoch so sorgfältig, daß sie zu einem entscheidenden Urteil über die aberrante Stellung der *Homalidus*-Larven entschieden ausreichen. Bertkau befand sich im Irrtum, wenn er von einer „Oberlippe“ derselben sprach. Alle echten Malacodermen-Larven (diese Gruppe in dem von mir ange deuteten engeren Sinne gefaßt, also Lampyriden, Homaliden, Lyciden und Canthariden s. str.) sind völlig labrumlos und auch aus Bertkaus Abbildungen ergibt sich mit aller Deutlichkeit, daß es sich bei der *Homalidus*-Larve um einen verlängerten Clypeus oder doch mindestens Labroclypeus handelt. Antennen, Clypeus und Mandibeln sind von ungefähr gleicher Länge, und zugleich auffallend lang im Verhältnis zu dem recht kurzen übrigen Kopf. Bedauerlich ist es, daß über die Mandibeln insofern Unklarheit herrscht, als Bertkau mit keinem Wort auf die wichtige Frage eingegangen ist, ob sie in einer den Lampyriden-Larven entsprechenden Weise von einem Längskanal durchzogen sind. Aus seinen Darstellungen komme ich zu dem Schlusse, daß die Mandibeln zusammen mit dem Clypeus eine Saugrinne bilden. Die Mandibeln arbeiten zwar einerseits mit ihren nach innen gebogenen Endspitzen als Zwickorgane gegeneinander, aber andererseits sind sie doch im übrigen gerade gestreckt. Die Abb. 4—6 lassen alle einen gegen die Spitze sich verjüngenden Längsstrang erkennen, der sehr an den mandibularen Kanal der Lampyriden- und Lyciden-Larven erinnert. Vermutlich handelt es sich um eine das Aufschlürfen der flüssigen Nahrung erleichternde Längsrinne. Jedenfalls sprechen die Tatsachen des verlängerten Clypeus einerseits und des Mangels der bei den Lampyriden-Larven so stark entwickelten der Aufschlürfung von Flüssigkeit dienenden Haarmassen an Mandibeln, Hypopharynx und Maxillopoden dafür, daß die flüssige Nahrung nicht durch mandibulare Kanäle, sondern zwischen Mandibeln und verlängertem Clypeus aufgeschlürft wird.

In den Annales de la soc. Linnéenne de Lyon 1877 hat E. Perris u. a. Larven von *Dictyopterus sanguineus* L. sowie *Eros*

*rubens* Gyll, beschrieben und deren Unterschiede hervorgehoben. Seine Angaben über die Larvenköpfe sind zwar recht dürftig, aber es geht doch soviel mit Sicherheit daraus hervor, daß meine auf *Eros* bezogenen Larven wenigstens generisch mit den *Eros*-Larven von Perris übereinstimmen.

Die *Eros*-Larvenköpfe werden von Perris also beschrieben: „Sa tête est courte, transversale, avec le bord antérieur un peu avancé anguleusement, sans épistome et sans labre. Les mandibules sont longues, fines, simples, subulées, articulées sur un petit mamelon placé sous le devant de la tête. Les mâchoires et le menton sont soudés ensemble et les premières sont dépourvues de lobe. Les palpes maxillaires sont de trois articles, les labiaux de deux et ces organes sont droits et divergents. Les antennes sont de deux articles dont le second beaucoup plus long que le premier et un peu en massue arrondie au sommet.“

Da mehrere beträchtliche Irrtümer in dieser Beschreibung schon durch meine abweichenden Mitteilungen berichtigt werden, will ich nicht näher darauf eingehen. Perris betont mit Recht, daß die Lyciden nach ihren Larven „constituent un groupe bien caractérisé et parfaitement limité,“ auch hebt er gebührend hervor. „l'insertion et la ténuité des mandibules.“ Worin aber das außerordentliche der Mandibel-Insertion eigentlich besteht, hat er offenbar nicht erkannt. Über verschiedene wichtige und nur durch vergleichend-morphologische Studien zu klärende Organisationsverhältnisse finden wir bei Perris keinerlei Mitteilungen, so z. B. nichts über die ganz eigenartige Position der Maxillopoden.

Hinsichtlich der physiologischen Bedeutung der Mundwerkzeuge der Lyciden-Larven bin ich mit Perris ungefähr in Übereinstimmung, wenn er hervorhebt: „Quoiqu'elles vivent dans le bois mort ou sous les écorces, il n'est venu, que je sache, à l'idée de personne de les considérer comme lignivores, car la finesse des mandibules qui ressemblent plutôt à des sucoires (also Saugern) comme celles des larves de Fourmillions, exclut de pareils appétits. Elles sont donc évidemment carnassières, peut-être même, dans les cas de nécessité, coprophages, et il est possible qu'au lieu de déchirer leur proie, elles la percent, pour en faire sortir les liquides nourriciers, qu'elles sucent ensuite, ou qu'elles lèchent.“

Die folgende Übersicht betrifft die wichtigsten Charaktere der Larvenköpfe der drei bisher meistens als *Lampyridae* s. lat. vereinigten Familien:

### Lampyridae, Homalidae, Lycidae<sup>15)</sup>.

A. Antennen 3gliedrig und mit Riechzapfen. Maxillopodentaster 4gliedrig. Mandibel groß, sichelförmig, der Länge nach

<sup>15)</sup> Da ich selbst nur über die *Eros*-Larven verfüge, so möchte ich kurz erwähnen, daß nach Perris die Larven der exotischen Gattungen *Lycus* und *Colapteron* sich eng an die unsrigen anschließen „par leurs caractères essentiels et surtout par les organes de la bouche et par les antennes.“

durchbohrt von einem am Grund mündenden Kanal, mit typischen Gelenken, aber völlig ohne Mahlplatte, die Basen mehr oder weniger auseinandergerückt. Clypeus sehr kurz und nicht gespalten. Die länglichen Coxite nebst Cardines umfassen das ebenfalls längliche Mentum der ganzen Länge nach, so daß also Unterwangen und Mentum völlig getrennt bleiben. Die Cardines sind meistens vorhanden (*Lampyrinae*), wenn sie aber fehlen (*Drilinae*), sind die äußeren Coxomerite sehr breit. Mentum lang, Submentum sehr kurz. Coxite mit zwei Coxomeriten, derben abgegliederten, 1—2 gliedrigen äußeren und sehr zarten, nach oben und innen eingebogenen, büstenartig dicht behaarten inneren. Coxite und Prälingua oben pinselartig, Hypopharynx ebenfalls büstenartig dicht behaart. Labiopodensyncoxit entweder einheitlich oder mit medianer Verwachsungsleiste und Einschnürung.

**Lampyridae** s. str. (*Lampyrinae* und *Drilinae*).

**B.** Antennen dreigliedrig und mit Riechzapfen. Maxillopodentaster dreigliedrig. Mandibeln im übrigen wie bei den Lampyriden aber (anscheinend) nur mit Längsrinnen, ihre Gelenke schwächer. Clypeus verlängert (Labroclypeus) und vorn gespalten. Cardines fehlen. Die langen Coxite umfassen das gestreckte Submentomertum der ganzen Längenachse. Die Unterwangen vereinigen sich hinter dem Submentomertum zu einer schmalen Unterkopfbrücke (also ähnlich *Drilus*!). Vom mentalen Abschnitt werden die Unterwangen durch die Coxite der Maxillopoden völlig getrennt. Labiopoden mit einheitlichem Syncoxit. Es ist ein Sinus maxillaris zustande gekommen, welcher sich jedoch außer dem Mangel der Cardines noch dadurch auszeichnet, daß die von unten her sichtbaren Teile der Kopfkapsel auch seitlich sehr schmal sind. Coxite nur mit einem Coxomerit, welches kurz und zapfenartig gestaltet. Pinsel- und büstenartige Haarmassen sind nicht vorhanden.

**Homalidae.**

**C.** Antennen zweigliedrig, ohne Riechzapfen, aber am Ende mit einer Kuppe (Abb. 67), Maxillopodentaster dreigliedrig. Mandibeln sichelartig nach außen gebogen, mit Längsrinne und Seitenhorn, ohne typische Gelenke und mit ihren Basen nach der Mediane, d. h. gegen die enge Schlundöffnung zusammengerückt. Cardines rudimentär. Coxite der Maxillopoden kurz, mit einem großen, ladenartigen bis über die Mitte der inneren Coxitwand abgespaltenen Coxomerit. Submentomertum groß und sehr breit, die Unterwangen (Kopfpleurite) direkt berührend, indem die Maxillopoden vorn und schräg auf dem Submentomertum sitzen, welches zugleich die Labiopoden umfaßt. Cranium apertum, mit sehr kleinen Unterkopflappen, also ganz ohne Unterkopfbrücke. Labiopoden mit fast getrennten Coxiten<sup>16)</sup>

<sup>16)</sup> Vergl. *Dascillidae* und *Lymexylonidae*.

(welche dreigliedrige Lippentaster vortäuschen). Kopfpleurite scharf abgesetzt. Da die Maxillopoden, bei der ungewöhnlichen Verbreiterung des Submententum, ganz nach vorn herausgedrängt sind, umfassen sie also nur dessen Vorderrand. Daher findet sich auch kein eigentlicher Sinus maxillaris. Pinsel- und bürstenartige Haarmassen sind nicht vorhanden. **Lycidae.**

Die Larven beweisen also, daß eine Vereinigung von *Homalilus* mit den Lyciden unter allen Umständen falsch ist (so geschah es bekanntlich von der bisherigen Systematik). Wollte man diese Gattung durchaus mit einer anderen Familie verbinden, dann könnte eine solche Anlehnung mindestens ebensogut an die Lampyriden stattfinden. Schon diese Verhältnisse deuten auf eine gewisse Mittelstellung. Die vorige Übersicht beweist aber deutlich, daß *Homalilus* den Lampyriden nach den Larven näher steht, denn beide Gruppen stimmen (im Gegensatz zu den Lyciden) miteinander überein, nicht nur in der Beschaffenheit der Antennen, sondern auch in den länglichen Maxillopodencoxiten, dem länglichen Kinn und der vollständigen Umfassung dieses durch jene. Ferner hat *Homalilus* mit *Drilus* das Auftreten einer schmalen Unterkopfbrücke gemeinsam. Immerhin bestehen auch zwischen *Homalilus* und den Lyciden namhafte Übereinstimmungen, so in den dreigliedrigen Maxillopodentastern und im Mangel der die Nahrungsflüssigkeit aufsaugenden pinsel- und bürstenartigen Haarmassen an Mandibeln, Hypopharynx und Maxillopoden.

Schließlich hebe ich als wichtige, *Homalilus* vor beiden andern Familien auszeichnende Eigentümlichkeiten hervor:

1. Die Länge des vorn gespaltenen Clypeus (Labroclypeus),
2. die Kürze des zapfenartigen Coxomerit und
3. die im Verhältnis zum kurzen übrigen Kopf beträchtliche Länge der Antennen.

Eine wichtige Erscheinung hinsichtlich welcher alle drei Familien übereinstimmen, betrifft den Mangel der Cardines, der allerdings soweit die Lampyriden in Betracht kommen, nur für *Drilus* Gültigkeit hat. Jedenfalls spricht diese in allen drei Familien vertretene Angelunterdrückung sehr für den verwandtschaftlichen Zusammenhang, da wir sonst einem Mangel der *Cardines* nur in wenigen Gruppen begegnen.

Schließlich verdient hier eine wichtige Entdeckung, Bertkau über die *Homalilus*-Entwicklung der Vergessenheit entzogen zu werden, um so mehr als verschiedene entomologische Handbücher durch ihr Schweigen über diese Erscheinung ihre Unkenntnis derselben beweisen. In seiner zitierten Schrift schreibt nämlich Bertkau auf S. 40 und 41: „Nach 8 Tagen entwickelte sich aus der Nymphe, nachdem sie kurz zuvor eine etwas dunklere Färbung angenommen hatte, der Käfer, wobei eine zweimalige

Abstreifung einer Haut hervorzuheben ist. Die Puppenhaut platzte in der Rückengegend der Brust auseinander und wurde nach hinten abgestreift. Nun war aber das Tier noch in eine zweite, äußerst zarte Haut eingeschlossen, die sich an den einzelnen Körperteilen (Fühlern, Tastern usw.) einzeln ablöste, welcher Vorgang etwa zwei Tage in Anspruch nahm, ehe die Imago ganz frei war.“

Merkwürdigerweise hat Bertkau selbst keine weitere Bemerkung an diese m. E. sehr wertvolle Entdeckung geknüpft und damit sozusagen sein Licht selbst „unter den Scheffel“ gestellt.

Es kann nämlich keinem Zweifel unterliegen, daß wir es in dieser zweimaligen Häutung der Nymphe mit einer Erscheinung altertümlichen Gepräges zu tun haben, d. h. mit einer der **Subimago** der Ephemeren vergleichbaren ungewöhnlichen Erscheinungsform, die sonst bisher m. W. noch niemals von einem Käfer verzeichnet worden ist. Wir erhalten damit zugleich wieder einen neuen Faktor zur Beurteilung der primitiven Stellung der *Malacodermen* unter den Käfern.

### Über den Kopf der Eros-Larven.

Die Larvenköpfe von *Eros* scheinen in neuerer Zeit nicht untersucht worden zu sein. Auch Saalas, welcher in seinen Fichtenkäfern Finnlands von dort drei Lyciden-Arten erwähnt, geht auf diese merkwürdigen Larven nicht näher ein. Was Perris in seinen *Larves de Coléoptères Lyon 1877* über dieselben schreibt und abbildet, genügt für vorliegende Untersuchungen bei weitem nicht. Da ich nun am Kopf der Larven von *Eros aurora* eine höchst eigenartige Organisation der Mandibeln feststellen konnte, für welche m. W. keine andere Insektenfamilie ein Gegenstück bildet, so möchte ich hier etwas näher auf diese Köpfe eingehen.

An der lebenden Larve von *Eros aurora* werden die als schmale, säbelartig gestaltete Organe unter etwa einem rechten Winkel auseinander gespreizten Mandibeln gewöhnlich herabgekrümmt getragen, wobei sie von vorn, innen und oben schräg nach hinten, außen und unten gehalten werden, mit der konkaven Seite nach unten. Zugleich liegen die der gewöhnlichen Scharniergelenke entbehrenden und mit ihren Basen medianwärts fast bis zur Berührung genäherten Mandibeln (md Abb. 68 und 69) in einer länglichen Schrägmulde zwischen Antennen und Maxillopoden eingeklemmt, den letzteren und zwar besonders den oberhalb der Coxite befindlichen Coxomeriten dicht angelegt. Beide Tasterpaare werden steif vorgestreckt und zwar die der Labiopoden gerade nach unten, die der Maxillopoden schräg nach unten und außen.

Diese Haltung der Mundteile deutet darauf hin, daß die Mandibeln auch in diesem gespreiztem Zustande und unter Anlehnung an die Coxomerite an ihre Opfer angepreßt werden. Wenn ich auch

an den lebenden Larven eine Bewegung der Mandibeln nicht beobachtet habe, so beweisen doch die an ihrem Grunde angreifenden Flexoren und Extensoren (fs und es Abb. 68), daß eine solche bei ihrer Tätigkeit stattfindet, sie also nicht etwa nur als steife „Hauer“ gegen die Beutetiere gepreßt werden.

Für Raubtiere bewegen sich die *Eros*-Larven so außerordentlich langsam und träge, daß sie überhaupt nur solche Opfer erreichen können, welche wie Ameisenlarven sich selbst nicht von der Stelle bewegen oder wie „Heerwurm“-Larven schon wegen ihrer Menge und Langsamkeit leicht zu bewältigen sind. Mit den letzteren wurde eine *Eros*-Larve von mir während des Winters unterhalten.

Perris hat von den Rinnen, welche die *Eros*-Mandibeln der Länge nach durchziehen, nichts erwähnt. Selbst bei etwa 125 f. mikr. Vergr. scheint es als besäßen diese Mandibeln Längskanäle, ähnlich denen der Lampyriden-Larven-Mandibeln. (Abb. 69). Würde ich nur lebende oder in Alkohol konservierte *Eros*-Larven untersucht haben, so wäre mir der merkwürdige Bau der Mandibeln vielleicht entgangen. An Präparaten mazerierter Larven konnte ich dagegen mit aller Deutlichkeit feststellen, daß sich außen die Längsrinnen der Mandibeln spaltartig öffnen und in diesem Spalt ein besonderes Organ steckt, welches in seiner Gestalt dem Spalte angepaßt ist, mit seinem Vorderende aber aus demselben mehr oder weniger herausragt, weil die normale chitinige Spannung durch die Mazeration eine Änderung erfahren hat. Ich bezeichne dieses, ebenfalls säbelartig gestaltete Organ im Mandibelspalt (b, lh Abb. 68) als Seitenhorn.

In Abb. 69 sehen wir die beiden Mandibeln, welche wie gesagt gewöhnlich schräg nach hinten zurückgeklappt getragen werden, nach vorn herausgestreckt. Ihre aufs Äußerste genäherten Basen sind durch eine chitinige Sehne mit dem Vorderende der beiden stabartigen Tentorien verbunden und bilden zugleich mit denselben ein Gelenk (p Abb. 68), da dieses Vorderende knopfartig verstärkt ist. Die Basen beider Mandibeln werden nur durch einen schmalen Höcker (a Abb. 68 und 69) getrennt, welcher sich vor dem länglichen, sackartigen Pharynx befindet. Dieser Höcker dient den Mandibeln als innere Stütze.

Die Längsrinne der Mandibeln beginnt außen etwas hinter ihrer Spitze, verläuft zunächst schmal und erweitert sich dann außen oben im Grunddrittel der Mandibel (si Abb. 68) zu einer breiteren Längstasche, in welcher die ebenfalls breitere Basis des Seitenhornes Aufnahme findet (b). An letzterer sitzen zwei Tastborsten. Die stabförmigen, leicht gebogenen Tentorien (tt Abb. 69) stützen mit ihrem gegabelten Hinterende den Hinterrand der Unterkopflappen (g). Den Mechanismus der Mandibeln und den Zusammenhang mit dem Pharynx habe ich an meinen spärlichen Objekten nicht vollständig klären können.

Soviel ist aber sicher, daß durch die Mandibeln und Seitenhörner Capillarrinnen gebildet werden, mittelst welcher die *Eros*-Larven ihren angestochenen Opfern die Leibesflüssigkeit entziehen. Physiologisch herrscht also eine große Ähnlichkeit mit dem Zustand der Lampyriden-Larven, vergleichend-morphologisch dagegen haben wir es mit wesentlich abweichenden Verhältnissen zu tun, insbesondere erhebt sich die Frage, wie die Seitenhörner abzuleiten sind? —

Hiermit komme ich wieder zu dem schon besprochenen Aufsatz Ph. Bertkaus über die *Homalisus*-Larve zurück, denn ich bin zu der Überzeugung gelangt, daß diese den Schlüssel zum Verständnis der Seitenhörner von *Eros* darstellt. Zwischen den Mandibeln der *Homalisus*-Larven ragt nämlich nach vorn eine nur wenig kürzer bleibende Clypeus- oder Labroclypealplatte heraus, welche schon oben erwähnt wurde. Diese Platte besitzt vorn einen dreieckigen Ausschnitt. Stellen wir uns nun vor, daß dieser Ausschnitt vertieft wird, d. h. daß die Clypeusplatte in der Mediane bis zu ihrem Grunde gespalten wird, daß sich die so entstehenden Hälften verschmälern und an die Mandibeln herandrücken, so haben wir die Grundlage für die beschriebenen Seitenhörner von *Eros*.

Somit fasse ich diese Seitenhörner als verschmälerte und an die Mandibeln angepaßte Labroclypealhälften auf, welche zugleich den Charakter akzessorischer Stechorgane angenommen haben. Daß die Seitenhörner den Mandibeln gegenüber eine dorsale Lage inne haben, geht deutlich aus ihrer von oben in die Mandibeln eingesenkten Basis hervor.

Es wäre interessant, das Verhalten dieser merkwürdigen Organe auch bei andern Lyciden-Larven festzustellen.

Die Antennen von *Eros aurora* (Abb. 67 und 69) sind gegenüber denen der Lampyriden und Homalisen sehr ausgezeichnet sowohl durch das vollständige Fehlen des 3. und die starke Verkürzung des 1. Antennengliedes, als auch dadurch, daß sich auf ihrem Ende statt des bekannten Riechkegels eine gewölbte Kuppe findet (Abb. 67 k), welche sich genau in der Breite des Endrandes des 2. Antennengliedes an dieses anschließt. Während aber der letztere unten in einfachem Bogen vorragt, springt er oben in einem mit Sinnesborsten besetzten Lappen stark vor, wobei die Kuppe jederseits des Lappens (w) eine tiefe Einbuchtung bildet. Die Kuppe ist als ein verbreiteter Riechkegel zu betrachten, ähnlich entsprechenden Bildungen bei der Mehrzahl der Melanosomaten-Larven.

Abb. 71 zeigt uns die ganz nach vorn neben die Labiopoden und vor das Mentum geschobenen Maxillopoden, von deren abgerundet-dreieckigem Coxit das Coxomerit (com) fast bis zum Grunde abgespalten ist. Den 3gliedrigen Tastern fehlt jede Spur eines Basalgliedes. Hinsichtlich der aberranten Lage der Maxillopoden und der unmittelbaren Berührung des breiten Kinns (mt, sm)

mit den Unterkopflappen (nl) vergleiche man Abb. 71 mit Abb. 5, 9, 19, 32, 33, 44, 48 und 57.

Wichtig ist ferner die primäre Beschaffenheit des Syncoxit der Labiopoden (sco Abb. 70 und 71), indem dasselbe eine interessante Übergangsbildung zeigt zwischen dem Urzustand der getrennten Labiopoden-Coxite und dem mehr oder weniger einheitlichen Syncoxit, welches wir bei den meisten Käferlarven antreffen. Hier bei *Eros* sind nämlich die Labiopodenhüften in der Mediane zwar fest verwachsen, aber es hat trotzdem jede derselben noch eine gewisse Selbständigkeit bewahrt, indem sich innerlich eine Verwachungsbrücke oder Scheidewand findet und äußerlich sowohl grund- als endwärts tiefe Einschnürungen die ursprüngliche Selbständigkeit der Hüften anzeigen

### 7. Drei große Typen der Coleopteren-Larven.

(Beurteilt nach dem Bau des Kopfes.)

Im II. Teil meiner Studien über die Organisation der *Staphylinoida*, Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol. 1917, H. 5/6, S. 105—109, sprach ich bereits über den primitiven und adaptiven Larventypus der Käfer unter besonderer Berücksichtigung der bisherigen unnatürlichen Auffassung der *Staphylinoida*. Nachdem inzwischen meine vergleichenden Larvenuntersuchungen bedeutend erweitert worden sind, so daß die Mehrzahl der größeren Gruppen eine Berücksichtigung erfahren hat, ergab sich mir die wichtige Überzeugung, daß die Käferlarven im Allgemeinen in drei große natürliche Gruppen oder Typen zerfallen, deren bedeutendste Eigentümlichkeiten die folgenden sind:

**A.** Das Labrum ist meistens gut entwickelt und deutlich abgegliedert, die Mundöffnung ist weit, so daß auch mehr oder weniger grobe und feste Nahrungskörper verschluckt werden können. Kopfkapsel ursprünglich unten weit geöffnet, (Cranium apertum) in sekundären Gruppen kann sie aber mehr oder weniger geschlossen werden, so daß eine Unterkopflücke zustande kommt. Vor dieser findet sich aber immer eine Maxillopodenbucht, d. h. der Abschluß des Unterkopfes wird niemals so vollständig und zylinderartig wie beim III. Typus. Die Maxillopodencoxite sind innen breit durch Haut und Muskeln mit dem Kopfe verwachsen. Ursprünglich und überhaupt in den meisten Fällen vollführen die Maxillopodencoxite gegen die Cardines bei ihrer Tätigkeit eine Einknickungsbewegung und in Anpassung an diese ist zwischen Coxit, Cardo und Kinn ein dreieckiges Hautfeld entwickelt (entsprechend dem Verhalten der Imagines). Der Hypopharynx ist sehr mannigfaltig ausgeprägt, bildet aber niemals ein queres Gerüst mit Haarreuse. Mandibeln häufig mit Mahlplatte. Cardines von sehr verschiedenem Bau, meistens aber kräftig ausgebildet und schräg zu den Coxiten gestellt.

### I. Primitiver oder imaginaler Larventypus.

(Hierhin die Hauptmasse der Larven, u. a. die *Silphoidea*, *Clavicornia*, *Leptodermata*, *Siphonophora*, *Phytophaga* und *Rhynchophora*).

B. Das Labrum fehlt meistens vollständig, es ist niemals abgegliedert und höchstens in umgewandelten oder rudimentären Gebilden als solches erkennbar.<sup>17)</sup> Die Mundöffnung<sup>18)</sup> ist eng und meistens quer schlitzzartig, so daß vorwiegend flüssige Nahrung aufgenommen wird oder wenigstens keine gröberen Ballen verschluckt werden. Mandibeln niemals mit Mahlplatte:

#### Adaptive Larventypen.

a) Die Maxillopodencoxite sind innen breit durch Haut und Muskeln mit dem Kopf verwachsen. Kopfkapsel unten entweder ganz offen (*Cranium apertum*) oder nur mit kurzer Unterkopfbrücke (*Cranium pseudoapertum*) oder mit längerer Unterkopfbrücke (*Cranium clausum*); im 2. und 3. Fall aber immer mit halbkreisförmiger Maxillopodenbucht. Die Maxillopoden-Coxite sind der Länge nach an das Mentum gedrängt; sie vollführen keine Einknickungsbewegung und demgemäß fehlt das dreieckige Hautfeld zwischen Coxit, Cardo und Kinn. Die Cardines sind niemals stark ausgebildet, sondern fehlen entweder vollständig oder erscheinen doch im Verhältnis zum großen länglichen Coxit recht klein, und sind mehr oder weniger stielartig hinter ihm gelegen, aber nicht schräg gestellt. Der Hypopharynx ist häufig als ein queres Gerüst mit Haarreuse entwickelt.

### II. Primär-adaptiver Typus.

(Hierhin die echten *Malacodermata* s. str. und die *Elateridae*.)

b) Die Maxillopodencoxite sind entweder und zwar meistens vollständig vom Kopfe losgelöst, d. h. sie bewegen sich nur durch Vermittlung der Cardines oder wenn die letzteren bald mehr bald weniger verkümmert sind, stehen zwar die Coxite mit dem Kopf in direkter Verbindung (*Dytisidae*), aber dieselbe ist doch vollständig auf die schmale Basis beschränkt. Kopfkapsel unten vollkommen geschlossen (*Cranium cylindricum*). Die Cardines (nebst Maxillopoden) sitzen entweder in geschlossenen Gelenkpfannen (*acetabula*) oder sie sind auf dem Vorderrande des Unterkopfes eingelenkt. Daher ist keine Maxillopodenbucht ausgeprägt<sup>19)</sup>. Auch bei diesem Typus zeigt sich der

<sup>17)</sup> Blunck gibt in seiner Arbeit über die Entwicklung des *Dytiscus marginalis*, 2. Teil, Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1917, S. 35—38 eine ausführliche Schilderung des „Labrum“ dieser Gattung, welches aber nur als ein reduziertes und metamorphosiertes zu gelten hat.

<sup>18)</sup> Blunck zeichnet ebenda S. 61 drei Schemata, welche den Gegensatz zwischen primitiver weiter und derivater enger Mundöffnung gut zum Ausdruck bringen.

<sup>19)</sup> Man vergleiche z. B. bei Blunck a. a. O. S. 23, Abb. 11 für *Dytiscus*.

Hypopharynx häufig als ein queres Gerüst mit Haarreuse entwickelt. Infolge der Loslösung der Coxite fehlt natürlich auch vollständig eine häutige Verbindung derselben mit dem Kinn.

### III. Sekundär-adaptiver Typus.

(Hierhin die *Adephaga*, die echten *Staphylinioidea* s. str. und die *Histeridae*.)

Hinsichtlich meiner vergleichend-morphologischen Hexapoden-Studien wird durch die vorliegende Übersicht m. E. einer der bedeutsamsten synthetischen Gruppenschlüsse zum Ausdruck gebracht und zwar sowohl in vergleichend-morphologischer, als biologisch-physiologischer, als auch in phylogenetischer Richtung. Obwohl sich aus dieser Übersicht leicht erkennen läßt, daß der II. Typus organisatorisch eine Vermittelung zwischen dem I. und III. darstellt, so kann doch durchaus nicht von einer Zwischen- oder Übergangsgruppe die Rede sein. Die Typen II. und III. stimmen zwar durch ihren physiologischen Gegensatz zu I. miteinander überein, aber innerhalb dieser Einheit bilden sie dennoch zwei ausgesprochene Gegensätze, welche vor allem im Verhalten der Maxillopoden zum Ausdruck kommen. Von den Mundwerkzeugen der primitiv-imaginalen Larven ausgehend sind nämlich zwei entgegengesetzte Bahnen insofern eingeschlagen worden als bei dem primär-adaptiven Typus die Maxillopodencoxite innen breit und eng an das Kinn sich angeschlossen haben, während sie bei dem sekundär-adaptiven Typus gerade umgekehrt vom Kinn und damit vom Kopf überhaupt mehr oder weniger losgelöst worden sind. Im Zusammenhang mit den angeschlossenen Coxiten konnte beim II. Typus eine Maxillopodenbucht erhalten bleiben und namentlich in dieser Hinsicht ist die Bezeichnung primär-adaptiv gerechtfertigt, infolge der Loslösung der Coxite dagegen wurde beim III. und eben deshalb sekundär-adaptiven Typus die Kopfkapsel zum weitesten, also zylinderartigen, Abschluß gebracht und eben damit ging auch die Maxillopodenbucht verloren.

Der physiologische Gegensatz zwischen Typus I einerseits sowie II und III andererseits kommt in sehr bezeichnender Weise auch darin zum Ausdruck, daß mandibulare Mahlplatten nur in solchen Gruppen angetroffen werden, welche dem I. oder Haupttypus angehören. Es liegt auf klarer Hand, daß Larven, welche nur flüssige Nahrung zu sich nehmen, die Mandibeln nur zum Beißen, Stechen, Schneiden oder Pressen, nicht aber zum Zerreiben benutzen, während Larven, welche auch festere Bestandteile verzehren, diese namentlich, wenn sie hart oder zähe sind oder wie z. B. der Pollen aus zahlreichen kleinen Elementen bestehen, noch feiner zertrümmern müssen. Daß nicht alle Larven des I. Typus mandibulare Mahlplatten besitzen, erklärt sich, wie z. B. bei den Chrysomeliden, sehr einfach daraus, daß der

Mitteldarm die verdaulichen Bestandteile den weichen Blattstücken leicht zu entziehen vermag, ohne feirere Zertrümmerung derselben.

Seit largem hat man sich daran gewöhnt, von den Mundwerkzeugen der Käfer und ihrer Larven kurzweg als von beißenden zu sprechen. Diese Vorstellung bedarf einer sehr wesentlichen Korrektur, denn wenn auch fast alle Coleopteren und ihre Larven beißende Mandibeln besitzen, so haben wir es doch mit zwei wesentlich verschiedenen Nahrungsaufnahmen der Larven zu tun, nämlich

1. Der beißenden und 2. der beißend-saugenden, während in besonderen Fällen, wie bei den Lyciden 3. noch eine stechend-saugende Nahrungsaufnahme in Betracht kommt. Die Lampyriden- und Homalisiden-Larven bilden zu dieser 3. Gruppe den Übergang.

Zwischen den drei großen Typen der Larvenköpfe sind mir Übergänge nicht bekannt geworden. Um so dringender stellt sich die Forderung heraus, diese Larventypen für die so ungeheuer und beispielloos verwickelte Gruppensystematik der Käfer nutzbar zu machen. Hinsichtlich der *Staphylinioidea-Silphoidea* habe ich bereits in andern Aufsätzen auf Grund der Larven die notwendigen Konsequenzen gezogen. Hier ist der Ort, auf die *Malacodermata* im bisherigen Sinne als auf einen Kunst-Verband hinzuweisen, dessen Bänder nun ebenfalls und endgültig auseinandergesprengt werden, nachdem man für meine Untersuchungen über das Abdomen der Imagines (Archiv f. Nat. 1894, Bd. I, H. 2, S. 129—206 mit 4 Tafeln), obwohl sie nun schon ein Vierteljahrhundert zurückliegen, nicht das wünschenswerte Verständnis gezeigt hat. Daß aber die Organisation der Larven hinsichtlich des Verhältnisses der Hauptgruppen der alten *Malacodermata* zu denselben Schlüssen führt wie das imaginale Abdomen, ergibt sich aus dieser Arbeit.

Nach den Larven zerfallen die alten unnatürlichen *Malacodermata* in zwei natürliche Familienreihen, nämlich

a) **Malacodermata** s. str. mit Larven des primär-adaptiven Typus, Familien: *Lampyridae*, *Homalisidae*, *Lycidae* und *Cantharidae*,

b) **Leptodermata** m. mit Larven des primitiv-imaginalen Typus. Familien: *Helodidae*, *Dascillidae*, *Malachiidae*, *Cleridae* und *Lymexylonidae*. Hinsichtlich der Familien der *Leptodermata* verweise ich auf den 5. Abschnitt, aus welchem sich zugleich ergibt, daß die 1. *Malachiidae* besonders isoliert stehen, während 2. *Helodidae* und *Dascillidae* sowie 3. *Cleridae* und *Lymexylonidae* näher miteinander verwandt sind.

Nachdem wir uns im 6. Abschnitt bereits mit den Larven der Lampyriden, Homalisiden und Lyciden beschäftigt haben, erhebt sich jetzt die Frage, wie sich zu diesen drei Familien die Larven der Canthariden verhalten. In einem besonderen Aufsatz

(Archiv f. Nat. 1919) habe ich mich kürzlich mit Bau und Leben der Canthariden-Larven beschäftigt und verweise insbesondere auf meine dortigen vergleichend-morphologischen Ausführungen. Ohne Zweifel nehmen unter den echten Malacodermen die Canthariden eine etwas isolierte Stellung ein. Jedenfalls sind die drei andern Familien untereinander näher verwandt als mit den Canthariden. Die bedeutendsten Gegensätze hinsichtlich der Larven sind die folgenden:

**Lampyridae, Homalidae,  
Lycidae:**

Mandibeln entweder der Länge nach von einem Saugkanal durchzogen, oder mit Längsrinne oder mit den Basen gegen die Mediane zusammengedrängt und zugleich stachelartig. Kopfkapsel entweder ganz offen oder nur mit kurzer Unterkopfbücke.

Ohne Segmentaldrüsen.

Rumpf mit verschiedener Struktur, aber nicht sammetartig behaart (Entwicklung soweit bekannt ohne Vorlarven).

**Cantharidae:**

Mandibeln von typischer Gestalt und Lage, also mit Beißzähnen.

Kopfkapsel mit längerer Unterkopfbücke, daher geschlossen, zugleich mit halbkreisförmiger Maxillopodenbucht.

An Thorax und Abdomen mit Segmentaldrüsen.

Rumpf dicht, sammetartig behaart (Entwicklung soweit bekannt mit Vorlarven).

**8. Die Larven der Malacodermata und Leptodermata.**

Nachdem wir die wichtigsten Charaktere der einzelnen Familien, welche die alten *Malacodermata* bildeten, erörtert haben und nachdem festgestellt worden ist, daß sich diese Familien auf zwei der drei großen Larventypen verteilen, handelt es sich noch um eine Umschreibung der beiden Familienreihen, in welche die alten *Malacodermata* auf Grund der Larven aufgelöst werden müssen. Da nämlich diese beiden Familienreihen, welche ich als *Malacodermata* s. str. und *Leptodermata* bezeichne, zwar dem I. und II. Larventypus angehören, aber doch nur einen Teil derselben bilden, so kann uns auch nicht einfach die Charakteristik dieser beiden Typen genügen, sondern es bedarf einer eingehenderen Umschreibung.

**A. Malacodermata** s. str. (*Cantharidae, Lampyridae, Homalidae, Lycidae*). Ohne abgegliedertes Labrum, so daß also der Clypeus das Vorderende des Oberkopfes einnimmt. Mit enger, meist querspaltartiger, ausschließlich oder vorwiegend für Aufnahme flüssiger Nahrung geeigneter Mundöffnung. Mandibeln flach, entweder der Länge nach von einem Kanal durchbohrt oder mit Längsrinne, oder stachelartig und mit den Basen ungewöhnlich zusammengerückt, wenn sie aber als typische, dicke Beißmandibeln entwickelt sind, dann besitzt der dicke quere

Hypopharynx eine Haarreuse. Mandibeln niemals mit Mahlplatte. Cardines entweder fehlend oder schmale, stielartige Gebilde darstellend, ohne gelenkige Verbindung mit der Randleiste der Unterwangen oder der Maxillopodenbucht; sie liegen in der Fortsetzung der Längsachse der Coxite und stellen nur Maxillopoden-Wurzeln vor. Diese Anordnung der Cardines bewirkt, daß die Maxillopoden gegen sie und mit ihnen gegen die Maxillopodenbucht keine Einknickungsbewegung ausführen können, sondern nur mit dem Kinn gemeinsam vor- und zurückgeschoben werden; daher liegen die Coxite dicht neben dem Kinn, ein dreieckiges Hautfeld aber ist nicht ausgebreitet<sup>20)</sup>.

**B. Leptodermata** m. (*Helodidae*, *Dascillidae*, *Malachiidae*, *Cleridae*, *Lymexylonidae*). Meistens mit breitem, kräftigem und abgegliedertem, selten mit schwachem und nur abgesetztem Labrum. Das Vorderende des Oberkopfes wird stets vom Labrum eingenommen. Mandibeln typische dicke Beißorgane, mit oder ohne Mahlplatte, aber weder mit Kanälen, noch Rinnen, noch mit zusammengerückten Basen, noch stachelartig, Mundöffnung groß und für Aufnahme größerer Nahrungskörper geeignet. Niemals ein querer Haarreusen-Hypopharynx, dieser ist vielmehr entweder häutig und nackt, oder er bildet einen verwickelten Reib- und Siebapparat (*Helodidae* und *Dascillidae*). Cardines seltener schwach entwickelt und dann mit dem Submentum eine vorragende Querfalte bildend (*Malachius*), meistens stark ausgeprägt, schräg zum Coxit gestellt und durch Drehung gegen dieses einerseits und die Maxillopodenbucht andererseits eine Einknickungsbewegung der Maxillopoden vermittelnd. Die Cardines stützen sich entweder breit auf den Rand der Maxillopodenbucht oder bilden ein Gelenk mit demselben. Infolge der Einknickungsbewegung der Maxillopoden ist entweder ein breites, dreieckiges Hautfeld zwischen Coxit, Cardo und Kinn eingeschoben und in diesem häufig noch ein Zwischensklerit entwickelt (*Hylecoetus*), oder es zieht sich eine breite Gelenkfalte quer zwischen Mentum und Submentum, sowie zwischen Coxit und Cardo, wenn nämlich die Cardines besonders breit sind (*Cleridae*).

Im letzteren Falle knickt also bei der Rückbewegung der Maxillopoden nicht nur Coxit gegen Cardo, sondern auch Mentum gegen Submentum ein. Die Cardines wirken in typischer Weise (mit Ausnahme von *Malachius*) als wirkliche, die Drehung der Maxillopoden erleichternde Glieder.

### 9. Über Curculioniden-Larven.

Wenn uns auch die im Vorigen besprochenen drei großen Larventypen der Käfer als scharf umschriebene phylogenetische Hauptentwicklungsrichtungen entgentreten, so schließt

<sup>20)</sup> Man vergleiche in meiner Arbeit „Zur Entwick. Morphol. u. Biologie der Vorlarven und Larven der Canthariden“, Archiv f. Nat. 83. J., A, 2. H., 1919, auf der Tafel Abb. 11 und 16.

das doch keineswegs aus, daß sich wieder in jeder dieser stammesgeschichtlichen Hauptbahnen zahlreiche phylogenetische Abstufungen vorfinden. Es gilt das nicht nur für die derivativen Typen mit ihren beißend-saugenden Mundwerkzeugen [indem wir z. B. bei den primär-derivativen Larven von den typischen Beißmandibeln bis zu den durchbohrten der Lampyriden verschiedene vermittelnde Formen kennen, oder bei den sekundär-derivativen von den zylindrischen *Cardines* bis zu den völlig erloschenen eine Reihe von Zwischenformen begegnen], sondern auch für die primitiven Typen und zwar für diese als die bei weitem zahlreichsten in noch höherem Maße. Die drei großen Larventypen basieren nämlich auf dem Bau des Kopfes. Nach dem Bau des Rumpfes können wir aber wieder eine Anzahl Untertypen innerhalb der primär-imaginalen Larven unterscheiden. Diese Untertypen nach dem Rumpfe sind jedoch weniger scharf ausgeprägt als die erörterten Kopf-Haupttypen, nehmen übrigens phylogenetisch sehr verschiedene Stellungen ein und sind für den Habitus der Larven von entscheidender Bedeutung. Als Beispiele für solche Untertypen nenne ich die asselartigen Larven (*Silphidae* u. a.), die pinseltragenden (*Derme-stidae*), die Engerlinge (*Lamellicornia*) und die madenartigen Larven (*Rhynchophora*). Gerade die Rüssel-Larven, welche den extremsten Untertypus der imaginalen Larven darstellen, verdienen eben deshalb hier noch eine besondere Besprechung. Diese, durch die völlige oder fast völlige Unterdrückung der Beine und Rumpfsklerite ausgezeichneten Maden-Larven, gehören zu den derivativsten Gruppen der Käferlarven und können daher nur mit starker Einschränkung zum I. Haupttypus gestellt werden. Im Vorigen geschah das, um zu zeigen, daß sie trotz ihrer im ganzen so extremen Position, in den Grundzügen den primär-imaginalen Typus der Mundwerkzeuge mehr oder weniger bewahrt haben. Man kann natürlich auch alle beinlosen Käferlarven zu einem 4. Haupttypus vereinigen.

Die Curculioniden-Larven stehen aber auch hinsichtlich des Kopfes im Zeichen der Reduktion, was besonders in den rudimentären Antennen und den kurzen Maxillopodentastern zum Ausdruck kommt. Die Verkümmerung der Antennen dürfen wir im Zusammenhang mit den mangelnden Beinen als eine Folge des überaus engen und beschränkten Lebenskreises dieser Tiere betrachten.

Auf Grund der von mir genau untersuchten Larven der verschiedenen Gruppen angehörenden Gattungen *Attelabus*, *Cionus*, *Ceuthorhynchus*, *Hylobius* und *Phyllobius* gebe ich folgende Charakteristik der

#### Curculioniden-Larven:

Antennen rudimentär und eingliedrig (zweigliedr. *Attelabus*). Maxillopodentaster aller Gattungen nur zweigliedrig. Kopf mit Y-förmiger Naht und zwar langer Sagittalnaht. Cly-

peus durch Querleiste scharf abgegrenzt, Labrum quer, abgegliedert. Mandibeln weder mit Mahlplatte noch mit Zwischenabschnitt, dick, keilartig. Cranium apertum, also Kopfkapsel unten breit geöffnet. Maxillopoden mit einem einfachen, nicht abgegliederten Coxomerit.

Cardines gut entwickelt, mit dem Rand der Maxillopodenbucht gelenkig verbunden. Labiopoden meistens mit freiem Syncoxit, seltener dieses mit dem Submentum verwachsen. Mentum und Submentum meistens getrennt, seltener ein Labio-mentum (Syncoxit + Submentum) gebildet, Maxillopoden mehr oder weniger herausdrehbar.

Beine fehlen meistens vollständig, seltener sind Rudimente der Vorderbeine zu einem doppelhöckerigen Querwulst verbunden, bisweilen kommen aus- und einstülpbare, paarige Kriechwülste vor (*Cionus*). Pseudocerci fehlen gänzlich.

Für die genannten fünf Gattungen gebe ich folgende Übersicht:

**A.** Syncoxit der Labiopoden selbständig geblieben, entweder V-förmig oder rundlich und nach hinten in einen Fortsatz ausgezogen. Keine Beinrudimente.

a) Syncoxit rundlich mit 3 stärker chitinigen Längsverdickungsstreifen, einem mittleren und zwei seitlichen und nach hinten in einen langen Fortsatz ausgezogen, welcher bis zum Submentum reicht, das Mentum aber in zwei Hälften zerlegt. Labiopodentaster zweigliedrig. Mentum und Submentum ziemlich häutig. Cardines nur mit dem Rand der Maxillopodenbucht artikulierend. Antennenrudimente zapfenförmig oder kissenartig niedrig. Labrum ohne häutiges Mittelfeld. Mandibeln am Ende stumpf zweizähmig. Grenze zwischen Labrum und Clypeus leicht gebogen. Ocellen fehlen. Rumpf außer den Borsten mit zahllosen Häutungsspitzen.

× Als Antennenrudiment ist nur ein kleiner, kegelförmiger Zapfen entwickelt. Der Fortsatz des Labiopodensyncoxit läuft hinten spitz aus. Grundglied der Maxillopodentaster doppelt so breit und ebenso lang wie das Endglied. Am Grunde des Clypeus 4 lange und kräftige Borsten. Vorderrand des Labrum durch zwei stumpfwinkelige Einbuchtungen in drei Abschnitte abgesetzt, einen mittleren abgerundeten und seitliche, abgeschrägte; der mittlere Abschnitt mit zwei starken und ziemlich langen stabartigen am Ende abgestumpften Borsten, unter ihnen zwei kurze Zapfen. Die beiden Arme des epipharyngealen Gerüsts vereinigen sich hinten zu einer queren Platte, welche nach hinten nicht herausragt, sondern jederseits gegen die labro-clypeale Grenze verbreitert ist. Zwischen den epipharyngealen Gerüstarmen zwei Paar Zapfen. Die den Rumpf bekleidenden Häutungshaarspitzen sind in solcher Menge vorhanden, daß die mit ihnen besetzten Gebiete überall zusammenhängen. Die beiden Mandibelzähne sehr stumpf.

**1. Hylobius** (*abietis*).

× × Als Antennenrudiment findet sich ein ellipsenförmiger, von einem niedrigen Kissen überragter Ring, welcher von oben oder unten gesehen einem länglich-queren Stigma ähnlich erscheint. Der Fortsatz des Labiopoden-Syncoxit ist hinten abgestutzt. Grundglied der Maxillopodentaster  $1\frac{1}{2}$  mal so breit und etwas kürzer als das Endglied. Borsten am Grunde des Clypeus sehr kurz. Vorderrand des Labrum fast halbkreisförmig zugerundet, oder doch höchstens mit Andeutung einer Dreiteilung, paramedian mit zwei langen spitzenartigen, kurzen Stachelborsten. Die beiden Arme welche das epipharyngeale Gerüst bilden, vereinigen sich hinten zu einem gemeinsamen Fortsatz, welcher bis unter die Hinterrandleiste des Clypeus reicht. Zwischen den epipharyngealen Gerüstarmen nur ein Paar Zapfen. Die den Rumpf bekleidenden Häutungs-Haarspitzchen sind viel spärlicher angeordnet und treten nur in getrennten, inselartigen Bezirken auf. Die beiden Mandibelzähne ziemlich spitz.

### 2. *Phyllobius* (*piri* L.).

b) Syncoxit V-förmig, Labiopodentaster eingliedrig.

× Antennenrudiment halbkugelig, Labrum ohne häutiges Mittelfeld. Cardines hinten ohne Spitzen, nur mit dem Rand der Maxillopodenbucht artikulierend. Submentomentum häutig und breit. Labiopodentaster kegelig. Mandibeln am Ende zweizähmig, innen mit kleinem Läppchen. Die Grenze zwischen Clypeus und Labrum verläuft ungefähr gerade. Ein Ocellus. Rumpf mit spärlicher Beborstung, ohne Häutungsspitzchen.

### 3. *Ceuthorhynchus* (*pleurostigma*).

× × Antennenrudiment zapfenförmig, Labrum mit häutigem Mittelfeld. Cardines hinten mit zwei Spitzen, deren innere sich an die Hälften des zweiteiligen und festwandigen Submentum anlehnt, Mentum häutig. Labiopodentaster ringartig, äußerst kurz. Mandibeln am Ende zweizähmig, aber innen vor dem inneren Zahn mit drei Sägezähnen. Labrum in den Clypeus stumpfwinkelig eingesenkt. Ein Ocellus. Rumpf mit Schleim bedeckt, Borsten größtenteils kurz.

### 4. *Cionus* (*solani*).

B. Mit Labiomentum, d. h. Syncoxit der Labiopoden und Submentomentum zu einer einzigen großen Platte verschmolzen. Prothorax wenigstens bei den I. Larven mit Rudimenten der Vorderbeine, in Gestalt von zwei Höckern verbunden durch einen Querwulst. Labiopodentaster zweigliedrig. Antennen scheinbar zweigliedrig, d. h. auf einer sehr kurzen, beborsteten Scheibe mit einem Riechzapfen. Labrum ohne häutiges Mittelfeld. Die Grenze zwischen Labrum und Clypeus verläuft fast gerade. Mandibeln am Ende zweizähmig, innen ohne Sägezähnen. 4 Ocellen jederseits. Rumpf mit langen Wimperborsten.

### 5. *Attelabus* (*curculionoides*).

Die vorstehend behandelten, aus einer größeren Reihe von Rüssel-Larven herausgegriffenen Vertreter sollen nur einige nam-

hafte Beispiele aus dieser gewaltigen Gruppe uns zum genaueren Vergleich mit den übrigen erörterten Familien vorführen. Wenn die Zeitverhältnisse es mir ermöglichen, hoffe ich später in einem anderen Aufsätze genauer auf die Rüblerlarven eingehen zu können. Im Übrigen verweise ich auf meinen Aufsatz:

Zur Kenntnis der Morphologie und Biologie der *Cionus*-Larven als Vertreter eines eigenartigen Larventypus der Coleopteren, Archiv f. Naturgesch. 83 J., 1917, A, 1. H., S. 52—69, mit einer Tafel.

## II. Abschnitt.

### 10. Zur Morphologie und Biologie der *Dascillus*-Larven.

Die in verschiedener Hinsicht sehr eigenartigen Larven von *Dascillus cervinus* L. sind bereits von mehreren Autoren mehr oder weniger eingehend und in verschiedener Hinsicht besprochen worden. Trotzdem sind unsere bisherigen Kenntnisse derselben noch sehr bescheiden und namentlich in vergleichend-morphologischer Hinsicht hat uns bisher noch niemand nähere Aufklärung gebracht.

Die letzten Untersuchungen über *Dascillus cervinus* verdanken wir W. Herold, welcher in seinem Aufsätze „*Dascillus c.* als Moorigeschädling“, Zentralblatt f. Bakteriologie, Paras. u. Inf.-Krankheiten, 2. Abt. Pflanzenpathologie usw., 33. Bd. 1912 (Fischer Jena), Heft 17/19, S. 438—442, u. a. auch die frühere Literatur aufgeführt hat. Er gibt außer zwei Habitusbildern der Larven und zwei Darstellungen der Mundwerkzeuge auch eine Abbildung der Nymphe nach Boas sowie eine Tafel mit zwei Photographien einer befallenen Moorige. Aus letzteren ist allerdings nicht viel zu ersehen.

Herold schildert das bisher einzige in Deutschland beobachtete Massenvorkommen der *Dascillus*-Larven aus dem Süden der Provinz Posen, wo er selbst „auf 1 qm, der bis zur Tiefe der festen Torfschicht ausgehoben wurde und der allerdings zu den am stärksten befallenen Stellen gehörte, über 950 Larven von sehr verschiedener Größe zählte“. Meine Hoffnung, durch Dr. Herold ebenfalls Larven zu erhalten, erfüllte sich leider nicht, denn obwohl er im Kaiser-Wilhelms-Institut Bromberg zahlreiche Larven konservierte, waren nach seiner Mitteilung und trotz seiner freundlichen Bemühung kurz vor Ausbruch des Krieges dort keine mehr aufzutreiben. Dieser Fall ist nicht nur sehr bedauerlich, zumal bei der Dürftigkeit aller Institute und Museen hinsichtlich der Käferlarven, sondern er möge auch für die Zukunft allen denjenigen, welche in die Lage kommen, irgend welche wertvollen Larven in Anzahl zu erbeuten, als Mahnung dienen<sup>21)</sup>, dafür zu sorgen, daß dieselben in die richtigen Hände gelangen.

<sup>21)</sup> Obwohl ich selbst nur eine kleine Anzahl von *Dascillus*-Larven erlangen konnte, habe ich doch mehreren wissenschaftlichen Anstalten je ein Stück derselben überlassen.

Herolds Mitteilungen waren mir trotzdem sehr erfreulich, weil sie mich nachdrücklich auf diese merkwürdigen Tiere aufmerksam machten, welche ich dann selbst, freilich unter sehr abweichenden Verhältnissen und schneller als ich es erwartet, zu finden das Glück hatte. Meine Fundplätze<sup>22)</sup> liegen nämlich im oberbayrischen Gebirge und zwar erbeutete ich in etwa 1230 m Höhe, unweit des Eckbauers (bei Garmisch-Partenkirchen), zehn erwachsene Larven unter schweren und tief im Lehm eingebetteten Kalksteinen am 6. X. 18. In dem reichlich von den Wurzeln verschiedenster Alpenkräuter durchsetzten Boden ernähren sich die Larven offenbar vom Wurzelwerk. Daß sie sich dabei, wie Ganglbauer und Cutis meinen, nur an die Wurzeln von *Orchis ustulata* halten sollten, muß ich schon im Hinblick auf die Größe der Larven und angesichts der Beobachtungen von Herold als sehr unwahrscheinlich betrachten. Die lebenden ausgewachsenen Larven erreichen 18—20½ mm Länge, übertreffen also wenig die von Herold angegebene Größe. Die Kotballen fand ich 2¾—2½ mm lang und 1⅓—1½ mm breit. Jüngere Larven habe ich nicht beobachtet. Eine einzelne erwachsene Larve fand ich auch im Sept. 20 wieder in 1200 m Höhe oberhalb des Eibsees in einer Waldschlucht, ebenfalls im Humus unter einem schweren Kalkstein.

Meine in Lehm überwinterten Larven befanden sich Ende März noch in diesem Zustand. Am 2. IV. dagegen konnte ich außer zwei Larven bereits zwei Nymphen feststellen und eine zur Nymphe übergehende Pränymphe. Am 24. IV. entwickelte sich die erste Imago, welche im Vergleich mit den normalen Tieren durch dunklere Farbe und zwei Pronotum-Gruben ausgezeichnet ist. Würde dieses Tier im Freien gefunden worden sein, so wäre es wohl als eine neue Varietät oder gar Rasse beschrieben worden.

Die Nymphe entspricht größtenteils der Abbildung von Bordas, doch möchte ich betonen, daß sie 7 Paar abdominale Stigmen besitzt; deren 1. unter den dreieckigen Basalteilen der Flügelhüllen, welche sich oberhalb der Elytrenhüllen befinden, versteckt liegt. Diese 1. Stigmen des Abdomens sind die größten abdominalen und schimmern durch die Flügelhüllen hindurch. Die I. und II. Kniee sowie der mittlere Teil der Antennen liegen den Elytren und zwar deren unterer Grundhälfte so an, daß über den Antennen nur die Hälfte der Elytren freibleibt, abweichend von Bordas. Die Haltung der Antennenendhälfte ist variabel. Die Pseudocerci laufen in eine gebräunte und scharfe Spitze aus, etwas schlanker als in Bordas Abbildung. Sonstige eigentliche Isolatoren fehlen völlig. Die glänzende und graugelbe Nymphe besitzt ein scharfkantiges Abdomen, das Pronotum jederseits eine tiefe Grube. Die III. Tarsen reichen bis zum Hinterrand

<sup>22)</sup> Das von Reitter in seiner Fauna Germanica III, S. 290 genannte Vorkommen der Larven „an Gebirgsbächen“ kann ich nur als zufällige Ausnahme betrachten.

des 6. Abd.-Sternit, während alle Tarsen in der Mediane zusammenstoßen. Im ganzen ist die Nymphe wenig lebhaft, macht aber doch bisweilen kräftige abdominale Drehbewegungen.

### Bewegungen der Larven.

Die *Dascillus*-Larven erinnern habituell, wie Erichson und Herold nicht mit Unrecht hervorheben, „an Lamellicornier-Larven, Engerlinge“. Die Frage, ob jedoch auch im Bau derselben nähere Beziehungen zu den letzteren nachweisbar sind, ist noch nicht beantwortet worden. Wir werden zunächst einmal feststellen, daß die Bewegungsweise der *Dascillus*-Larven von der der Engerlinge erheblich abweicht. Sie kriechen langsam, schwerfällig und traumverlorendaher, wobei der Hinterleib geschleppt wird, ohne anale Nachschiebertätigkeit. Dieses Nachschleppen wird aber dadurch erleichtert, daß das Abdomen die ebene Unterlage nur mit dem unteren Teil des 9. (10) Segmentes berührt und auch hier nur vermittelt der den ganzen Körper bekleidenden, langen Tastborsten, welche eine federnde Stütze bilden. Eine in ein Uhrschälchen gesetzte Larve kann sich aus demselben nicht herausarbeiten, weil die Beine keinerlei Haftvorrichtung besitzen.

Trotz des Nachschiebermangels ist das Abdomen für die Bewegung nicht bedeutungslos, denn wenn der Boden sehr uneben ist, wird es bisweilen etwas emporgehoben und zugleich nach vorn zusammengedrängt, worauf dann bei der entgegengesetzten Bewegung ein leichter Druck nach hinten und unten ausgeübt wird.

Die starke Rumpfmuskulatur und der überaus muskulöse große Kopf kennzeichnen die *Dascillus*-Larven als Grabtiere und zwar spielt beim Graben die Tätigkeit des Rumpfes eine Hauptrolle, indem sich derselbe in der Erde dadurch Platz macht, daß er sich kräftig hin- und herkrümmt, besonders aber in sagittaler Richtung sowohl bauch- als rückenwärts. Die schlagenden Bewegungen des Abdomens üben hierbei einen starken Druck aus. Von der Biegsamkeit des Abdomens überzeugt man sich am leichtesten, wenn man den Rücken einer Larve etwa mit einer Pinzette berührt, worauf das Tier den Hinterleib ähnlich manchen Afterraupen so stark nach oben aufbäumt, daß die Achse des Abdomens mit der des Vorderkörpers ungefähr einen rechten Winkel bildet.

Die ganze Rumpfkonsistenz zeigt ebenfalls eine hervorragende Anpassung an die Grabtätigkeit, sowohl durch die außerordentliche Biegsamkeit der Sklerite, welche eingedrückt sich sofort wie ein Gummiball wieder aufwölben, als auch durch die elastischen, schlanken Riesenborsten, von welchen z. B. die über der Antennenbasis befindliche die Länge der doch ohnehin langen Antennen erreicht.

Aber auch die Beine sind der Grabtätigkeit angepaßt und zwar

1. durch ihre Stärke im Allgemeinen, 2. durch die kräftige Beborstung und 3. die keulige Anschwellung der Femurenden.

Die kolossalen, im folgenden näher erörterten Mandibeln (Abb. 73 u. 74), welche noch die Länge des hinter ihnen gelegenen Kopfteiles übertreffen und fortgesetzt gegeneinander arbeiten, kommen ebenfalls als das Wühlen in der Erde unterstützende Organ in Betracht, deren mächtige Muskulatur die gewölbte Kopfkapsel erfüllt.

Die Makrochäten des Rumpfes funktionieren gemeinsam als ein lockerer Besen und auch die Pseudocerci unterstützen die Stöße des Abdomens.

Legt man die Larve mit dem Rücken auf einen flachen Untergrund, so dreht sie sich langsam aber mit größter Leichtigkeit sofort wieder um, indem sie den Thoraxrücken hohl krümmt und sich auf Kopf und Abdomen stützt. Die Larve schlägt dann ganz von selbst wieder um in die normale Lage, indem das Gewicht der kräftigen Beine den Schwerpunkt unter die Längsachse verlegt und die gewölbten Rumpfseiten der Drehbewegung keinen Widerstand leisten.

Läßt man die Larve mit den Mandibeln irgend einen Gegenstand erfassen, so ist es ein Leichtes, sie an den Mandibeln emporzuheben.

Unter dem Meso- und Metanotum, wo sich ein dunkler Längsstreifen zeigt, welcher von weißen Fettkörperstreifen flankiert, kann man leicht die Herztätigkeit beobachten. Der dunkle Streifen rückt bei der Systole auf etwa  $\frac{3}{5}$  der Breite zusammen, welche er bei der Diastole zeigt. Bei  $16\frac{1}{2}^{\circ}$  C. konnte ich die Zusammenziehungen des Herzens leicht verfolgen, als von hinten nach vorn ziemlich langsam fortschreitende Pulsationen. Die Sensibilität der sehr biegsamen Makrochäten erkennt man leicht daran, daß das Tier, wenn man eine derselben mit Pinzette anstößt, nach der entgegengesetzten Richtung ausbiegt.

Legt man eine Larve auf ein Uhrschildchen und drückt sie gegen dasselbe, indem man sie zwischen zwei Fingern leicht einzwängt, so weiß sie sich aus dieser Lage, trotz des glatten Untergrundes, zu befreien, indem sie den in der Mitte eingezwängten Körper segmentweise vorwärts schiebt und den Körper vorn aufbläht, hinten aber zusammendrückt. Die Larve beweist in einer solchen Lage die Vereinigung von Kraft und Biegsamkeit und zeigt uns zugleich, wie sie sich im Boden in einem Gewirr von Wurzeln und Steinchen fortzuarbeiten vermag.

Durch Festigkeit und Biegsamkeit ihrer Sklerite sind die *Dascillus*-Larven allen mir bekannten *Lamellicornia*-Larven erheblich überlegen und dieser Umstand macht es uns auch verständlich, weshalb sie für ein Leben im Boden der Gebirgswälder und Bergwiesen besonders geeignet sind.

### Organisation und vergleichende Morphologie des *Dascillus*-Larvenkopfes.

Herold schreibt a. a. O. S. 439: „Die Fühler sind viergliedrig, wohl entwickelt, mit kurzem Basalglied, langem 2. und 3. und winzigem Endglied, das gerade nur aus dem 3. hervorsieht.“ — Mit zahlreichen anderen Autoren bei vielen andern Larven hat auch Herold die Antennenbasis als ein besonderes Glied aufgefaßt, während es sich um einen hervorgeprägten Verbindungszylinder handelt mit der charakteristischen Struktur der Verbindungshäute. (Man vergl. auch S. 15 in meinem IV. Aufsatz der Studien über die Organisation und Biologie der *Staphylinoides*, Archiv. f. Nat. 1919, 85. J. A. 6. H.) Aber auch das Gebilde, welches Herold als „Endglied“ auffaßt, ist kein solches, sondern in Wahrheit das Sinnesorgan, welches bei den meisten Käferlarven als Riechkegel seitlich auf dem vorletzten Antennengliede sitzt. Das wirkliche antennale Endglied hat diese seine ursprüngliche Natur eingebüßt und ist auf die Seite des 2. Antennengliedes gerückt, wo es sich außen oben kurz vor dem Ende desselben befindet und so klein ist, daß es bisher übersehen wurde. Man kann es im Vergleich mit dem großen 1. und 2. Antennenglied als rudimentär bezeichnen, so daß wir es also mit 2 (3)-gliedrigen Antennen zu tun haben. Immerhin stellt dieses wahre 3. Antennenglied (Abb. 82 und 83, 3) einen kurzen Zylinder vor, welcher außer einigen kleinen Börstchen am Ende ein feines Sinnesstäbchen trägt. Der viel größere Riechkegel dagegen (r) besitzt die auch bei andern Käferlarven beobachteten, charakteristischen Eigenschaften, nämlich sehr dünne Wandung bei völligem Mangel von Borsten und Wärtchen. Letztere sind dagegen bezeichnend für die Zwischenhäute und finden sich zahlreich an der Antennenbasis (ab). Im Gegensatz zur letzteren und zum Riechkegel sind die beiden langgestreckten Antennenglieder reichlich mit z. T. langen Tastborsten bekleidet.

Die Kopfkapsel besitzt eine (von Herold teilweise angedeutete) V-förmige Naht, welche mit ihrer Spitze den Hinterrand des Kopfes erreicht, so daß also keine Sagittalnaht vorhanden ist. Bei den Häutungen zerreißt der Kopf durch diese V-förmige Naht in eine vordere und zwei seitliche Abteilungen.

Das Labrum der Larven ist bisher unbekannt geblieben, denn der von Herold a. a. O. beschriebene und abgebildete, als Oberlippe bezeichnete Kopfabschnitt vor der Verbindungslinie der oberen Mandibelgelenke ist in Wahrheit der Clypeus. Von dem wirklichen Labrum (la Abb. 72) ist bei Herold überhaupt nicht die Rede und seine Fig. 3 zeigt keine Andeutung desselben. Gestalt und Lage der Oberlippe der *Dascillus*-Larven sind ungewöhnlich, denn dieselbe ist nicht nur viel schmaler und kürzer als der Clypeus, sondern auch unvollständig gegen denselben abgegrenzt, und fast ganz nach vorn und unten verdrängt. Es

hängt dies zusammen mit der starken Ausbildung eines schon im 5. Kapitel erwähnten Zerreibungsapparates, welcher zwar hauptsächlich von Epi- und Hypopharynx gebildet wird, an dem das Labrum jedoch durch ein Gerüst Anteil hat.

Eine der auffallendsten Erscheinungen in der Bildung der larvalen *Dascillus*-Mundwerkzeuge betrifft die weitgehende Asymmetrie, welche sich auf Mandibeln, Labrum, Epipharynx, Hypopharynx und sogar auch noch auf den Clypeus bezieht. Herold erwähnt merkwürdigerweise diese Asymmetrie überhaupt nicht und nur seine Abbildung der Mandibeln läßt etwas von derselben erkennen.

Sowohl aus der Größe und Stärke der Mandibeln als auch aus der Zusammensetzung des Zerreibungsapparates erkennt man, daß die Mundwerkzeuge der *Dascillus*-Larven auch sehr harte Wurzelteile zu zerreiben imstande sind. Die harten Nahrungsteilchen werden zwischen den asymmetrischen Mandibeln zerschnitten und gelangen dann in den gleichfalls asymmetrischen Zerreibungsapparat, welcher sich mit zwei etwas schief übereinander gelegenen Mühlsteinen vergleichen läßt. Den überaus verwickelten Bau derselben werden wir im folgenden besprechen, ich möchte aber im voraus bemerken, daß durch die schiefe Anordnung verschiedener Teile des Zerreibungsapparates eine drehende Bewegung der in ihm verarbeiteten harten Nahrungskörper bewirkt wird.

Das Labrum (Abb. 72) ist also stark unter den Clypeus gedrängt und wird von dreieckigen, stark beborsteten, ventralen Flankenfeldern desselben (al) umfaßt, ragt nach vorn nur wenig über den gerundeten Vorderrand des Clypeus hinaus, ist oben mit ihm verwachsen und nur durch eine Furche mehr oder weniger unvollständig abgesetzt. Obwohl das Labrum im ganzen noch eine annähernd symmetrische Gestalt aufweist, kommt seine Asymmetrie doch sehr deutlich dadurch zum Ausdruck, daß sich unten hinter dem Vorderrand nur links zwei kräftige, zurückgekrümmte, schräg nach innen gerichtete Zähne finden. Außerdem ist das Labrumgerüst (lg) asymmetrisch. Dieses wird dadurch gebildet, daß die verdickten Seitenrandleisten nach hinten gegen den Epipharynx in Fortsätze ausgezogen sind, welche sich schräg nach innen und hinten richten. Sie hängen mit dem Epipharynxgerüst (eg) zusammen und sind in Anpassung an dessen asymmetrische Teile ebenfalls asymmetrisch gebaut, links einfacher (lgl Abb. 79) als rechts (lgr), wo es sich um eine deutliche Gabelung des Endes handelt. Die zwischen den Labrumsangen ausgedehnte Haut (epp Ab. 72) enthält zahlreiche Poren, wahrscheinlich des Geschmacksinnes, welche ebenfalls in einer schräg, asymmetrisch gestellten Gruppe verteilt sind.

Der Epipharynx lagert als oberer „Mahlstein“ über dem Hypopharynx als dem unteren „Mahlstein“. Während der erstere mit Labrum und Clypeus verbunden ist, so daß ein Labro-

Clypeal- oder Labro-Epipharyngealgerüst zustandekommt, ist der letztere (Abb. 80 und 81) mit Kinn und Labiopoden verknüpft.

Sowohl am Epi- als auch Hypopharynx haben wir äußerlich gelegene Zerreibungsorgane (Zähne) und innerlich gelegene Gerüste zu unterscheiden. Die letzteren bilden die feste Unterlage, welche den ersteren es erst ermöglichen, kräftig gegeneinander wirken zu können.

Das Gerüst des Epipharynx (Abb. 72 und 79) besteht aus einem dicken Querbalken (eg), dessen Mitte nach vorn in einem dicken kugeligen Knopf vorragt (k). Hinter dem Querbalken folgt nach hinten eine zitzenartige Verdickung, welche lose mit ihm verbunden ist und vorn einen schwarzen Höcker und hinter ihm zwei Poren enthält. Diese Zitzenverdickung zieht sich nach hinten in einen mit dem Pharynx (ph) verwachsenen Fadenstrang (f) aus. Die Asymmetrie des Gerüsts kommt aber besonders dadurch zum Ausdruck, daß sich hinten am rechten Arm des Querbalkens nach hinten ein Nebenast auszieht, welcher sich nach innen krümmt und dann in eine längliche, gegen die Zitzenverdickung gebogene Nebenplatte (ar) übergeht. Links ist keine Spur einer Nebenplatte zu bemerken. Vorn wird der rechte Arm des Querbalkens durch einen feinen Strang (Abb. 79) mit dem gegabelten Ende des rechten Labrumgerüsts (lgr) verbunden.

Der linke Arm des Querbalkens dagegen wird durch einen noch feineren Strang mit dem Ende des linken Labrumgerüsts verknüpft und außerdem biegt sich eine Falte vom linken Arm über den Vorderrand des Gerüstknopfes zum rechten Arm und verbindet gleichzeitig beide Gerüste miteinander. Zwischen dem Höcker der Zitzenverdickung und dem Gerüstknopf ragt hinten an diesem noch ein zweiter Höcker vor (prh). — Die Zerreibungsorgane des Epipharynx werden, außer den schon genannten medianen Verdickungen des Gerüsts, durch zwei Zahngruppen gebildet, eine linke (Abb. 79 zl) und eine rechte (zr), welche sowohl nach der Zahl und Gestalt als auch nach der Stellung der Zähnchen eine asymmetrische Anordnung zeigen. Übrigens konnte ich nicht nur individuelle Variation in der Ausbildung der Zähnchen beobachten, sondern ich habe auch den Eindruck gewonnen, daß dieselben einer gewissen Abnutzung unterliegen, indem ich sie bei der letzten Larvenexuvie stumpfer fand als bei noch zehrenden Larven.

Mit der Asymmetrie des Clypeus und seiner Beziehung zu den vorgenannten Organen hat es folgende Bewandnis:

Am linken Seitenrand des Clypeus bemerkt man ungefähr in der Mitte einen häutigen Einschnitt (e) mit der bekannten Zwischenhautstruktur. Weiter nach innen aber begleitet den sich verjüngenden Einschnitt eine Leiste, welche durch ein feines Band mit dem linken Arm des Epipharynx-Querbalkens verbunden

ist. Am rechten Seitenrand des Clypeus fehlt dagegen der Einschnitt vollständig, aber weiter nach innen krümmt sich eine gebogene Leiste (an Abb. 72), welche vermittelt eines kurzen Zwischenstückes mit dem rechten Arm des Querbalkens winkelig verbunden ist. Das Labro-Epipharyngealgerüst ist also sowohl am Labrum als auch am Clypeus verankert.

Das Gerüst des Hypopharynx (Abb. 80 und 81) sitzt dicht hinter den dorsalen Teilen des Labiopodensyncoxit und ist im Gegensatz zu dem des Epipharynx mehr paariger Natur. Es besteht aus einem die Zerreibungsorgane tragenden Rahmen und einem langen Schaftpaar, welches sich nach hinten über den Seiten von Mentum und Submentum erstreckt. Die Schäfte dieses Gerüsts bilden aber mit ihrem Vorderabschnitt (hg) zugleich die Seiten des Rahmens, auch ist der vordere Abschnitt im Vergleich mit dem hinteren stark verbreitert. Zwei Paar Querbalken, die ich als Stützen bezeichne, sind zwischen den verbreiterten Vorderabschnitten der Stützenschäfte eingeschaltet und gelenkig mit ihnen verbunden. Die vorderen Stützen (b), etwas schräg gegen die Mediane gestellt, bilden vordere Gelenke ( $g_1$ ) mit den Vorderenden der Schäfte, während die hinteren Stützen (q), etwas schräg nach hinten gerichtet, dicht hinter einer inneren Erweiterung jener eingelenkt sind mit hinteren Gelenken ( $g_2$ ). Die Innenäste der Schäfte bringen wieder die Asymmetrie des Zerreibungsapparates zum Ausdruck, denn der linke ragt nach vorn viel stärker vor als der rechte (i), während letzterer dagegen breiter ist und mehr nach innen vorgezogen als jener. Noch asymmetrischer gestaltet aber sind die zwischen den Innenästen ausgebreiteten Innenplatten (p Abb. 81).

Die Zerreibungsorgane des Hypopharynx bestehen, ganz entsprechend denen des Epipharynx, aus zwei Zahnchengruppen und zwei Höckern. Letztere, welche schon durch ihre schwarze Farbe sehr auffallen, sind die dicksten Gebilde des ganzen Zerreibungsapparates und erscheinen nach ihrer Gestalt und Konsistenz als sehr derbe Gebilde, welche harten Nahrungskörpern den stärksten Widerstand entgegensetzen. Ich bezeichne sie ebenso wie die analogen Gebilde mehrerer Diplopoden-Gruppen<sup>23)</sup> als Preßhöcker. Der vordere Preßhöcker (prhg) ist der bei weitem stärkste und sitzt über der medianen Vereinigung der genannten vorderen Stützen. Sein abgerundetes Ende ragt nach hinten (Abb. 80) und rechts (Abb. 81) heraus, so daß er also ebenfalls eine asymmetrische Stellung einnimmt. Der hintere, kleinere Preßhöcker (prhk) befindet sich über der medianen Vereinigung der hinteren Stützen und ragt mit seinem abgerundeten Ende als ein Antagonist des vorigen nach vorn heraus, wobei er eine nur wenig asymmetrische Stellung einnimmt. Zwischen

<sup>23)</sup> Man vergleiche mein Werk über Diplopoden-Deutschlands, Organisation, Leipzig, Winters Verlag 1910—1914.

beiden Preßhöckern, aber viel mehr nach außen angeordnet, finden wir die beiden Zähnchengruppen (hz Abb. 81), welche ebenfalls etwas nach rechts gerichtet sind, übrigens wenig zahlreicher als die epipharyngealen.

Aus einem Vergleich des vorbesprochenen Epi- und Hypopharynx, zugleich unter Berücksichtigung der Frage nach der physiologischen Bedeutung der zahlreichen Asymmetrien dieser Mundwerkzeuge ergibt sich folgendes:

Bei der Zerreibung harter Nahrungskörper zwischen Epi- und Hypopharynx hat der letztere einen entschieden stärkeren Druck auszuhalten, weniger weil er der untere Abschnitt ist als vielmehr deshalb, weil die Nahrungskörper von den Mandibeln im Verein mit dem Labro-Clypeus entschieden nach unten gedrückt werden. In der Tat ist auch das hypopharyngeale Gerüst stärker als das epipharyngeale und namentlich ist der Hypopharynx mit seinen beiden Preßhöckern stärker bewaffnet als der Epipharynx mit seinen medianen. Die beiden Paare von Zähnchengruppen arbeiten unverkennbar gegeneinander, auch üben der Gerüstknopf und die Höckerchen des Epipharynx einen Druck auf die Preßhöcker des Hypopharynx, da alle diese Gebilde sich in der Mediane befinden.

Oben habe ich Epi- und Hypopharynx mit zwei Mahlsteinen verglichen. Wie diese aber ihre Wirksamkeit bei einer kreisenden Bewegung ausüben, so kommt auch bei den Mundwerkzeugen der *Dascillus*-Larven eine rotierende Tätigkeit in Betracht. Es fragt sich nur, wie dieselbe zustande gebracht wird. — Mit dieser Frage kehren wir aber zu den zahlreichen Asymmetrien der Mundwerkzeuge zurück. Schon die Mandibeln, mit welchen wir uns noch weiterhin beschäftigen werden, sind von stark asymmetrischem Bau, besonders ihre schief gegeneinander verschobenen Mahlplatten. Der zu verarbeitende Nahrungskörper wird also bereits schief in die Mundhöhle geschoben und nun durch den Druck des Labrums, welches nur links bezahnt ist, mehr nach rechts herübergedrückt. Rechts findet der Nahrungskörper aber einen stärkeren Widerstand, weil sich nur dort am Epipharynx eine Nebenplatte befindet (ar Abb. 72) und am Hypopharynx rechts die Innenteile stärker ausgebildet sind (i, p Abb. 81). Somit wird er von rechts wieder stärker nach links getrieben und erhält nun unter dem übrigen allseitigen Druck der übrigen Gebilde des Zerreibungsapparates eine drehende Bewegung oder wenigstens Bearbeitung.

Dem schiefen Einschleiben des Nahrungskörpers in die Mundhöhle entspricht übrigens auch die geschilderte schiefe Verbindung von Epipharynx und Clypeus und die schiefe Verteilung der Sinnesporen (epp Abb. 72) auf der labro-epipharyngealen Haut.

Der von den Mandibeln hergerichtete Nahrungskörper wird offenbar zunächst durch die stärkeren Höcker weiter zerdrückt

und soweit gepreßt, daß er zwischen den beiden Preßhöckern Platz findet, um alsdann bei fortgesetztem drehenden Umherwälzen fein zerrieben zu werden.

Die Mandibeln (Abb. 73 und 74) sind im Verhältnis zum ganzen Körper von außerordentlicher Größe und Stärke und wurden von Herold hinsichtlich ihrer Asymmetrie annähernd richtig dargestellt, doch ist ihr feinerer Bau noch nicht erörtert worden.

Wie bei verschiedenen im vorigen besprochenen *Clavicornia*-Larven können wir auch hier an den Mandibeln die Beißzähne, Zwischenzähne und Mahlplatten unterscheiden. Alle diese Teile sind mehr oder weniger asymmetrisch, wie man aus den Abb. 73 und 74 entnehmen mag. Von den beiden Zwischenzähnen ist der untere (z) fest, der obere gelenkig beweglich (mb). Der letztere ragt nur an der linken Mandibel weit über den festen Zwischenzahn hinaus. Die Asymmetrie der Mahlplatten tritt noch auffallender in die Erscheinung, wenn man sie nicht in ihrer natürlichen Haltung von oben oder unten betrachtet, sondern von der Fläche, nachdem sie durch einen Schnitt von der übrigen Mandibel abgetrennt sind. (Abb. 75 und 76). Beide Mahlplatten enthalten eine Gruppe von Feilenleisten welche vorwiegend parallel verlaufen und gegen die Basis der Mandibeln streichen. Ich habe dieselben als Feilenleisten, deshalb bezeichnet, weil es sich um schmale, vorragende Leisten handelt (Abb. 77), welche der Quere nach dicht mit äußerst feinen, parallelen Rillen feilenartig besetzt sind (Abb. 78), womit das Halten und Zerreiben der Nahrungskörper erleichtert wird.

Zwischen den Mahlplatten und den Zwischenzähnen besitzt jede Mandibel eine tiefe Zwischengrube (fo Abb. 73 und 74), welche sich insofern den Mahlplatten ähnlich verhalten als die linke Zwischengrube nach unten und die rechte nach oben geöffnet ist, ganz wie die Aushöhlungen der Mahlplatten. Mahlplatten-gruben und Zwischengruben greifen schief übereinander, in Anpassung an die geschilderte Tätigkeit des Zerreibungsapparates.

Die mandibulare Basis ist durch Stützleisten ausgezeichnet, welche die beiden Gelenke verstärken, und zwar eine obere (13), welche zur Gelenkgrube zieht, und zwei konvergierende untere (11 und 12), welche sich am Gelenkhöcker vereinigen. Die beiden letzteren vereinigen sich innen außerhalb der Mahlplatte und bilden zugleich einen kräftigen Basalhöcker (n), der anscheinend das Festsetzen von Nahrungskörpern unter der Mahlplatte verhindern soll.

Das Cranium apertum der *Dascillus*-Larven wird unten durch getrennte Kinnplatten, also Mentum und Submentum geschlossen, vor deren ersterer das eigentümliche Labiopoden-Syncoxit eingesenkt ist. Durch seine tiefe, dreieckige mediane Einsattelung zeigt dasselbe mehr als bei den meisten andern Käferlarven seine Entstehung aus zwei Urhüften. Die eingesattelten Abschnitte entsprechen der Prälingua (prl) anderer Larven,

sind hier aber ebenfalls insofern von primärer Beschaffenheit, als sie dieselbe Struktur und Beborstung aufweisen wie das übrige Syncoxit, gegen welches sie von oben betrachtet (Abb. 80) stärker abgesetzt erscheinen als bei der Ansicht von unten. Hinter der Prälingua findet sich noch ein dritter Abschnitt des Syncoxit, ebenfalls von derselben Struktur und Beborstung, welcher durch ein Paar von Schutzwülsten (w) für den sich dahinter anschließenden Hypopharynx gebildet wird. Die Platte zwischen den Schutzwülsten und vor dem vorderen Preßhöcker ist strukturlos (x). Die zweigliedrigen Labiopodentaster zeigen nichts Besonderes.

Die Maxillopoden (Abb. 85) sind mit zwei kräftigen, sichelartigen und spitz auslaufenden Coxomeriten bewehrt, deren äußeres (und unteres) vollkommen abgegliedert ist (come), während das innere (und obere) oben ebenfalls vollständig gegen das Coxit abgegrenzt ist, unten dagegen mit ihm verwachsen. Nur am Grunde (a) findet sich als Anfang einer Abgrenzung ein Einschnitt und eine abgekürzte Leiste.

Der dreigliedrige Taster sitzt auf einem Kissen (unvollständigem Basalglied!) welches ebenfalls oben vom Coxit vollständig abgegliedert ist (x), unten dagegen ohne Abgrenzung mit ihm verwachsen. Eine tiefe äußere Einknickung (y) des Coxit und daran sich anschließende Naht deutet auf eine Coxitzerschnürung, d. h. auf eine Zergliederung des Coxit, wie sie bei primitiven Insekten, z. B. Dermaptera von mir in den Nova Acta, Halle, nachgewiesen und ausführlich besprochen worden ist.

Die Cardo (ca) schließt sich breit an das Coxit und ist an der Basis gelenkig in der Randleiste der Maxillopodenbucht verankert. (g) Die Gelenkstelle wird durch ein kleines Deckelchen (o) geschützt. Das in gewohnter Weise durch das untere Mandibulargelenk eingenommene Vorderende der Maxillopodenbucht (ug) ist gleichfalls durch dahin auslaufende Leisten verstärkt (l). In die große Einknickungshaut zwischen Cardo und Submentum ist ein großer, länglicher, beborsteter Zwischenwulst (w) eingeschaltet, ein Beweis für die sehr starke Exkursion der Maxillopoden. Die charakteristische, an Plattenepithel und Bienenwaben erinnernde Struktur des Zwischenwulst (Abb. 86) stimmt übrigens, wenn man von dem Vorkommen der Tastborsten absteht, mit der anderer Zwischenhäute überein.

Hinsichtlich des schon kurz von Herold geschilderten Larven-Rumpfes, will ich hier nur wenige, das Abdominalende betreffende Bemerkungen anschließen.

Herold schreibt a. a. O. : „Das letzte (9.) Segment des Abdomens ist doppelt so lang wie die vorderen, hinten und an der Seite abgerundet und trägt zwei kurze, etwas voneinander entfernte, nach hinten gerichtete Cerci.“ — Wie man aus Abb. 84 entnehmen möge, besitzt das Abdomen der *Dascillus*-Larven wie das der meisten Käferlarven, tatsächlich 10 Abdominal-segmente. Das nahezu kreisabschnittförmig gestaltete 9. Tergit (9d)

trägt an seinem Hinterrande in weitem Abstand kurze beborstete, kegelförmige Pseudocerci. Unter ihm versteckt aber liegt das fast quersichelförmige, sehr kurze und hinten stumpfwinkelig vorragende 10. Tergit. (an) Zwischen ihm und dem 9. Sternit befindet sich der Anus. Das 9. Sternit (9 v) ist fast so breit aber kaum halb so lang wie sein Tergit und erscheint durch einen tiefen medianen Einschnitt am Hinterrande doppelbogig.

### Vergleich mit den Larven der *Lamellicornia* und Helodiden.

Bei der schon erwähnten habituellen Ähnlichkeit der *Dascillus*-Larven mit *Lamellicornia*-Larven, die wie wir oben erörtert haben, sich allerdings nicht auf die Bewegungsweise erstreckt, zumal die ersteren aufgerichtet kriechen, die letzteren dagegen mit Vorliebe auf der Seite liegen, ist eine nähere Betrachtung des Baues der „Engerlinge“ schon deshalb wünschenswert, weil dadurch eine Aufklärung über die bisher recht isolierte Stellung der *Lamellicornia* gewonnen wird. Ich stütze mich bei diesem Vergleich nicht nur auf die Angaben meiner Vorgänger, namentlich Schiödtes, sondern habe eine Reihe eigener Präparate eingehend berücksichtigt, namentlich die Larven von *Aphodius*, *Hoplia* und *Oryctes*. Als wichtige Unterschiede der Engerlinge gegenüber den *Dascillus*-Larven hebe ich folgende hervor:

1. sind die Antennen, ohne das häutige Basale zu rechnen, aus vier großen Gliedern zusammengesetzt;
2. nimmt das Labrum eine typische Größe und Stellung ein und ist vollkommen vom Clypeus abgegliedert;
3. der Clypeus selbst durch Querleiste vollkommen abgesetzt.
4. besitzt die Kopfkapsel eine Y-förmige Naht mit langer Sagittalnaht.
5. tragen die Maxillopoden viergliedrige Taster, während ein 5. Basalglied mehr oder weniger abgegrenzt ist oder fehlt;
6. die Labiopoden besitzen ein einheitliches, vorn nicht eingesatteltes Syncoxit,
7. an den Mahlplatten der Mandibeln fehlen die Reibfeilen;
8. ist das Epypharynx-Gerüst fest mit dem Labrumhinterrand verwachsen;
9. fehlen die Pseudocerci vollständig und
10. zeigt das Analsegment einen völlig abweichenden Bau, indem es als ein großer, sackartiger Endabschnitt des Abdomens weit herausragt. —

Diesen Unterschieden stehen jedoch sehr bedeutsame und noch entschieden tiefgreifendere Übereinstimmungen gegenüber:

1. hinsichtlich des Cranium apertum mit Maxillopodenbucht und getrennten Mentum und Submentum;

2. im gemeinsamem Besitz eines asymmetrischen, durch Epi- und Hypopharynx gebildeten Zerreibungsapparates, bestehend aus Gerüsten einerseits und Bezahnung oder Besägung anderseits;
3. durch das Vorkommen von zwei Paar ähnlich gestalteten, und mehr oder weniger abgegliederten, langen und kräftigen Maxillopoden-Coxomeriten;
4. durch die asymmetrischen, starken und mit kräftigen Mahlplatten ausgerüsteten Mandibeln, welche in beiden Gruppen sogar im Besitz eines ventralen Basalhöckers übereinstimmen;
5. die allgemeine Gestalt und ähnliche Beschaffenheit der Beine, welche zusammen mit dem mächtigen Kopfe den ähnlichen Habitus bedingen. —

Diese Übereinstimmungen sind so auffallende und weitgehende, daß sie als Beweisstücke für eine nähere Verwandtschaft zwischen Dascilliden und Lamellicorniern nicht in Frage kommen können. Es handelt sich also für die Larven beider Gruppen nicht etwa nur um eine äußerliche Analogie, sondern um eine wirkliche Homologie.

Hinsichtlich des Zerreibungsapparates der *Lamellicornia*-Larven will ich noch folgendes hervorheben: das wie gesagt mit dem Labrumhinterrand verwachsene Epipharynxgerüst entsendet einen bei *Aphodius* besonders gut entwickelten vorderen und medianen Ast unter die Labrummitte. Dem Hypopharynxgerüst fehlen die langen Schäfte, auch ist es mehr nach vorn gedrängt und über das Syncoxit geschoben, nicht durch Syncoxitwülste gedeckt. Die Bewaffnung ist von sehr verschiedener Ausbildung indem sich z. B. bei *Hoplia* und *Oryctes* ein einziger kolossaler Preßhöcker am Hypopharynx findet, während bei *Aphodius* dessen Gerüsthälften von beiden Seiten in sehr asymmetrischer Weise sich gegeneinander drängen, ein eigentlicher Preßhöcker, den weichen Nährstoffmassen dieser Larven gemäß, jedoch vollständig abgeht.

Die Larven der Helodiden sind schon im 5. Kapitel hinsichtlich einer Reihe von Organen mit denen von *Dascillus* verglichen worden. Die meisten Autoren haben *Dascillus* an jene Gruppe angeschlossen.

In einer vortrefflichen Dissertation mit einer Tafel hat sich W. Rolph (Bonn, Georgi 1873) unter dem Titel „Beitrag zur Kenntnis einiger Insektenlarven“ auf S. 25—35 mit den Larven von *Helodes* und *Cyphon* beschäftigt und von mir selbst konnten mehrere Larven der ersteren Gattung nachgeprüft werden.

Habituell stehen die *Dascillus*-Larven den Engerlingen fraglos viel näher als den Helodiden-Larven, welche mit ihrem an das Wasserleben angepaßten abgeplatteten Körper und den vielringeligen Antennen scheinbar in gar keiner näheren Verwandtschaft mit jenen stehen.

Das Tracheensystem von Cyphon hat Rolph in seiner Abb. 24 übersichtlich dargestellt als eine im Abdomen getrennte, im Thorax aber verwachsene, mächtige Tracheenblasenmasse, welche nur durch ein einziges, dem 8. Abdominalsegment angehöriges Stigmenpaar nach außen mündet. *Helodes* scheint sich in dieser Hinsicht ähnlich zu verhalten.

Ein weiterer, sehr auffallender Unterschied gegenüber den *Dascillus*-Larven, der aber lediglich als eine Anpassung an das dem Wasserleben dienliche, eben genannte Tracheensystem gewertet werden kann, betrifft das 9. Abdominalsegment, indem dasselbe einerseits keine Spur von Pseudocerci besitzt und andererseits nicht größer sondern im Gegenteil kleiner ist als die übrigen Abdominalsegmente und fast vollständig in das 8. eingesenkt. Das Hinterleibsende hat eben bei den *Dascillus*-Larven hier und den Helodiden-Larven dort total verschiedene Aufgaben zu erfüllen, d. h. es unterstützt bei den ersteren die Grabtätigkeit, während es bei den letzteren im Dienste der Atmung steht.

Hiervon abgesehen zeigen jedoch die Rumpfssegmente und Beine beider Gruppen eine weitgehende Übereinstimmung.

Die entscheidende Rolle für die Beurteilung der Verwandtschaft spielt wieder der Bau des Kopfes, dessen Mundwerkzeuge von Rolph recht sorgfältig dargestellt wurden, so daß ich ihm in der Hauptsache beistimmen kann. Es hapert jedoch mit der vergleichend-morphologischen Auffassung, da die von mir durchgeführten Gesichtspunkte Rolph noch ganz fremd waren. Auch er hat, wie die Beschreibung der Abb. 25 bezeugt, den Clypeus für die Oberlippe gehalten und die wahre Oberlippe als solche nicht erkannt. Mit ihr kommen wir aber bereits zu einer sehr wichtigen Übereinstimmung zwischen den Mundwerkzeugen beider Gruppen.

Ähnlich *Dascillus* ist nämlich das Labrum unter den Clypeus geschoben und gegen ihn nur abgesetzt, nicht abgegliedert. Das Helodiden-Labrum ist übrigens fast vollständig in zwei seitliche Lappen geteilt, während das Epipharynx-Gerüst die schmale Labrummitte mit den Hinterecken des Clypeus verbindet.

Obwohl sich die Helodiden-Larven durch die Symmetrie aller Mundwerkzeuge auffallend von den *Dascillus* Larven unterscheiden, herrscht doch hinsichtlich der meisten derselben eine weitgehende Übereinstimmung beider Gruppen. So hinsichtlich der bis zum Kopfhinterrande reichenden, jedoch bogigen Kopfkapselnaht, ohne Sagittalnaht, so hinsichtlich des Zerfalles der Mandibeln in Beißzähne, Zwischenteile und Mahlplatten, so hinsichtlich der dreigliedrigen Antennen, deren Endglied jedoch bei den Helodiden wieder in Anpassung an das Wasserleben in zahlreiche unechte Glieder zerfallen ist, ferner im Besitz eines Zerreibungsapparates, gebildet durch Epi- und Hypopharynx, namentlich aber auch bezüglich des Cranium apertum mit typischer Maxillopodenbucht. Letztere betone ich besonders, weil

einerseits Rolph dieselbe nicht berücksichtigt hat und andererseits die Kinnteile eine sehr merkwürdige Ausbildung erfahren haben.

Unten wird nämlich der Helodiden-Larvenkopf durch eine rundliche mächtige Platte abgeschlossen, an welcher sich vorn seitlich die unverkennbaren zweigliedrigen Labiopodentaster inserieren. Rolph hat diese große Platte einfach als „Unterlippe“ bezeichnet, obwohl das was seine Zeitgenossen und auch späteren Autoren bis heute hiermit bezeichnen, Organe sind, welchen ein wesentlich anderer, vergl. morphologischer Wert zukommt. Bei dieser großen Unterkopfplatte zeigt sich in hellstem Lichte der Wert konsequent durchgeführter vergleichender Morphologie, ohne welche uns dieselbe ganz unverständlich sein würde. Sie nimmt aber den Raum ein, welchen bei *Dascillus* und den *Lamellicornia*-Larven das Syncoxit, Mentum und Submentum zusammen genommen innehaben. Nachdem ich nun schon für andere Gruppen die Verwachsung von Mentum und Submentum zu einem Duplomentum, oder von Syncoxit und Mentum zu einem Syncoxomentum nachgewiesen habe, begegnet uns bei den Helodiden-Larven der Fall, daß Syncoxit, Mentum und Submentum zu einem Syncoxoduplomentum völlig verschmolzen sind in Anpassung an die Modifizierung des Zerreibungsapparates. Die Helodiden-Larven können nämlich keine großen und harten Nahrungskörper zertrümmern, sondern ernähren sich von kleinen und zarten vegetabilischen Substanzen, seien es feine Teilchen von Wasserpflanzen oder das sich zersetzende Gewebe von welchem, ins Wasser geratenem Falllaube.

Für diese zarteren Nahrungsstoffe dient der Zerreibungsapparat nur noch in beschränktem Grade als solcher, z. T. ist er zu einem Siebapparat geworden, welcher mit seinen Haar- und Stäbchenreihen nur feinere Körperchen durchläßt. Eine Folge dieser Verhältnisse war die spaltartige Verengung des Schlundes, welcher zwar eine bedeutende Breite aber nur verhältnißlich geringe Höhe besitzt. Eine Gliederung des Unterkopfes wurde somit entbehrlich, während die Labiopodentaster sich abschwächten und ungewöhnlich weit auseinander rückten.

Ganz im Gegensatz zu dieser festen Basis erhielt der Clypeus eine ungewöhnliche Beweglichkeit, so daß er um so mehr ein Labrum vortäuscht. Der Clypeus ist nämlich nicht nur durch Querleiste, sondern auch durch Gelenkfalte mit Scharniergelenk völlig vom Frons abgegliedert.

Übereinstimmung mit *Dascillus* herrscht wieder hinsichtlich der zwei Paar Coxomerite, doch zeigen die Maxillopoden, auch von ihren 4-gliedrigen Tastern abgesehen, verschiedene Besonderheiten. Die äußeren Coxomerite sind sehr breit, gut abgesetzt und tragen eine besenartige Reuse, während die inneren Coxomerite mit dem Coxit verwachsen sind und im Vergleich mit den äußeren sehr klein. Ein 5. Grundglied der Taster ist nicht angedeutet. Der Hypopharynx besitzt nur hinten einen kleinen Preß-

höcker, sonst ist er mit Leisten und zarten Haar- und Stäbchenreihen zierlich ausgerüstet.

Abschließend komme ich zu dem Ergebnis, daß die erheblichen Unterschiede der Dascilliden- und Helodiden-Larven im wesentlichen darauf zurückzuführen sind, daß die letzteren vom Land- zum Wasserleben übergingen. In den hiervon nicht oder weniger beeinflussten Organen herrscht dagegen eine so weitgehende Übereinstimmung, daß wir daraus die nahe natürliche Verwandtschaft folgern dürfen. Ich möchte die folgende Proportion aufstellen:

**Dascillidae : Helodidae = Carabidae : Dytiscidae**, womit ich ausdrücken will, daß unter ähnlichen Verhältnissen sich die Helodiden ebenso aus Verwandten der Dascilliden entwickelt haben wie die Dytisciden aus Verwandten der Carabiden. Besonders interessant ist die Erscheinung, daß in beiden Familienpaaren die zum Süßwasser übergegangene Familie mit der Modifizierung des Tracheensystems auch eine starke Veränderung des Hinterleibes erfuhr, während ebenfalls beide Familien von Süßwasserlarven, gegenüber den Landlarven die ausgesprochen derivativeren Mundwerkzeuge aufweisen. Es ist überhaupt ganz offenkundig, auch nach den Abdominalsegmenten und dem Tracheensystem, daß die Wassertiere in beiden Gruppenpaaren die phylogenetisch sekundären darstellen.

## 11. Über Brachypteriden-Larven.

Nachdem ich mich im 1. und 2. Kapitel bereits mit den Brachypteriden- und Nitiduliden-Larven näher beschäftigt habe und namentlich durch den Larvenschlüssel im 2. Kapitel eine Begründung für die Selbständigkeit der ersteren Familie auf Grund des Baues der Larven beigebracht worden ist, will ich im folgenden noch einige Bemerkungen knüpfen an die drei Gattungen, welche näher von mir untersucht wurden.

### a) *Meligethes*.

Die Lebens- und Entwicklungsgeschichte des *Meligethes aeneus* ist schon wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen. Neuerdings beschäftigten sich mit ihr Börner und Blunck in ihrem Aufsatz<sup>24)</sup> „Zur Lebensgeschichte und Bekämpfung des Rapsglanzkäfers“ in der illustr. landwirtsch. Zeitung, Berlin 1919, 39. J. N. 51/52 und gaben u. a. einige hübsche Abbildungen über die Eiablage und die in den Blüten (Kohlrabiknospen) untergebrachten Eier. Meine eigenen biologischen Untersuchungen bestätigen im wesentlichen das Bekannte. Dagegen sind unsere

<sup>24)</sup> Da Zoologen und Entomologen in landwirtschaftl. Zeitungen wohl selten nach wiss. Aufsätzen ihrer Gebiete suchen, wäre auch mir dieser Artikel unbekannt geblieben, wenn ich ihn nicht durch Herrn Dr. Blunck erhalten hätte.

Kenntnisse über den Bau und die morphologischen Beziehungen der Larven noch sehr gering, weshalb ich meine Mitteilungen im 2. Kapitel durch das folgende vervollständigen will. Eine kurze Beschreibung von Taschenberg wurde schon im 1. Kapitel erwähnt, aber auch Perris und Ganglbauer wußten so wenig für eine wirkliche Larvencharakteristik beizubringen, daß mit einem Schlüssel eine solche zum 1. Male geliefert worden ist und zwar sowohl mit Rücksicht auf Familie als auch Gattung.

Das Wenige, was bisher über Unterscheidung von *Meligethes*-Larven-Arten mitgeteilt worden ist, muß schon deshalb als fragwürdig gelten, weil den betr. Autoren keine generelle *Meligethes*-Larven-Diagnose möglich war.

Die *Meligethes*-Larven werden von denen ihrer näheren Verwandten am leichtesten unterschieden durch die Pseudocerci, welche als zwei kurze, abgerundete und mit je zwei Borsten besetzte Höcker ausgebildet sind, die sich vor dem Hinterrand des 9. Abdominaltergit befinden und in der Breite eines von ihnen voneinander entfernt stehen. Charakteristisch ist ferner der Mangel längerer Borsten am Rücken des Abdomens oberhalb der Stigmen.

Kopf und Beine stechen durch ihre schwarze Farbe lebhaft von dem hellen Rumpfe ab. Pronotum (mit Ausnahme des hinteren Drittels) mit breitem, dunkeln, durch helle Mediane getrennten Querfeld. Meso-Metanotum und 1.—8. Abdominaltergit mit je zwei dunkeln, weit getrennten, ovalen bis rundlichen Flecken, die am 6.—8. Tergit größer, rundlicher und etwas mehr genähert sind. Der Rumpfrücken besitzt aber drei Längsreihen dunkler tergaler Flecke, denn zwischen den eben genannten findet sich noch eine Reihe kleinerer, medianer Flecke, welche an den vorderen Segmenten mehr oder weniger in zwei Fleckchen zerfallen, während sie an den hinteren Segmenten mehr einheitlich sind und nach hinten am Körper allmählich größer werden. Daher ist der dunkle Medianfleck des 8. Abdominaltergit fast so breit wie die seitlichen und mehr oder weniger breit von ihnen getrennt. Es variiert nämlich sowohl die Größe als auch Pigmentstärke dieser Rückenflecke ziemlich bedeutend. Das 9. Tergit besitzt wieder einen einzigen dunkeln Querfleck, welcher das mittlere und hintere Drittel einnimmt. Kleine dunkle Fleckchen in den Seiten des 1.—8. Abdominalsegmentes bezeichnen die Lage der Stigmen.

Der Rumpf ist fast allenthalben mit zahllosen kleinen, mehr oder weniger dunkel pigmentierten Wärzchen besetzt, welche jedoch im Gebiet der beschriebenen dunkeln Rückenflecke und z. T. auch zwischen denselben fehlen. Hierdurch dokumentieren sich die dunkeln Flecke als Skleritreste. Borsten von mäßiger Länge und z. T. stumpfem Ende treten in den Seiten aller Segmente unterhalb der Stigmenreihe auf, ferner je 4 hinten am 1.—6. je 2 hinten am 7.—9. Abdominalsternit.

Das kurze 10. Abdominalsegment ist in das 9. eingesenkt und von oben her nicht sichtbar. Alle Hüften sind weit getrennt, die 1. um mehr als eine, die 2. um mehr als  $1\frac{1}{2}$ , die 3. fast um die doppelte Hüftbreite.

Die *Meligethes*-Larvenköpfe (Abb. 31) sind merkwürdig, sowohl durch die sehr breite Abstützung des Vorderrandes des Labroclypeus als auch des mittleren Teiles der Kopfnäht, welche auf ungewöhnlich langer Strecke an die Hinterhauptleiste stößt. Die Verwachsung von Labrum und Clypeus wird jederseits durch eine abgekürzte Querleiste angezeigt. Wir haben es mit einem Cranium apertum zu tun, dessen Maxillopodenbucht (smx Abb. 32) fast halbkreisförmig verläuft. Die leistenartigen Ränder des Hinterkopfes und der Unterkopflappen sind dunkler gefärbt als der übrige Kopf.

Die Mandibeln (Abb. 36) laufen in eine einfache Spitze aus und fast bis zur Spitze zieht sich von dem lappenartigen Zwischenabschnitt (k) eine sehr feine Rinne. Die Mahlplatten besitzen oben und unten eine Zahnchenreihe. An den kurzen dreigliedrigen Antennen (Abb. 31), hinter welchen die Kopfnähte (su 1, su 2) auslaufen, trägt das 2. Glied einen Riechzapfen, reichlich halb so lang wie das 3. Glied. Gegenüber der Behauptung von Perris (1. Kapitel!), daß die Ocellen der Nitiduliden-Larven sich äußerlich nur durch ihr Pigment bemerklich machten, sei betont, daß sie hier kalottenartig vorgewölbte Cornealinsen besitzen.

Dem dunkelbraunen Hypopharynx kommt eine zweiästige Wurzel zu, aber vorn besitzt er keinen Höcker, sondern ist in eine zarteste, den Pollen auffangende Lamelle ausgezogen.

Die löffelartigen, nur mit einem stumpfen Sinnesstab besetzten Coxomerite (com Abb. 32) sind in der Endhälfte häutig. Mit der Basis des 2. Tastergliedes gemeinsam werden sie von dem breiten Basalglied (1) der Taster gelenkig umfaßt. Die Coxite (ct) der Maxillopoden sind grund- und endwärts quer abgegrenzt. Zwischen Coxit und Mentum findet sich nur eine schmale Zwischenhaut und keine Spur eines Zwischenwulstes, so daß also keine Einknickungsbewegung der Maxillopoden möglich ist. Die Querfalte zwischen dem länglich-rechteckigen Mentum (mt) und Submentum (sm) bildet in gerader Fortsetzung die Gelenkfalte zwischen Coxit und Cardo (ca).

Die eingliedrigen Labiopodentaster, wenig länger als breit, sitzen in einem weiten häutigen Gelenkhof, welcher vorn in die Prälingualäppchen übergeht. Beide Gelenkhöfe werden voneinander getrennt durch einen schmalen, medianen Ast des Syncoxit (Abb. 32).

Bekanntlich ernähren sich die *Meligethes*-Larven von Pollen. Aber erst die vorstehende genaue Erörterung der Mundwerkzeuge ermöglicht uns ein Verständnis der Verarbeitung des Pollens und der Anpassung der Mundteile an diese Ernährungsweise. Die

spitzen Endteile der Mandibeln haben nur die Aufgabe, die Pollensäcke aufzubeißen. Die hervorquellenden Pollenmassen werden von den mandibularen Zwischenlappen oben und den Coxomeriten unten wie von zwei Löffelpaaren erfaßt und zwischen ihnen von den Mahlplatten zerrieben.

Nachdem die charakteristischen Haftgebilde an den Beinen der Brachypteriden-Larven schon im 2. Kapitel behandelt worden sind, sei hier noch folgendes festgestellt.

Ganglbauer schreibt im 3. Bd. seiner Käfer von Mitteleuropa auf S. 445 über die Nitiduliden-Larven im Allgemeinen: „Die Larven der blütenbewohnenden Gattungen besitzen an der Spitze der Schiene unter dem klauenförmigen Tarsalglied einen bläschenartigen Anhang.“ Wie man aus meinen Abb. 35 für *Heterostomus*, 39 für *Brachypterus* und 41, 42 für *Meligethes* entnehmen möge, ist diese allgemeine Darstellung der Haftgebilde unzutreffend, denn die Gattungen zeigen eine sehr verschiedene Ausbildung derselben. Insbesondere bei *Meligethes*, dessen Haftgebilde schmal und lang sind und die Endkrallen bedeutend überragen, kommen sie überhaupt nicht an der „Schiene“ vor, sondern gehören zum Tarsungulum, d. h. sie entspringen aus der als Tarsus aufzufassenden, angeschwollenen Basis desselben und stehen dadurch in besonders scharfem Gegensatz zu *Heterostomus pulicarius* (Abb. 35), dessen tibiale Haftgebilde unter den drei hier behandelten Gattungen allein der Ansicht Ganglbauers entsprechen. Übrigens widerspricht er auf S. 453 (*Brachypterus*) seiner eigenen eben zitierten Anschauung.

#### b) *Brachypterus*.

Die Larven des *Brachypterus urticae* zeigen die Beine und den Kopf nicht auffallend dunkler als den Rumpf. Am Rücken besitzt nur das 7.—9. Abdominaltergit dunkle Flecken (Abb. 38) und zwar einen großen einheitlichen Querfleck über das 9. und je zwei weit getrennte kleinere Flecke am 7. und 8. Tergit, an ersterem viel kleinere als an letzterem. Die sonst dicht gedrängt den ganzen Rücken besetzenden Wärzchen (Abb. 38 w) fehlen nur in den oben genannten dunkeln Fleckenstellen. Auch diese Wärzchen sind pigmentiert im Gegensatz zu denen der erwachsenen Larven der *Heterostomus*. Abdominaltergite oberhalb der Stigmen mit je 4 längeren Borsten hinter der Mitte, während dieselben am 9. Tergit ganz an den Hinterrand gerückt sind. Dem 9. Tergit fehlt jede Spur von Pseudocerci. Das 10. Abdominalsegment ist gewöhnlich von oben her nicht sichtbar, übrigens sehr kurz. Die Stellung der Beinhüften gleich der von *Meligethes*.

Die Haftgebilde der Beine (Abb. 39) entspringen als zarte, löffelartige Lamellen aus der Basis der Tarsungula, nehmen die ganze Breite dieser Basis ein und reichen noch ein wenig über die Klaue hinaus. In der Bildung des Kopfes und der Mundwerkzeuge herrscht große Ähnlichkeit mit *Heterostomus*; als Unterschiede

habe ich besonders hervorzuheben das Fehlen der frontalen Medianleiste und das V-förmige, mit den Labrumhinterecken verwachsene Epipharynx-Gerüst, auch den stärker vorragenden Prälingua-Lappen.

### c) *Heterostomus*.

*Heterostomus pulicarius* ist bemerkenswert durch den auffallenden Gegensatz in der Färbung zwischen dem letzten und den übrigen Larvenstadien. Während sich durch den Gegensatz zwischen hellem Rumpf einerseits, sowie dunklem Kopf und Beinen andererseits die übrigen Larvenstadien an *Meligethes* anschließen, ist beim letzten Larvenstadium der ganze Körper einschließlich Kopf und Beinen viel heller. Außerdem unterscheidet sich das letzte Stadium durch die Wärzchen<sup>25)</sup> des Rumpfes. Während dieselben bei den übrigen Stadien pigmentiert und zugleich punktförmig klein erscheinen, sind sie im letzten Stadium erheblich größer (ähnlich denen von *Brachypterus*) und zugleich unpigmentiert. Auch das große, in der Mediane geteilte, dunkle Pronotumfeld wird im letzten Stadium hell. Von *Brachypterus* aber unterscheiden sich alle Stadien durch den völligen Mangel an abdominalen Flecken.

Die Haftgebilde an den Beinen (Abb. 35) treten, im Gegensatz zu den beiden vorigen Gattungen, am Ende der Tibien und zwar in der Zweizahl auf, nämlich keulige Gebilde (a) vor dem Endrand und zigarren- bis stabartige (b) etwas weiter grundwärts vor jenen.

Mandibeln (Abb. 37) hinter der Spitze mit einer Reihe sägeartig gestellten Zähnchen. Die Mahlplatten besitzen weder Höckerreihen noch Feilenleisten, sondern wie bei den beiden vorigen Gattungen Zähnchenreihen, nur sind sie hier noch kräftiger und der vorderste (Eckzahn) ist der stärkste. Alle diese Zähnensägen dienen dem Zerreißen der Pollensäcke und des Pollens. Die vor der Mandibelspitze befindlichen Zähnchen sitzen am oberen Rande und sind nach oben gerichtet. Das vorn kreisförmig begrenzte Labrum (1b Abb. 34) ist nicht nur durch Querleiste und Gelenkfalte schärfstens abgegliedert, sondern auch seitlich durch Einschnürungen abgesetzt.

Von den unteren Mandibulargelenken ziehen zwei unter fast rechtem Winkel auseinandergehende Leisten ab (ur Abb. 33), deren untere den Unterkopf, deren obere die Nachbarschaft der Antennenbasis verstärkt. Coxomerite (com) innen mit mehreren Tastborsten. Die Basalglieder der Maxillopodentaster sind nur außen vom Coxit abgegrenzt, innen gehen sie ohne Grenze in dasselbe über. Dieser Zustand der Basalglieder kann als ein Übergang zu dem zweifellos sekundären von *Meligethes* betrachtet

<sup>25)</sup> Der Ausdruck „dornförmige Börstchen“, welchen Ganglbauer auf S. 455 gebraucht, ist unzutreffend. Dasselbe gilt natürlich auch für die „viergliedrigen“ Antennen.

werden. An den Mundgliedmaßen sind die meisten Glieder sehr kurz, das 4. Tasterglied annähernd so lang wie das 2. und 3., die Labiopodentaster wenig länger als breit. Syncoxit (sco) sehr kurz und gegen das Duplomentum nur in der Mitte scharf abgegrenzt. Die dreieckigen Cardines innen breit abgerundet, außen spitz, am Grunde mit Leiste.

#### d) Zur Biologie der Brachypteriden-Larven.

**1. *Meligethes aeneus*:** Die für meine Untersuchungen benutzten Larven wurden bei Pasing in der 2. Hälfte des Juli 1919 meist auf *Sinapis arvensis* zu Hunderten gesammelt und gehören anscheinend der 2. Generation an. Um den 26. VII. fanden sich, außer Massen von Imagines, Larven jeden Alters nebeneinander, also von eben Ausgeschlüpfen bis zu vollkommen entwickelten. Eine Reihe erwachsener Larven, welche ich Anfang August in eine Glaskapsel mit Erde setzte, ergaben schon Mitte August Imagines.

Es handelt sich um mindestens drei Larvenstadien, welche sämtlich den Mitteldarm infolge der verzehrten Pollenmassen von einer rein dottergelben Masse erfüllt zeigen. Die Larven sitzen hauptsächlich;

a) an den Antheren geöffneter Blütchen (*Sinapis arvensis*);

b) drängen sie sich in Knospen, welche sich gerade zu öffnen beginnen und

c) sitzen sie mit dem Kopfe an den Honigdrüsen zwischen den Basen der Blumenblätter und Staubgefäße. Daß diese Honigdrüsen ausgebeutet werden, geht nicht nur aus dem Verhalten der Larven hervor, sondern auch daraus, daß die Drüsen, deren es zwei größere grüne und zwei kleinere gelbliche gibt, oft mehr oder weniger abgenagt erscheinen. Eine Benagung der frischen Blumenblätter, Stempel, Narben und Fruchtknoten habe ich nicht gesehen, und da sich auch die ausgewachsenen Larven noch eine gewisse Zeit in den Blüten tummeln, aber nirgends die Schötchen benagen, dürfen entsprechende Angaben auf andere Tiere, eventuell auch auf die Imagines zurückgeführt werden.

Die „bläschenartigen Anhänge“ der Tarsungula sind im Leben ausgesprochen keulige, lang gestielte, glasige, die Klauen überragende, häutige Haftgebilde, welche unten aus der dunkleren Basis der Tarsungula und zwar neben einem Börstchen aus einem runden Porus ausgestülpt sind. Sie besitzen eine nur bei starker Vergrößerung und an den lebenden Larven erkennbare sehr feine Längsstreifung. Übrigens kommen diese Haftgebilde allen Larvenstufen zu. Die größeren Borsten des Rumpfes sind stabförmig, d. h. gegen das Ende kaum verschmälert, vielmehr abgerundet, die eingeschnürten Abdominalsegmente ragen mit den je eine Stabborste tragenden Pleuren buckelartig vor, Eigenschaften welche das Klettern der Larven in den Blüten erleichtern.

Das kurze Analsegment ist in einen 3 (4)-teiligen häutigen Analsack ausstülpbar, indem sich unter dem größeren, unpaaren, den After enthaltenden Analschlauch, der wenn er völlig vorgestülpt ist, wieder zweiteilig erscheint, zwei kleinere ventrale befinden.

An Glas kann sich die Larve nicht nur mit dem Analsack allein nach unten aufhängen, sondern auch in dieser hängenden Stellung im Kreise umherdrehen.

Läßt man unter dem Mikroskop eine Larve an einem Objektträger nach unten hängend wandern, so erkennt man sofort, daß sich die Beine am Glas nur mit den keuligen Bläschen andrücken.

Aus dem After dringt anfänglich bei jedem Nachschieberschritt etwas Flüssigkeit, d. h. die Larve hinterläßt beim Abheben des Analsackes eine feine farblose Schleimmasse, in der sich auch Körnchen verschiedener Größe als Verdauungsreste befinden. Diese rechteckige Flüssigkeit ist aber sehr schnell verbraucht und bald preßt sich der Analsack auch ohne dieselbe am Glase fest. Daß der befeuchtete Analsack stärker haftet als der trockene ist mit Rücksicht auf die Adhäsionskraft selbstverständlich; man sieht aber auch unmittelbar, daß der befeuchtete Analsack breiter ausgestülpt wird als der trockene.

Zum Festhalten in und an den Blüten sind die Larven also so reichlich ausgerüstet, daß sie auch bei Wind nicht leicht herausgeschleudert werden können.

Pollenkörner haften bisweilen in Mengen am Körper der Larven und zwar scheinen sie an den besprochenen Wärcchen leicht hängen zu bleiben. Da nun die Larven geschickt klettern, können sie auch als Bestäubungsvermittler in Betracht kommen, allerdings vorwiegend für benachbarte Blüten. Wenn Kalt übrigens die *Meligethes*-Larven in erster Linie als „die natürlichen Bestäuber der Raps- und Rübsenblüten“ in Betracht zieht<sup>26)</sup>, so dürfte er hiermit doch zu weit gehen, da die fliegenden Blütenbesucher ganz bedeutend wirksamer sind, insbesondere Dipteren und Hymenopteren, welche ja auch von H. Müller in seinem Buch „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten“ Leipzig 1873, S. 140, tatsächlich nachgewiesen wurden.

Aus dem Verhalten von Larven, welche ein oder zwei Tage in einem geschlossenen Glasbehälter mit abgepflückten Blütenständen isoliert werden, darf man nicht ohne Weiteres auf ihre Tätigkeit an normalen Pflanzen schließen. Nur an solchen eingesperrten Larven sah ich, daß sie auch Stempel und Blumenblätter befraßen oder überhaupt irgend welche Blütenteile anzubohren mit den Mandibelspitzen die angestrengtesten Versuche machten. Es kam ihnen hier offenbar nur darauf an,

<sup>26)</sup> B. Kalt, Kühn-Archiv, Bd. 7, 1918, S. 190, Arbeiten der Pflanzenzuchtstation.

irgendwo ein saftiges Gewebe zu erschließen. Daß bei der bohrenden Tätigkeit der Mandibeln eine lebhaft Saugbewegung stattfindet, konnte ich unmittelbar daran erkennen, daß der Oesophagus mit fast vibrierender Heftigkeit vor und zurückgezogen wird, wodurch auch im vorderen Teil des Mitteldarmes ein lebhaftes Hin- und Herwogen entsteht. Bei diesem Aufsaugen von Flüssigkeit oder Schlürfen von Pollen wirken die mandibularen Zwischenlappen wie zwei gegeneinander gestellte Löffel.

Wiederholt sah ich, daß sich eine Larve an irgend einen Blütenteil so fest gebissen hatte, daß man den ganzen übrigen Körper hochheben konnte, ohne daß sie losließ. Die reflektorischen Saug- und peristaltischen Bewegungen vollziehen sich auch an äußerlich ganz ruhigen und die Mundwerkzeuge unbeweglich haltenden Larven.

Der auf den kurzen Oesophagus folgende, oft mit dottergelber Pollenmasse prall gefüllte Mitteldarm, welcher bis ins 7. Abdominalsegment reicht, gleicht einer im hinteren Drittel langsam aber beträchtlich verschmälerten Zigarre. Die drei Paar Malpighischen Gefäße münden genau an der Stelle ein, wo der Mitteldarm mit seinem gelben Inhalt an den dünnen und blassen S-förmig gewundenen Enddarm grenzt, dessen starke Ringmuskulatur solange ein Eindringen der gelben Mitteldarmmasse verhindert, bis sie genügend verarbeitet worden ist.

Die *Meligethes*-Larven, welche ich auf *Raphanistrum arvense* beobachtete und die sonst vollständig mit den *aeneus*-Larven auf *Sinapis* übereinstimmen, zeigten einen violett-schwarzen Mitteldarminhalt und gaben auch nach Druck aus dem Munde violettschwarze Tröpfchen ab. Sie zeigten dieselben peristaltischen Darmbewegungen und scharfe Absetzung von Mittel- und Enddarm nach Inhalt und Form. Durch ihre vorwiegend weiße Färbung waren auf *Raphanistrum* die geotropischen, d. h. mit der Nahrungsaufnahme fertigen Larven besonders auffällig, da der violettschwarze Mitteldarminhalt vollständig verschwunden ist.

**2. *Brachypterus urticae* F.:** Auf Brennesselblütenständen fand ich am 3. und 4. VIII. zahlreiche halbwüchsige bis erwachsene Larven neben zahlreichen und z. T. kopulierenden Imagines. Da die meisten Nesseln noch nicht zur Blüte gelangt waren, hätte man jüngere Larven erwarten sollen. Sie müssen also von andern, benachbarten und schon früher aufgeblühten Nesseln herübergeklertert sein.

Auf den Blütenständen sind die Larven ziemlich schwer zu erkennen, überhaupt viel schwerer aufzufinden, als die *Meligethes*-Larven. Am leichtesten erhält man die *urticae*-Larven dadurch, daß man die Blütenstände auf einem Bogen weißen Papiers fein zerkrümelt. Aber auch hierbei kann man sie leicht übersehen, da sie sehr schwerfällig sind und längere Zeit ruhig liegen bleiben, mit den Mandibeln in irgend einen Pollensack verbissen. Auch

durch ihre Farbe sind sie der Farbe der Nesselblüten gut angepaßt.

3. *Heterostomus pulicarius* L. Am 5. und 6. VIII. 19 sammelte ich in etwa 500 Blüten von *Linaria vulgaris* ungefähr 50 Larven verschiedenen Alters und zwar 30 zu je zweien in einer Blüte, zweimal je 3 Larven und nur einmal 4 Larven in einer Blüte. Daß *Linaria*-Blüten von Hummeln durch Zerbeißen des Spornes auf abnormem Wege häufig ihres Honigs beraubt werden, ist bekannt, in meinem Falle waren aber nicht nur sämtliche Blüten, sondern auch die Mehrzahl der älteren Knospen am Sporn von Hummeln durchbissen. Die *pulicarius*-Larven sitzen meistens in der Nähe der Antheren, deren Inhalt sie verzehren, aber niemals habe ich eine im Sporn beobachtet, so daß ein Aufsaugen von Honig in letzterem nicht stattzufinden scheint, es geschieht das vielmehr an den Honigdrüsen. Außer den *H. pul.*-Larven fanden sich in den Blüten zahlreich die Larven und Imagines eines Physopoden, *Aerolothrips fasciata* L., auch zwei Lärvchen eines Geometriden und wenige *Meligethes*. Nur eine Imago von *pulicarius* wurde beobachtet.

In Knospen oder noch nicht völlig geöffneten Blüten fanden sich stets nur jüngere Lärvchen, ein Zeichen, daß die älteren Larven in diese nicht eindringen können und daß eine einmal bewohnte Blüte möglichst lange bewohnt wird. Die ein Wandern von Blüte zu Blüte so erleichternden zerbissenen Sporne scheinen also als Ausgangsöffnungen nur selten benutzt zu werden. Die Larven ernähren sich zweifellos auch teilweise vom Honig, der „von der grünen, fleischigen Unterlage des Fruchtknotens abgesondert“ wird (H. Müller S. 279), wenigstens sah ich sie wiederholt mit den Mundteilen in dieser Gegend beschäftigt. (H. Müller hat als Besucher von *Linaria* v. nur Hymenopteren beobachtet).

Anfänglich glaubte ich, es kämen in den von mir untersuchten *Linaria*-Blüten zwei Nitiduliden-Larven-Arten vor. Aber meine Folgerung, daß die größeren und helleren Larven (von welchen niemals jüngere Individuen zu sehen waren) das letzte Entwicklungsstadium der übrigen Larven vorstellen, wurde durch folgende Beobachtungen sichergestellt:

1. erreichen die kleineren Larven mit dunklem Kopf und Beinen niemals die Länge der größeren mit hellem Kopf und Beinen,
2. verwandelten sich die größten von mir gefundenen und isolierten Primärlarven bereits am nächsten Tage durch Häutung in Sekundärlarven.

Auch am 27. VIII. beobachtete ich noch alle Entwicklungsstufen der Larven und zählte auf 20 Funde in älteren Knospen 23 Funde in entwickelten Blüten. Da ich aber etwa 3—4 mal so viel Blüten wie Knospen untersucht habe, so ergibt sich, daß die Mehrzahl der Larven sich in älteren Knospen aufhält, offenbar deshalb, weil sie einerseits den Pollen mit größerer Sicher-

heit ausbeuten können und anderseits durch Hymenopteren nicht gestört werden. Es ist aber ferner für das Beharren der Larven in einer bestimmten Blüte bezeichnend, daß

1. die jüngeren Larven sich vorwiegend in Knospen vorfanden und

2. die Larven des letzten Stadiums (Sekundärlarven) ausschließlich in entwickelten und z. T. sogar schon etwas abwelkenden Blüten angetroffen wurden. Ferner konnte ich feststellen, daß die jungen Larven immer in der Nähe der Antheren saßen, während sich die ältesten Larven mit dem Kopfe meistens in der Nähe des Fruchtknotens und der Drüsen beschäftigten. Während ich auch jetzt wieder zweimal zwei oder drei jüngere Larven in einer Blüte vorfand, sah ich von erwachsenen Larven in einer bestimmten Blüte immer nur eine.

Das Beharren der Larven des *Heterostomus pulicarius* in einer bestimmten Löwenmäulchenblüte ist begreiflich, leben sie doch in einer sie bestens schützenden, von mildem Lichte durchstrahlten Kammer von Sammt und Seide zwischen Nektar und Ambrosia! —

Dieses idyllische Dasein erfährt mit dem Abfallen der Blüten ein jähes Ende und nun begeben sich die Larven zur Verwandlung in die Erde.

## 12. Über Nitiduliden-Larven.

### a) *Eपुरaea*.

Die *Eपुरaea*-Larven nehmen nicht nur unter den Nitiduliden, sondern auch unter den *Clavicornia* im allgemeinen durch ihre sehr eigenartige Rückenstruktur eine auffallende Stellung ein und haben auch habituell ein sehr eigentümliches Aussehen. Nach der Beschreibung von Perris gibt Ganglbauer im 3. Bd. seines Handbuchs auf S. 472 eine ausführliche Schilderung der Larve von *Eपुरaea obsoleta*, aus welcher ich wenigstens das Bemerkenswertere zitieren will: „Körper oft mit krustigem Überzuge. Der Kopf an den Seiten und oben mit einigen nach vorn gerichteten, abgestutzten Haaren besetzt. Die Mandibeln mit zweizahniger schwärzlicher Spitze. (Die ganze Beschreibung!) Kiefer dreigliedrig. (?) Die Unterlippe mit sehr kurzen zweigliedrigen (?) Lippentastern. Die Fühler viergliedrig (?) Neben der Fühlerwurzel zwei (?) rundliche Ocellen. 9. Abdominalsegment hinten tief ausgerandet und in zwei etwas aufgebogene, leicht gekrümmte Spitzen ausgezogen, die mit einer langen Wimperborste endigen. An den Seiten des 9. Abdominalsegmentes konische Höckerchen, auf welchen Borsten eingefügt sind. Auf der Dorsalseite des Thorax und der acht ersten Abdominalsegmente befinden sich acht Längsreihen borstentragender Körnchen. Die Stigmen sind tubulös, d. h. sie befinden sich an der Spitze einer kleinen zylindrischen Papille. — Mit der Lebensweise der Larven im aus-

fließenden Baumsaft steht der tubulöse Bau der Stigmen im Zusammenhange.“ —

1917 hat sich U. Saalas (Sahlberg), wie auch schon im 1. Kapitel erwähnt wurde, im I. Teil seiner „Fichtenkäfer Finnlands“ näher mit den *Epuraca*-Larven beschäftigt und namentlich eine ausführliche Beschreibung der auch von mir untersuchten Larve der *E. thoracica* gegeben. Die im vorigen mit Fragezeichen bemängelten Angaben von Perris (Ganglbauer) hat er in einer von mir bestätigten Weise berichtigt und hebt auch auf S. 484 die Unterschiede von der Perris'schen *E. obsoleta*-Larve hervor. Da er jedoch keine Kritik anschließt, möchte ich ausdrücklich betonen, daß die obigen Angaben von Perris falsch sind, da sie auch abgesehen von meinen tatsächlichen Befunden, überhaupt nicht auf Nitiduliden-Larven zutreffen. Saalas erläutert seine *Epuraea*-Larvenbeschreibungen (*angustula*, *thoracica* und *laeviuscula*) durch Abb. 89—94 (Taf. VII) und Abb. 95—103 (Taf. VIII). Obwohl dieselben gegenüber Perris einen großen Fortschritt bedeuten, genügen sie doch nicht für eine ausreichende Larvencharakteristik, da sie die generischen Merkmale nur zum Teil und die artlichen nicht deutlich genug hervortreten lassen. Mit Recht hebt aber Saalas hervor (S. 491), daß die *Epuraea*-Larven-Arten „ganz beträchtlich voneinander abweichen u. a. durch die Form und Größe der Rückenhöcker“. Wir werden sehen, daß auch nach Zahl und Stellung diese Gebilde sehr verschieden sein können. Einen Larvenschlüssel hat Saalas nicht beigebracht und seine Auffassung der Larvenarten beruht ausschließlich auf ökologischen Schlüssen, wie er selbst namentlich für *thoracica* auf S. 484 hervorhebt. Dennoch stimme ich mit ihm gerade hinsichtlich der Auffassung dieser Larvenart durchaus überein, da seine sorgfältige Beschreibung der Rückenhöcker unterschieden mit denen meiner *thoracica* in Einklang steht. Erwähnt sei auch, daß die anale Bewaffnung, welche durch meine Abb. 18 b erläutert wird, von Saalas entdeckt wurde, welcher auf S. 483 bei *thoracica* schreibt: „Unter der Analöffnung jederseits mit drei nach unten gekrümmten Haken bewaffnet.“

Die acht Längsreihen borstentragender Höcker auf den Tergiten sind das auffallendste Charakteristikum der *Epuraea*-Larven und durch sie wird auch der „krustige Überzug“ hervorgerufen, indem zwischen ihnen zahlreiche kleinere oder größere Fremdkörper hängen bleiben, namentlich auch Partikelchen des Humus, Detritus oder Mulm, in welchem sich die Larven aufzuhalten pflegen.

Wir gehen jetzt unter Hinweis auf den *Clavicornia*-Schlüssel zu einer generischen Betrachtung der Larvenköpfe über.

Die Kopfkapselnähte sind größtenteils erloschen, nur am Hinterhaupttrande zeigen zwei paramediane Ansätze, daß die Nähte den Verlauf nehmen wie bei andern Nitiduliden-Gat-

tungen<sup>27)</sup>, Clypeus hinten ohne Querleiste in die Frons übergehend. Labrum vollständig abgegrenzt, aber an den Seiten ohne Einschnürungen in fortlaufendem Bogen an den Clypeus angeschlossen. Die großen dreieckigen Unterkopflappen berühren sich beinahe in der Mediane, d. h. sie bleiben nur durch einen schmalen Zwischenraum getrennt<sup>28)</sup>. Über demselben und hinter dem länglichen Duplomentum setzt sich die untere Anheftung des Tentorium als eine dicke V-förmige Gabel an, welche zugleich die inneren Enden der Unterkopflappen verbindet. (Cranium pseudoapertum.) Die vorderen leistenartig verdickten Ränder der Unterkopflappen verlaufen ganz gerade, so daß die Maxillenpodenbucht einen spitzen Winkel von etwa 70° bildet, dessen Scheitel mit dem Scheitel des tentorialen V zusammenfällt. Cardines länglich an den Leisten der Maxillopodenbucht artikulierend und zwar dicht vor dem tentorialen V. Die Coxite sind gegen die Maxillopodenbucht (die hier also eigentlich Maxillopodenwinkel heißen müßte) mit ihrem Hinterdrittel außen abgeschrägt; von unten gesehen erscheint ihre Mitte viereckig, das hintere Drittel dreieckig. Vorn innen (Abb. 21) setzt sich das Coxit ohne scharfe Grenze in das abgerundete, lappige Coxomerit fort, welches mit einem Büschel mehr oder weniger zungenförmiger und am Ende z. T. abgestutzter Stäbchen besetzt ist. Am inneren Grund ist das Coxomerit durch eine stumpfwinkelige Einbuchtung etwas abgesetzt und hier ist zugleich der Kauzapfen eingefügt, welcher 2—3 spitzig endigt und schräg nach innen und vorn absteht. Der Kauzapfen ist kräftiger chitinisiert als das Coxomerit und als ein kleines inneres Coxomerit zu betrachten. Neben ihm einige Tastborsten. Vorn außen sitzt auf dem (äußeren) Coxomerit der kurze viergliedrige Taster, dessen Grundglied mehr oder weniger vollständig ausgebildet ist und dreieckig nach innen verjüngt. Die eingliedrigen Labiopodentaster sind länger als breit und sitzen auf einem schwachen Syncoxit. Der Hypopharynx bildet ein niedriges, sattelförmiges Kissen, verstärkt durch eine bogig geschwungene gelbe Querleiste.

Mandibeln mit der für Nitiduliden-Larven typischen Absetzung in Beißzahnabschnitt, Zwischenabschnitt und Mahlplatte. Der Beißzahnabschnitt (Abb. 20) besitzt zwei kräftige Endzähne und drei kleinere, schräg und abgestuft davor sitzende, welche alle abgerundet sind und stumpfer als die mandibularen Zähne der Brachypteriden. Der Zwischenabschnitt (k) ist der zarteste und zugleich glasig erscheinende, gebildet aus hintereinander gestellten Kämmchen, welche mehr oder weniger in Spitzen zerspalten sind. Es gibt dieser Kämmchen 4—5, welche gegen die Mahlplatte allmählich abgeschwächt in eine

<sup>27)</sup> So deutlich wie Saalas die Kopfnähte in seiner Abb. 95 zeichnet, habe ich sie auch in mikroskopischen Präparaten nie gesehen.

<sup>28)</sup> Die Abb. 96 auf Taf. VIII in Saalas, Fichtenkäfer Finnlands, ist also in dieser Hinsicht und in bezug auf die Cardines nicht zutreffend.

Haut mit unregelmäßigen, haarartigen Spitzchen übergehen. Die Mahlplatten sind typische Reiborgane, welche mit dem Epipharynx in innigster Wechselbeziehung stehen. Sie enthalten etwa ein Dutzend annähernd paralleler, gebogener Höckerchenreihen (mp Abb. 20), deren einzelne Höckerchen schräg nach innen und hinten gestellt sind. Die Reihen verlaufen im Bogen von unten nach innen und oben und zwar ist das von Reihen besetzte Gebiet an der Oberfläche der Mandibeln ungefähr doppelt so ausgedehnt wie das an der Unterfläche. (In Abb. 20 sind nur die Reihen der Unterflächen dargestellt). Die Reihen im oberen Gebiet sind die Antagonisten der Querleisten des Epipharynx, d. h. nach ihrer Lage, Biegung und parallelem Verlauf bilden sie Feilen, welche gegen die Epipharynx-Querleisten stoßen, so daß kleine Nahrungskörper, welche zwischen beide Organe geraten, fein zerrieben werden müssen. Da wo am Innenrand der Mahlplatten die Höckerchenreihen des unteren Gebietes in die des oberen übergehen, stehen einige (3) etwas größere Randhöckerchen. Die unteren Höckerchenreihen reiben gegen den Sattel des Hypopharynx, so daß also Epipharynx und Hypopharynx zugleich sich dem Druck der nach innen pressenden Mahlplatten entgegensetzen. Je mehr aber Epi- und Hypopharynx unter dem Drucke der Mandibeln auseinandergedrängt werden, desto ausgiebiger können namentlich die inneren Teile beider Mahlplatten auch gegeneinander arbeiten, wobei eine bedeutende Elastizität dieser Organe in Betracht zu ziehen ist. Die Mandibeln sind übrigens vollkommen symmetrisch gebaut, was ich um so mehr betonen muß, als man aus der Beschreibung von Saalas (S. 481 für *Epuraea thoracica*) auf das Gegenteil schließen müßte<sup>29)</sup>. Der Epipharynx als Widerpart der Mahlplatten erhebt sich in der Mediane unterhalb des Clypeus leistenartig und jederseits ziehen die 14—15 bogig parallelen Querleisten schräg von hinten außen nach vorn innen, wobei die hinteren innen stark nach vorn gegen den Mediagrät abbiegen. Unterhaut des Labrum jederseits mit Sinneszäpfchen. Antennen ziemlich schlank, das 2. Glied doppelt so lang wie das 1., das 3. wenig kürzer als das 2., der Riechkegel noch nicht halb so lang wie das 3. Glied. Die Kopfkapsel von *Epuraea* ist durch das Vorkommen zahlreicher Wärzchen ausgezeichnet, welche aber auf die oberen und seitlichen Gebiete beschränkt sind. Auch die für die Rumpftergite charakteristischen Höcker fehlen am Kopfe nicht, sind hier jedoch kleiner und zerstreut angeordnet (Abb. 88, 91). Die Wärzchen sind, und zwar in bestimmten Fluren, zusammengedrängt, zwischen den Höckerchen verteilt, während andere, glatte

<sup>29)</sup> Obwohl Saalas die Mandibeln ziemlich eingehend beschrieben hat kann man sich weder nach dieser Beschreibung noch nach seinen Abb. 100 und 101 von diesen Organen eine genügende Vorstellung machen.

Fluren inselartig dazwischen gelegen, ganz von Wärzchen frei bleiben. — (b, b Abb. 88 und 91.)

Die Beine sind nur spärlich beborstet, Tarsungula unten mit einer Borste. Die Rumpfhöcker (Abb. 87, 89, 90) sind also an den Tergiten des Thorax und am 1.—8. Abdominalsegment in 4 und 4 Reihen angeordnet. Nur am Pronotum zeigen die Höcker in der Vorderhälfte, namentlich außen eine mehr zerstreute Anordnung, doch sind sie am Pronotum überhaupt zahlreicher als an den übrigen Tergiten. Die 1 + 8 Stigmenpaare münden ebenfalls am Ende von Stigmenhöckern (Abb. 90, stz), welche mehr oder weniger seitlich vorragen. Unter ihnen steht noch an jedem Segment ein Pleuralhöcker mit langer Tastborste. (sz). Sternite nur zerstreut beborstet, also gänzlich ohne Höckerchen.

Das 9. Abdominalsegment zeigt seiner sehr abweichenden Gestalt gemäß auch einen abweichenden Besatz mit Höckerchen (Abb. 16—18) und ragt hinten in zwei durch sehr tiefe Bucht (y) getrennte Pseudocerci vor. (b). Die Höckerchen des 9. Segmentes lassen sich auf die gereihten der übrigen Tergite mehr oder weniger zurückführen.

Da das 9. Segment durch die Pseudocerci stark nach hinten herausgestülpt ist, erscheint das 9. Sternit bedeutend verkürzt. Die hintere Öffnung des 9. Abdominalsegmentes hat die Form eines kurzen Kreisabschnittes, dessen Basis vorn unten und dessen Bogen hinten oben liegt. In diesem Kreisabschnitt ist das 10. Segment eingelenkt, welches von unten her trapezisch und zwar nach hinten verjüngt erscheint.

Der Analsack ist mit 3 und 3 kräftigen Verankerungshaken (Abb. 18 b) bewaffnet, die jedoch nicht so tief eingestülpt werden können wie die analogen Gebilde mancher Staphyliniden-Larven.

Auch an den Rumpftergiten kommen zahllose Wärzchen vor, teils abgerundet, teils zugespitzt, sie sind aber größtenteils kleiner als die am Kopfe auftretenden.

Die 4 und 4 Höckerchenreihen am Thorax und 1.—8. Abdominalsegment sind also auch auf das 9. Abdominaltergit (Abb. 16—18) fortgesetzt, aber als solche nicht ohne weiteres erkennbar. Unter den drei näher von mir untersuchten *Epuraea*-Arten zeigt *obsoleta* F. (Abb. 16) insofern das primitivste Verhalten als die Höckerchen des 9. Abdominaltergit sich noch am wenigsten von ihrer gereihten Anordnung auf den übrigen Tergiten entfernt haben. Die Zapfen der äußersten (4). Reihe entsprechen in ihrer Anordnung als Randzapfen (Abb. 16, 1—5) durchaus denen der vorhergehenden Tergite. Ein stärkerer Vorzapfen (a Abb. 16—18), welcher sich genau vor den Pseudocerci befindet, liegt nicht nur mit diesen sondern auch den 2. Zapfenreihen (von innen gezählt) isostich. Dazu kommt ferner noch der Umstand, daß bei *pusilla* Illig., welche durch einen gegabelten Zapfen in den 2. Zapfenreihen ausgezeichnet ist, diese Vorzapfen eben-

falls gegabelt sind. Nachdem am 9. Abdominaltergit über die Zapfen der 2. und 4. Reihen kein Zweifel bestehen kann, müssen die dazwischen befindlichen Zapfen auf die 1. und 3. Reihen bezogen werden und zwar auf die 1. (innersten) Reihen 2 + 2 Zäpfchen im Gebiet innen und vor den Vorzapfen. Ein ziemlich großer Zapfen am äußeren Grund der Pseudocerci (c Abb. 16—18) liegt entschieden oberhalb der Randzapfen und außerhalb der Vorzapfen und stellt den Hauptvertreter der 3. Zapfenreihen dar, zugleich den hintersten Zapfen derselben, dem drei allmählich kleinere Zäpfchen nach vorn vorangehen. Die andern Arten, *thoracica* und *pusilla* zeigen, daß einerseits die Vorzapfen (a) immer stärker ausgebildet werden, während andererseits die übrigen Zapfen größtenteils mehr und mehr verkümmern.

Für die Larven der drei genauer von mir untersuchten *Epuraea*-Arten gebe ich folgende Übersicht:

### **Epuraea-Larvenschlüssel.**

a) Die 4 und 4 Reihen beborsteter Zapfen des 1.—8. Abdominalsegmentes bestehen einschließlich der paramedianen größtenteils aus je 4 Zapfen. Die äußersten Reihen lassen die Seitenränder grob 4 zählig erscheinen und die als Hinterecken vorragenden hintersten Zapfen der Außenreihen sind besonders kräftig entwickelt (Abb. 89, 4). Abdominale Stigmenzapfen (stz) unter den großen Hinterzapfen der Seitenränder versteckt. Vordere dorsale Fortsätze des 9. Abdominaltergit ungegabelt (Abb. 16 a). Vor den vordern Fortsätzen (a) des 9. Abdominaltergit jederseits 6—7 Zäpfchen. Die zahlreichen Wärzchen des Oberkopfes sind einfach abgerundet (Abb. 88).

Abgerundete Wärzchen, ähnlich denen des Kopfes, treten auch am Pronotum auf, aber nur in einer Querzone vor den vordersten Zäpfchen und zwischen der ersten und zweiten Querreihe derselben.

**obsoleta** F.

b) Die 4 und 4 Reihen beborsteter Zapfen des 1.—8. Abdominaltergit enthalten nur je 2—3 Zapfen und sind nach der Mitte mehr zusammengedrückt. Daher sind die abdominalen Stigmenzapfen in den Seiten von oben her frei sichtbar, auch erscheinen keine gezähnten und vorragenden Seitenränder und die hintersten Zapfen der Außenreihen sind nicht besonders kräftig. (Abb. 87 und 90)

c, d,

c) Am 1.—8. Abdominaltergit der vordere der beiden Zapfen der 2. Reihe von innen in zwei gegabelt. Paramediane Reihen des 1.—8. Tergit aus nur je zwei Zäpfchen bestehend (Abb. 87, 1). Vordere Fortsätze des 9. Abdominaltergit einfach, ungegabelt, vor ihnen jederseits 1—2 Zäpfchen (Abb. 17). Die zahlreichen Wärzchen des Oberkopfes sind einfach abgerundet (Abb. 88). Borsten der Rückenhöcker länger und einfach.

Die abgerundeten Wärzchen am Pronotum sind nicht nur viel zahlreicher als bei *obsoleta*, sondern zugleich auch über das

ganze Pronotum zerstreut, also bis zu den hintersten borstentragenden Zapfen, wo sie z. T. in Spitzchen übergehen. Pronotumwärzchen außerdem von sehr verschiedener Größe, die größeren besonders vorn, zwischen und hinter den Zäpfchen der vordersten Querreihe.

**thoracica** Tourn.

d) Am 1.—8. Abdominaltergit besteht die 1. (paramediane) und 2. Reihe aus je 3—4-Zäpfchen (Abb. 90). Vordere Fortsätze des 9. Abdominaltergit ungewöhnlich groß und in zwei Äste gegabelt (Abb. 18 a, a1, a2), vor ihnen überhaupt keine Zäpfchen. Die zahlreichen Wärzchen des Oberkopfes sind größtenteils in kegelige Spitzen ausgezogen (Abb. 91). Borsten der Rückenhöcker kürzer und stab- bis keulenförmig.

Auch die Wärzchen vorn am Pronotum sind größtenteils zugespitzt, übrigens beschränkt auf eine Querzone, vor der vorderen Querreihe der Zäpfchen und zwischen ihnen. **pusilla** Illig.

Im Gegensatz zu den übrigen, unter Rinden beobachteten *Epuraea*-Larven, fand ich diejenigen der *Epuraea obsoleta* F. in Kompostmassen meines Gartens in Pasing an in Zersetzung befindlichen Kartoffelschalen und zwar erwachsene Larven Anfang Mai, aus welchen ich Mitte Juni Imagines erzielte.

Während ich hinsichtlich der Auffassung der *Epuraea thoracica*, deren Larven unter Fichtenborke vorkommen, übereinstimme mit U. Saalas, bin ich bezüglich der auf *pusilla* Illig. bezogenen, Anfang September unter Kiefernborke beobachteten Larven noch nicht ganz sicher, da ich keine Imagines gezüchtet habe. Diese Art aber war die einzige der Gattung, welche mit den Larven zugleich an *Pinus silvestris* vorkam.

#### b) **Omosita.**

Die Larven von *Omosita* wie überhaupt die ganze Entwicklung dieser Gattung ist, soviel ich habe feststellen können, bisher unbekannt geblieben. Da die *Omosita*-Arten im Frühling an warmen Tagen sich unter den vielen auch in Gärten umherschwärmenden Insekten nicht selten antreffen lassen, vermutete ich, daß sie ihre Entwicklung in Komposthaufen durchmachen. In der Tat gelang es mir mehrere der plattrückigen, weißlichen und trägen Larven am 10. Juni in Kompost an faulenden Kartoffelschalen aufzufinden und zwar erwachsene Larven, welche sich bereits am 14. VI. in weiße Nymphen mit beweglichem Abdomen verwandelten.

Am 23. VI. erschienen Imagines von *Omosita colon* L., welche sich durch auffallend lange Ausfärbung auszeichneten, indem sie nicht nur bis zum 28. VI. vorwiegend hell blieben, sondern auch am 16. VII. durch rötliche Grundfarbe anzeigten, daß die Ausfärbung noch nicht beendet war. Eine später gefundene Larve verwandelte sich am 26. VI. zur Nymphe.

Die weißen Nymphen besitzen ziemlich lange Pseudocerci und kräftige Isolatoren und zwar am Pronotum 4 am Vorder-

4 am Seiten- und 4 am Hinterrande, ziemlich lang, spitz und nach hinten gerichtet. Kopf glatt. Seiten des Abdomens mit zwei Reihen übereinander stehender, gekrümmter, pleuraler Isolatoren. Kniee nur mit schwachen Borsten, die 3. Beine mit Ausnahme der Kniee unter den großen Flügelanlagen versteckt, welche sich hinten in der Mediane fast berühren.

Die Larven von *Omosita colon* sind phylogenetisch dadurch bedeutsam, daß wir sie in ihrer vereinfachten Organisation als Vorstufe der *Epuraea*-Larven betrachten können. Das Labrum ist schärfer abgesetzt als bei jener Gattung (Abb. 3). Im Ganzen sind die Mundwerkzeuge denen von *Epuraea* recht ähnlich. Die Coxomerite (com Abb. 2) sind statt der zungenförmigen Stäbchen nur mit einfachen Härchen besetzt. Den Mandibeln (Abb. 1) fehlen die Kämmchen, vielmehr wird der Zwischenabschnitt von 7—8 einfachen Spitzen gebildet, an welche sich nach oben radiär verlaufende feine Leisten anschließen. Die Mahlplatten besitzen parallele Reibfeilen, die jedoch nur teilweise sehr fein gehöckert, teilweise sehr fein gekerbt erscheinen. Nur innen ragen einige sehr kleine Zähne vor. Reißzähne wie bei *Epuraea*. Die drei Antennenglieder (Abb. 3) fast von gleicher Länge, von grund- nach endwärts bedeutend schmaler werdend.

Habituell gleichen die Larven ebenfalls denen von *Epuraea*, aber an ihrem Rücken fehlen die Zapfenreihen vollständig, nur die Stigmen des 1.—8. Abdominalsegmentes münden in kurzen Stigmenzapfen, welche sich im Bereich der Tergite befinden, etwas von deren Seiten nach innen abgerückt, in der Mitte zwischen Vorder- und Hinterrand, oder etwas hinter der Mitte, nur am 8. Tergit (Abb. 15) dem Hinterrand genähert. Da die thorakalen Stigmen zwischen Pro- und Mesothorax vorragen, sind also alle Stigmen von oben her sichtbar. Ein Würzchenbesatz fehlt ebenfalls, der Körper ist vielmehr vollkommen glatt und nur spärlich mit einfachen Borsten besetzt, meist von geringer Länge, nur an den Pseudocerci einige stärkere.

Pleuritwülste sind am 1.—7. Abdominalsegment gegen das Sternit scharf abgegrenzt, am 8. Segment mit dem Sternit verwachsen, während sie am 9. vollständig fehlen. Das Hinterende des Abdomens ist im Bereich des 8. und 9. Segmentes schnell verschmälert, das 9. Segment erreicht nur etwa  $\frac{3}{5}$  der Breite des 8. Von oben oder unten betrachtet erscheint das 9. Segment fast halbkreisförmig. Es ist nach hinten und oben ausgestülpt in zwei hakenartige, am Ende zugespitzte und nach oben gekrümmte Pseudocerci (Abb. 15). Vor den letzteren, hinter der Mitte des 9. Tergit jederseits ein beborsteter Höcker. Tergit und Sternit sind verwachsen, aber außen neben der Basis der Pseudocerci zeigt wenigstens in der Hinterhälfte des 9. Segment eine tiefe, furchenartige Einschnürung die Gegend der Verwachsung an. Das 9. Sternit zeigt unten hinten einen trapezförmigen Ausschnitt, dessen abgestutzter Vorderrand sich unter der Tergitmitte be-

findet. In diesem Ausschnitt ist das kurze, abgeplattete, hinten breit abgestutzte, spärlich beborstete 10. Segment eingesenkt, dessen Analsack keine Haken besitzt. Während die Telopodite der 1. Beine nach innen umgebogen bis zur gegenüberliegenden Hüfte reichen, bleiben sie an den II. und III. Beinen etwas von derselben entfernt.

*Omosita* vermittelt insofern zwischen *Epuraea* und *Glischrochilus* als es im einfachen Syncoxit der Labiopoden mit *Epuraea* übereinstimmt, mit *Glischrochilus* dagegen in der halbkreisförmigen Maxillopodenbucht und den ziemlich breit getrennten Unterkopflappen.

### c) *Glischrochilus* und *Pityophagus*.

Obwohl E. Perris in seinen „Larves de Coléoptères,“ Soc. linnéenne, Lyon 1875 auf S. 301—303 die Larve der *Ips quadripunctata* Oliv., mit welcher jedoch die des *Glischrochilus quadripustulatus* L. gemeint wurde, ausführlich beschrieben hat, sind seine Mitteilungen doch so mangelhaft und enthalten so viele Irrtümer, daß ich zumal nach meinen Erörterungen im 1. Kapitel nicht näher auf dieselben eingehen will. Nahezu wertlos sind seine Abb. 29—32 auf Planche I.

Die von Ganglbauer auf S. 553 im III. Bd. seiner „Käfer von Mitteleuropa“ beigebrachte Larvenbeschreibung fußt im wesentlichen auf den Angaben von Perris, doch hat er die eben genannte Artauffassung bereits berichtigt. Die Larven des *G. quadripustulatus* kommen nach Perris unter Kiefernrinde in den Gängen von *Hylurgus ligniperda* vor, während Reitter behauptet, daß diese Art „unter Fichten- und Tannenrinde häufig in den Gängen von *Myelophilus piniperda*“ anzutreffen sei.

Saalas hat in seinen „Fichtenkäfern Finnlands“ 1917 auf S. 492—49 die Larvenkenntnis nur hinsichtlich des Vorkommens von 4 Ocellen jederseits berichtigt, dagegen gibt er verschiedene dankenswerte biologische Mitteilungen: „Im Gegensatz zu seinem Verwandten *G. Olivieri* = *4-punctulatus*, der ein typischer Laubholzkäfer ist, findet man *4-pustulatus* meist an Nadelhölzern, jedoch bei weitem nicht immer. An der Fichte ist der Käfer sowohl an stehenden als auch an liegenden Stämmen gefunden worden, jedoch noch viel öfter an Stümpfen. Sowohl die Larven als auch die Imagines leben stets an ganz frischen Bäumen. Meinen Beobachtungen nach leben sie, besonders die Imagines gewöhnlich unter der Rinde an solchen Stellen, wo keine Ipiden vorhanden sind und wo die Unterseite der Rinde feucht ist. Sehr wahrscheinlich scheint mir, daß die Larve sich von dem Saft ernährt, in welchem sie lebt. Auch nach Mjöbergs Auffassung ernährt sie sich von diesem Saft, mit dem er seine Larven fütterte. Später gab er ihnen faule Früchte zu fressen und mit nur dieser Nahrung entwickelten sie sich schließlich zur Imago. Dagegen nennt Kleine den Käfer einen Feind von *Myelophilus piniperda*.“

Den Käfer hat in Rußland auch Pomerantzew bei verschiedenen Ipiden-Gattungen beobachtet.

„Nach Mjöberg geht die Entwicklung des Käfers in Schweden also vor sich: Der Käfer legt seine Eier im Frühling und im August entwickelt sich die neue Generation. Die Imago überwintert dann, um im folgenden Frühjahr ihre Eier abzulegen.“ — Wie wir sehen werden, verläuft die Entwicklung wenigstens in Süddeutschland nicht so einfach.

In der Gegend von München-Pasing hatte ich jahrelang die mir aus anderen Gegenden Deutschlands wohlbekannteren *Glischrochilus quadripustulatus* L. nicht zu Gesicht bekommen. In den Jahren 1917 und 1918 wurden bei Pasing beträchtliche Waldstücke und zwar größtenteils Fichten abgeholzt. Auf den Holzschlägen erbeutete ich an Fichtenstümpfen von  $\frac{1}{2}$  bis ein Fuß Durchmesser, die also 1—2 Jahre alt waren, am 18. Mai 1919 zahlreiche Larven und zwar halbwüchsige bis erwachsene unter feuchter Borke. Die erwachsenen Larven können nur als überwinterte Vorjährige betrachtet werden, zumal sich diese Larven nur langsam entwickeln. Auch auf eine 2. Generation kann aus der sehr verschiedenen Größe der Larven zu einer bestimmten Zeit nicht geschlossen werden.

Von den am 18. V. erbeuteten Larven wurden 14 Stück mit feuchten Borkenstückchen auf Lehm in Glasbehältern isoliert. Die Larven wühlten sich in den Lehm ein und verwandelten sich bald, da ich am 25. VI. in den Lehmkammerchen bereits 6 noch unausgefärbte Imagines vorfand.

Übrigens befand sich ein Teil der im Mai gesammelten Larven unter geradezu nassen Borkenstücken und zugleich in Gesellschaft von kleineren Dipteren-Larven mehrerer Arten. Eine der *Glischrochilus*-Larven hatte eine der ihr vorgesetzten *Ips*-Larven gepackt und konnte ich unter der Lupe deutlich verfolgen, daß sie dieselbe aussog. Eine andere Larve wurde auf Fließpapier in leerer Glasdose mit zwei *Ips*-Nymphen isoliert, von welchen am folgenden Tage eine bis auf die Haut aufgezehrt worden war.

Am 8. VI. 19 traf ich unter der feuchten Borke von Fichtenstümpfen ungefähr 60 Larven des *G. quadripustulatus* von  $2\frac{1}{4}$ —9 mm Länge, welche meist gesellig lebten und zwar traf ich neben ihnen, außer einer vereinzelt *Epuraea*-Larve keine anderen Insektenlarven, von welchen sie sich hätten ernähren können.

Am 25. VI. erzielte ich von meinen lebend mitgenommenen Larven bereits 8 weiße, bewegliche Nymphen, welche an Kopf, Pronotum, Abdominalseiten und Hinterende mit stachelartigen Isolatoren bewehrt sind. Von den noch übrigen elf erwachsenen Larven waren bis 28. VI. noch 9 ins Nymphenstadium getreten. Da ich am 27. VI. auf demselben Holzschlage, der mir am 8. VI. so zahlreiche Larven geliefert hatte, nur noch zwei Larven antreffen konnte, obwohl noch genügend feuchte Baumstümpfe vorhanden waren, aber auch von Nymphen nichts zu sehen war,

so folgt, daß die subpränymphalen Larven die feuchten Borkenteile verlassen, um sich in der Erde zu verwandeln. Imagines waren während des ganzen Monats Juni und in der 1. Hälfte des Juli auf den Holzschlägen nicht zu sehen.

3. VII. fanden sich bei feucht-kühler Witterung unter der Borke von 20—30 cm. dicken Fichtenstümpfen wieder eine Reihe mehr oder weniger erwachsener Larven und zwar meistens in einer schleimigen Flüssigkeit.

Aus den am 8. VI. gesammelten Larven entwickelten sich am 13. und 15. VII. die ersten Imagines, welche anfangs mit Ausnahme der schwärzlich, angerauchten Flügel vollkommen gelblichweiß erscheinen. Nach einem Tage zeigen sie ein gelbbraunes, ungeflecktes Aussehen und täuschen in diesem Zustand einen Pityophagus vor. Nach drei Tagen sind sie oben braunschwarz geworden, die Elytrenflecke erscheinen rotgelblich und verwaschen, während der Körper unten ganz rötlichgelb geblieben. Die Vollendung der Ausfärbung erfordert dann noch mehrere weitere Tage, dehnt sich also etwa eine Woche aus. Die Nahrung der Glischrochilus-Larven ist auf Grund meiner Beobachtungen und Versuche als eine gemischte erkannt worden und zwar besteht sie

1. und hauptsächlich in einem Gemenge von Mulm und mehr oder weniger nassem Schleim und nur gelegentlich und zur Ergänzung werden

2. lebende Beutetiere angefallen.

Sowohl die Schwerfälligkeit der Larven als auch die Beschaffenheit ihrer Mundwerkzeuge beweisen, daß sie weder allein auf den „Saft“ der Rinden, noch allein auf lebende Beute angewiesen sein können, sondern daß der durchschleimte Mulm in ihrem Leben die Hauptnahrung bildet.

Die Entwicklung verläuft nur mit einer Generation, die sich aber, je nachdem die Eier früher oder später abgelegt werden und die Verwandlung im Herbst oder erst im folgenden Frühjahr oder Sommer erfolgt, demgemäß schneller oder langsamer vollzieht.

### Bewegung der Larven.

Da sich die Larven an ihren Fundplätzen nicht selten ganz im Nassen befinden und da sie zugleich einen auch schon von Perris beobachteten seidigen Glanz besitzen, so brachte ich einige in Wasser. Sie haften kurze Zeit an dessen Oberfläche, sinken aber wenn man sie herabdrückt bald unter, ohne Luftblasen mitzunehmen. Im Wasser, auf dem Boden des Glases kriecht die Larve nur sehr langsam, indem sie schwache, spannerartige Bewegungen macht. Eine am 21. V. um 6 Uhr abends in Wasser gesetzte Larve lebte noch am 22. V. mittags und auch nachmittags 4 Uhr, indem sie berührt seitliche Krümmungen machte. Um 11 Uhr abends dagegen zeigte sie sich unbeweglich. Auf Fließpapier

gebracht erholte sie sich jedoch bis zum andern Morgen vollständig. Dieselbe Larve wurde am 23. V. um  $\frac{1}{2}$  Uhr mittags nochmals in Wasser gesetzt. Am 25. V. abends 9 Uhr, also nach  $2\frac{1}{4}$  Tagen, wurde die scheinbar tote Larve wieder auf Fließpapier gelegt und zeigte sich am andern Morgen zum 2. Male völlig erholt. Erst als sie am 26. V. zum dritten Male in Wasser gesetzt wurde und drei Tage darin verblieb, erholte sie sich hinterher nicht mehr. Zum Vergleich wurde noch eine andere Larve zum 1. Male in Wasser gesetzt, aber auch bei dieser trat nach dreitägigem Aufenthalt in demselben der Tod ein.

In der Luft kann sich die Larve an Glas mit dem Nachschieber auch bei senkrechten Wänden wenigstens einige Sekunden festhalten. Auf trockenem Papier bewegt sie sich überaus langsam und unbeholfen und berührt mit ihrem abgeplatteten Körper den Grund mit den meisten Abdominalsternen. Das Benehmen der Larve ändert sich aber sofort, wenn man sie auf feuchtes Fließpapier bringt, auch wenn dasselbe nur soweit angefeuchtet ist, daß seine Oberfläche nicht glänzt, die Larve wird sofort viel lebhafter und kriecht unter regelmäßiger Benutzung des Nachschiebers unter schwach spannerartigen Bewegungen, wobei infolge des platten Abdomens eine teilweise Adhäsion desselben durch die Feuchtigkeit stattfindet. Diese Adhäsion bewirkt, daß die Larve auch an einem überhängenden Glase ebenso leicht kriecht, wie auf dem ebenen. Die energische, muskelstarke Kriechfähigkeit in engen Spalten und in Flüssigkeit zugleich beweist im Wasser unter Deckglas der Umstand, daß sich selbst eine halbwüchsige Larve von 4 mm Länge durch Kriechbewegungen mit starker Kontraktion und folgender Streckung in kurzer Zeit wieder freizumachen weiß.

### Tracheensystem und Stigmenbau.

Die eben besprochene Fähigkeit der *Glischrochilus*-Larven, ohne zu sterben mehr als zwei Tage im Wasser aushalten zu können, deutet auf ein kräftig entwickeltes Tracheensystem, das im folgenden wenigstens in seinen Hauptbahnen besprochen werden soll.

Die sämtlichen 1 + 8 Stigmenpaare werden durch starke, verhältniß großkalibrige Längstracheen miteinander verbunden (lt. Abb. 23 und 1, ls Abb. 91). Von den thorakalen, zwischen Pro- und Mesothorax in den Pleuren vorragenden Stigmen und ihren Anfangstracheen gehen zwei starke Längstracheen aus, eine dorsale (Abb. 92 ls) und eine ventrale (li), welche sich durch den Prothorax erstrecken und im Kopf verzweigen. Die Längstracheen werden durch 11 (12) dorsale Queranastomosen verbunden, von welchen sich eine (a) vorn im Prothorax befindet, eine weitere doppelte Kreuzungs-Anastomose (b) hinten in demselben. Es folgen dann noch zwei thorakale im Meso- und Metathorax und 7 abdominale im 1.—7. Abdominalsegment. Hinter

den 8. abdominalen Stigmen folgt keine Querkommissur mehr, dafür ist aber die hinterste abdominale stärker als die übrigen abdominalen. Gegen die meso-metathorakale Grenze ziehen die mehrfach von mir auch in andern Larvenfamilien beobachteten Anfangstracheen ohne Stigmen nach außen ab, während die alar-elytralen oberen Längstracheen sehr fein sind.

Der ventralen Queranastomosen gibt es 11, nämlich 3 thorakale und 8 abdominale. Von ihnen sind die vordersten (x), welche die unteren prothorakalen Längsstämme verbinden, bei weitem die stärksten, alle übrigen sind recht fein. Während an den acht ersten Abdominalsegmenten die ventralen Queranastomosen fast gerade zwischen den Anfangstracheen ausgespannt sind, liegt die hinterste thorakale zwischen den stigmenlosen Anfangstracheen und die mittlere thorakale (y) vorn im Mesothorax. Die thorakalen Stigmen allein werden also durch vier Queranastomosen miteinander verbunden, zwei quere ventrale und zwei gekreuzte dorsale. Charakteristisch für die *Glischrochilus*-Larven ist gegenüber vielen andern Käferlarven

a) die große Zahl der dorsalen Queranastomosen und

b) das starke Kaliber der Längstracheen, welche durchschnittlich etwa so breit sind wie die Enden der Beintibien.

Die Vortracheen (vt Abb. 23), welche noch etwas länger sind als die Anfangstracheen (at), besitzen dieselben nur entschieden derberen Spiralverdickungen wie diese. Gegen das Stigma verengern sich die Vortracheen schnell (Abb. 13 und 24). Die muschel- bis höckerartigen Stigmapleurite, welche in den Pleuren vorragen, sind nach außen und hinten gerichtet, weshalb die Vortracheen schräg von vorn und innen in sie eintreten. Die äußeren Stigmen öffnen sich an den Stigmapleuriten des Thorax und 1. Abdominalsegmentes außen, an den übrigen je weiter nach hinten desto mehr nach außen und hinten. Oben trägt jedes Stigmapleurit eine kurze Tastborste (Abb. 13 und 14). Das äußere Stigma erscheint von der Fläche oder im Profil gesehen sehr scharf abgesetzt, da es in einer zarten, etwas faltigen Haut liegt, welche es von der viel dickeren Wand des Stigmapleurit trennt (a Abb. 22). Dieses Hautfeld und damit das Stigma selbst ist nach unten gerichtet, weil der untere Endrand des Stigmapleurit gegen den oberen weit zurückliegt. Der obere Endrand, den ich Halbkreisbogen nenne (b Abb. 22) umfaßt das Stigma und sein Hautfeld von drei Seiten, während der untere fast gerade verläuft und durch einen vor ihm gelegenen Knoten (k) ausgezeichnet ist, welcher in zwei zarte Fortsätze ausgezogen, die ihn mit dem unteren Ende der Vortracheen verbinden (Abb. 14). Das obere ebenfalls bogig auslaufende Ende der Vortracheen reicht bis oberhalb der Mitte des äußeren Stigmas. (osp.) Durch diese deutliche Absetzung des äußeren Endes der Vortracheen wird ein weites inneres Stigma gebildet.

Das äußere Stigma besteht aus zwei Lippen (lp Abb. 22)

und einem zwischen ihnen in der Mitte eingeschalteten Mittelsteg. (me.) Durch den letzteren wird es in zwei Spalten zerlegt zu einem Doppelstigma, indem jeder der beiden Spalten vom Mittelsteg und einer der beiden Lippen flankiert wird. Die Lippen und der Mittelsteg stehen (von unten betrachtet) ungefähr senkrecht auf dem Halbkreisbogen, der sie umfaßt. Der Mittelsteg besitzt ein breiteres gegen den Halbkreisbogen und ein schmäleres gegen den Knoten (k) gerichtetes Ende, außerdem zwei Reihen sehr feiner Zähnchen, während jeder Lippe nur eine Zähnchenreihe zukommt. Es wird also jeder der beiden Stigmaspalten von zwei Zähnchenreihen umgeben.

[Man vergleiche auch meine „Studien über die Organisation und Biologie der *Staphylinioidea*“ Archiv f. Nat. 85. J. 1919, A, 6 H. S. 1—111 m. 4 Tafeln, insbesondere S. 58—61. Vergleichende Morphologie der Vortracheen.] Bei den Larven der übrigen von mir untersuchten Nitiduliden-Gattungen habe ich einen ähnlichen Bau der Stigmen vorgefunden wie bei *Glischrochilus*.

### Der Larvenkopf und seine Mundwerkzeuge.

Die Larven des *Glischrochilus quadripustulatus* L. sind ausgezeichnet durch stark abgeplatteten und daher an Rumpf und Kopf recht breit erscheinenden Körper. Die Mandibeln sind im Grundzug denen von *Epuraea* ähnlich, aber noch komplizierter gebaut. Die Beißzähne (Abb. 4) bestehen aus einem kräftigen Endzahn und 3 Vorzähnen, von welchen der grundwärtigste einen eingeschnürten Doppelzahn darstellt. Zwischenabschnitt (k) mit 12—13 hintereinander angeordneten Kämmchen (Abb. 4 k und a), von welchen die 4 den Beißzähnen benachbarten nach oben an ein häutiges Polster sich anschließen, während die folgenden nach oben in immer zartere Fäserchenreihen übergehen. Nach unten sind die Kämmchen weniger ausgedehnt, gehen aber ebenfalls in zarte Grannenreihen über. Die Mahlplatten (Abb. 4b und mp) mit etwa 20 gebogen-parallelen Feilenreihen, von welchen die vier vorderen kleine Höckerchen enthalten, am Innenrand auch drei etwas größere Zähnchen. Die übrigen Reihen bestehen aus äußerst feinen Kerbungen. Nach oben sind diese Feilenreihen wieder viel ausgedehnter als nach unten, in Anpassung an die Querleisten des Epipharynx.

Labrum (Abb. 6 la) deutlich abgegrenzt, aber ohne seitliche Einschnürungen, kaum halb so lang wie der Clypeus. Die lyraförmige Kopfnahnt nimmt mit ihrer den Rand des Hinterkopfes erreichenden Querstrecke fast ein Drittel der Breite desselben ein. Die seitlichen Nahtäste (su) hören ein gut Stück hinter den oberen Mandibulargelenken auf und sind hinter der Mitte eingeknickt. Der Hinterkopf ist nach außen erweitert, daher der Kopf erheblich breiter als lang. Der Epipharynx erinnert durch seinen Mittelgrat und den Verlauf der Querleisten an den von *Epuraea*, steht aber mit einem ungewöhnlich entwickelten Clypeo-

Epipharyngealgerüst in Verbindung (Abb. 6). Dasselbe besteht aus zwei paarigen Hauptabschnitten, einem clypealen (ez) und einem epipharyngealen (ew). Die clypealen Abschnitte liegen unter den Seiten des Clypeus und bilden eine mit ihm verbundene Platte, welche sich schräg nach vorn und innen erstreckt und gerade unter der labroclypealen Quergrenze jederseits einen Knöten bildet, der zahnartig nach innen vorragt. Mit diesem zahnartigen Knöten ist der epipharyngeale Abschnitt gelenkig verbunden und zwar bildet er einerseits eine Verbindung zwischen dem clypealen Abschnitt vorn und dem Pharynx hinten, anderseits eine feste Unterlage für die Epipharynxhaut mit ihren Leisten.

Der epipharyngeale Gerüstabschnitt besteht wieder aus zwei hinter einander gelegenen Plattenpaaren, welche in der Mediane über dem Mediagrät zusammenstoßen, vorn aber durch tiefe V-förmige Bucht getrennt sind. Die vorderen Platten erstrecken sich fortsatzartig gegen den zahnartigen Knöten, während die hinteren mit seitlichen Erweiterungen die Mundhöhle umfassen. Von den äußerst fein gekerbten Querleisten (Abb. 6 el<sub>1</sub>) biegen die vordersten, zart bewimperten (ew<sub>1</sub>) ganz nach vorn nach den Gelenken zwischen beiden Gerüstabschnitten ab.

Antennen ähnlich denen von *Omosita* (Abb. 3), aber der Riechkegel nicht länger als das Endglied breit und außen von ihm noch ein kleineres Sinneszäpfchen. Die Kopfkapsel zeigt unten den Charakter eines Cranium apertum, d. h. die fast dreieckigen Unterkopflappen bleiben in der Mitte ziemlich breit getrennt und in diese Lücke greift das Submentum ein (Abb. 5 sm), welches hinten breit abgestutzt, vorn aber dreieckig gegen das Mentum verjüngt ist, auch gegen die Unterkopflappen abgestutzt (h).

Das Mentum (mt Abb. 5) ist auffallend klein und zeigt eine ungewöhnliche Abgrenzung gegen seine Nachbartheile, gegen welche es überhaupt mehr abgesetzt als abgegrenzt ist. In der breiten Verbindungshaut zwischen den Kinnteilen und den Maxillopoden finden wir zwei Zwischenstücke, ein vorderes (d) zwischen Mentum und Coxit und ein kleineres hinteres (i) zwischen Submentum und Cardo. Das kleine Mentum wird durch einen leistenartigen Streifen mit dem vorderen Zwischenstück verbunden, während auf seinem Vorderrande ein stilartiger Ausläufer des Syncoxit (sco) der Labiopoden sitzt, das sich nach vorn in drei schmale Äste teilt, zwischen welchen sich eine längliche Gelenkgrube für die zapfenartigen, ungegliederten Taster findet. Die äußeren Äste sind vorn verbreitert und umfassen den Grund der Taster. Die fein behaarte Prälingua (prl) ragt nur wenig hervor.

Die Maxillopoden sitzen auf einer kleinen gekrümmten Cardo und sind gegen diese im hinteren Drittel dreieckig verjüngt. Das breite vorn dicht behaarte Coxomerit (com) ist innen durch zweizähligen Kauzapfen, außen durch einen dicken Knöten (b) ausgezeichnet. Das Grundglied der viergliedrigen Taster ist

unvollständig ausgebildet, nämlich als ein schmaler, nach innen zu verkürzter Bogen, oben noch mehr verkürzt als unten.

Der Hypopharynx besteht aus einem Gerüst ohne Zunge. Hinten bildet er eine den Oesophagus umfassende, oben klaffende Ringverdickung, welche durch Längsleisten nach vorn mit einem dicken, kissenartigen Querwulst verbunden, der selbst wieder nach vorn in zwei Äste ausgezogen, welche ihn mit dem Pharynx verbinden.

### Der Larvenrumpf.

Körper am Thorax und 1.—8. Abdominalsegment fast gleich breit, nur das 4.—8. Segment etwas breiter, der Prothorax etwas breiter als der Kopf, alle Segmente mehr als doppelt so breit wie lang. Die Hüften aller drei Beinpaare sind so weit auseinandergerückt, daß die quer nach innen umgebogenen Telopodite auch am 1. Beinpaar ein gut Stück von der gegenüberliegenden Hüfte entfernt bleiben, während sie an den 2. und 3. Beinpaaren nur ungefähr bis zur Mediane reichen. (Bei *Omosita* erreichen die quer nach innen umgebognen Telopodite die gegenüberliegende Hüfte wenigstens an den 1. Beinen, bei *Epuraea* reichen sie an allen drei Beinpaaren weit ins Gebiet der gegenüberliegenden Hüfte). Körper nur spärlich mit einfachen Tastborsten besetzt, äußerst dicht dagegen mit feinen Häutungshaaren bekleidet, welche ihm einen seidigen Schiller verleihen. Diese Haarmassen finden sich fast allenthalben, sie fehlen aber von den Zwischenhäuten abgesehen am Kopf vollständig und am Prothorax fast ganz, gänzlich fehlen sie ferner an den Stigmapleuriten und ihrer Nachbarschaft, an den Pseudocerci, den Beinen und den mittleren Teilen des Meso- und Metasternum. Diese Haarmassen bestehen zum Teil aus einfachen Spitzen, größtenteils aber bilden sie kürzere oder längere Kämmchen, indem eine kleinere oder größere Reihe von Haaren mehr oder weniger zusammenrückt oder kammartig verwächst.

Unter dem Vorderrand des Pronotum eine Querreihe gelber knötchenartiger Verdickungen. Vor dem Meso- und Metasternum ein kleines, vor dem Prosternum ein sehr großes Prosternit (Mikrothoraxsternit), letzteres fast so groß wie das Prosternum und durch schräge Längsfurchen von zwei dreieckigen Pleuriten abgesetzt.

Die Telopodite der Beine sitzen schräg von hinten außen in den vollständigen Hüften, welche von unten gesehen birnförmig erscheinen, vorn viel breiter sind als hinten und vorn den Trochanter deckelartig umfassen. Der Rand dieses Hüftdeckels ist dicht mit feinen Spitzen besetzt, derber als die Haarspitzen des Rumpfes. Telopodite von typischer Gliederung aber recht kurz gebaut.

Außer der spärlichen Beborstung unten an Trochanter und Femur einige kleine teilweise zu zwei oder mehreren kammartig vereinigte Spitzen. Tarsungula ohne besondere Auszeichnung. Außer dem Kopf und den Beinen sind nur Prothorax, Mitte des Meso-

und Metasternit, 9. Abdominalsegment und die Stigmapleurite derber chitinisiert, alle übrigen Rumpfteile erscheinen häutig, daher auch Sternite und Tergite nur undeutlich begrenzt. Das 9. Abdominalsegment ist vorn schon schmaler als das 8., verjüngt sich aber noch bedeutend nach hinten, da es von oben oder unten kreisabschnittförmig erscheint und hinten in die durch breite, halbkreisförmige Bucht getrennten Pseudocerci ausläuft, welche sich hornartig zugespitzt nach hinten und oben biegen, innen unten in einen borstentragenden Nebenhöcker vorragend. Die Höcker oben auf dem 9. Tergit und vor den Pseudocerci völlig abgerundet.

Wie bei *Epuraca* und *Omosita* bildet das 9. Abdominalsegment unterhalb der Pseudocerci einen bogigen Wall, dessen Hinterende ungefähr bis zu der Bucht zwischen den Pseudocerci reicht. Dem breiten Körper entsprechend ist der bogige Wall ebenfalls und mehr als bei jenen Gattungen in die Breite gezogen. In einer tiefen Grube unten im 9. Sternit und vor dem bogigen Wall sitzt das kurze, einem etwas quergezogenen Ring ähnliche 10. Segment mit zwei fein behaarten Analkappen, während Analsackhaken nicht vorkommen.

#### Pityophagus.

Die Larven des *Pityophagus ferrugineus* L. stehen den im Vorigen erörterten *Glischrochilus*-Larven in jeder Hinsicht so nahe, daß ein näheres Eingehen auf dieselben überflüssig ist, nachdem im 2. Kapitel die hauptsächlich für das 9. Abdominalsegment geltenden Unterschiede bereits besprochen worden sind. Diese Gruppe kann nur als Untergattung von *Glischrochilus* in Betracht kommen.

Am 4. Sept. fand ich 6 erwachsene Larven unter Fichtenborke an einem liegenden, etwa 25 cm. starken Stamme. Beigesetzte Larven und Nymphen von *Ips typographus* wurden verschmäht. (Ob immer?) Dagegen hatte am 16. IX. eine der *ferrugineus*-Larven eine ihrer Genossinnen angefressen, zugleich beobachtete ich zwei Larven, welche sich in Lehm ein Kämmerchen gewählt hatten. 30. IX. zeigte sich die erste Nymphe mit langsam drehendem Abdomen. An ihr färbten sich nur Augen und Flügel schwärzlich. 25. X. Imago, außer jenen Organen ganz gelblichweiß.

#### d) Soronia.

Die Larve von *Soronia grisea* wurde von Perris a. a. O. S. 284—286 in ähnlich unvollkommener und fehlerhafter Weise beschrieben wie andere schon erwähnte. An Irrtümern seien nur genannt die „quatre articles“ der Antennen, die „trois articles“ der „palpes maxillaires“ und die „deux articles“ der „palpes labiaux“. Ganglbauer hat a. a. O. alle diese Fehler ohne weiteres übernommen. Hinsichtlich der Lebensweise sagt er auf S. 469: „Curtis und Westwood fanden die Larven an Weiden, an den

vom ausfließenden Saft durchdrungenen Auswurfsspänen der Larve von *Cryptorhynchus lapathi*, Erichson auch unter der Rinde anderer Bäume und zwischen den Gallen der *Cynips terminalis*.“ — Die Lebensweise der *Soronia*-Larve ist eine so eigentümliche, daß man diese Käfer in Deutschland wenigstens in den meisten Gegenden schon zu den in ihrer Existenz stark bedrohten rechnen muß.

Von mir wurden die Larven der *Soronia grisea* bisher nur einmal beobachtet und zwar drei Erwachsene am 7. X. 19 an einem etwa  $\frac{2}{3}$  Fuß dicken Allee-Ahornbaum, welcher stark von Weidenbohrerraupen befallen war, in dem feuchten Bohrmehl dieser Raupen, von welchen ich außer einigen Jungen drei fast erwachsene antraf. Wir können die *Soronia*-Larven somit als Kommensalen von andern, feuchtes Bohrmehl produzierenden Insektenlarven betrachten.

Die *Soronia*-Larven waren von Milben (Gamasiden) befallen, deren ich unter der Binokularlupe an jeder 2—3 Erwachsene und etwa ein Dutzend Lärvchen antraf, die sich besonders neben den verschiedenen Höckern festgesetzt hatten und nur mit einer in Alkohol getauchten Nadelspitze entfernt werden konnten, wobei die Wirtlarven heftig mit dem Rücken aufbäumten. Ähnlich den *Ephuraea*-Larven bleibt auch am Rücken der *Soronia*-Larven zwischen den verschiedenen Höckern leicht Gerinsel aus dem Bohrmehl haften, wodurch sie sich leichter unsern Blicken entziehen.

Die trägen und lichtscheuen, durch ihre pleuralen Zapfen sehr charakteristischen Larven bedienen sich beim Kriechen häufig des analen Nachschiebers. Indem sie die hinteren Abdominalsegmente zusammenpressen, wird das 10. Segment von der Unterlage abgehoben. Mit der Zusammenpressung krümmt sich das Abdomen hinter der Mitte etwas spannerartig nach oben und dann stößt das Analsegment wieder gegen den Untergrund. —

Die bisherigen Larvenbeschreibungen sind so mangelhaft, daß eine etwas genauere Charakteristik dieser interessanten Tiere am Platze ist.

Labrum im Bogen deutlich abgegrenzt, außen die Grenze schwach eingeschnürt, Labrum nur wenig kürzer als der Clypeus. Die Kopfnähte verlaufen denen von *Glischrochilus* ähnlich, ebenso gleicht der Epipharynx und das clypeoepipharyngeale Gerüst dem jener Gattung, nur ist letzteres zarter gebaut. 3. Antennenglied noch nicht halb so breit wie das 2. Der Riechkegel kaum so lang wie das 3. Glied breit. Beißzähne der Mandibeln (Abb. 25) mit zwei End- und drei kürzeren Vorzähnen, 12—13 Kämmchen werden von vorn nach hinten allmählich kleiner (k), die zwei hintersten sind etwas schräg zurückgebogen, die 4 vordersten zeigt die Nebenfigur km. Mahlplattenreihen ebenfalls von vorn nach hinten zarter werdend, die vorderen Reihen z. T. mit deutlich zurückgerichteten Spitzen, die hinteren mit immer kleineren Knöt-

chen. Kauzapfen der Maxillopoden mit dreieckig verbreiteter Basis, am Ende zweispitzig. Äußere Coxomerite am Ende vorn breit abgestutzt, vorn und innen vor dem Kauzapfen dicht besetzt mit langen Haaren, welche am Ende hakig nach innen umgebogen. Zugleich sind diese hakigen Enden meistens in zwei oder mehrere Fasern zerschlitzt. Mittlerer Teil der Coxite oben mit Spitzen verschiedener Länge besetzt. Grundglied der Maxillopodentaster innen unvollständig ausgebildet, außen oben dreieckig-muschelartig die Basis des zweiten Gliedes umfassend, letzteres oben am Endrand mit mehreren Spitzchen. Die eingliedrigen Labiopodentaster ungefähr dreimal so lang wie breit, oben hinter ihnen die Hypopharynxhaut dicht behaart, das Hypopharynx-Gerüst ein trapezischer Sattel mit bogig geschwungener, verdickter Basis. Cranium apertum, indem die dreieckigen Unterkopflappen ziemlich breit getrennt bleiben, Maxillopodenbucht halbkreisförmig. In dem Hautfeld zwischen Cardines, Coxiten und Kinnteilen kein Zwischenwulst.

Körper von abgeplattet-tonnenförmiger Gestalt, indem er von vorn nach hinten bis zum 3. Abdominalsegment immer breiter wird. Der Prothorax ist viel breiter als der Kopf, die vorderen Abdominalsegmente wieder breiter als der Thorax. Das Tracheensystem einschließlich der Stigmen und Stigmenzapfen (st Abb. 26) ist dem von *Glischrochilus* sehr ähnlich. 1. Hüften um  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{2}{3}$  ihrer Breite, die 2. um doppelte, die 3. um mehr als doppelte Breite voneinander getrennt, die quer nach innen gebogenen Telopodite reichen nur an den 1. Beinen bis zur gegenüberliegenden Hüfte, an den 2. und 3, erreichen sie dieselbe nicht, reichen aber bis über die Mediane. Die Beine sind also entschieden länger als bei *Glischrochilus*. Trochanter und Femur unten ohne Spitzchen, nur vor dem Trochanter die Hüfte mit Spitzchen besetzt.

Rücken des Meso-Metathorax und 1.—8. Abdominalsegmentes mit einer Querreihe von 3 und 3 Höckern, von welchen die paramedianen bei weitem die größten sind, die mittleren jederseits die kleinsten (Abb. 26). Die paramedianen Höcker sind selbst wieder in drei Höckerchen zerspalten, von welchen das hinterste das stärkste ist, das vorderste der Basis genähert. Alle Höcker tragen kräftige Tastgriffel, welche am Ende verbläßt und zugleich mehr oder weniger schwach verbreitert sind. Die paramedianen Höcker tragen gemäß ihrer Dreiteilung auch drei Tastgriffel. Unterhalb der abgerundeten Stigmenhöcker sind Meso-Metathorax und 1.—8. Abdominalsegment in große mit langer Tastborste endigende Pleuralzapfen ausgezogen (pl), welche an den beiden Thorakalsegmenten noch länger als am Abdomen, auch tragen die thorakalen hinten oben eine Seitenborste, während sich diese am Abdomen unter der Zapfenbasis befindet.

9. und 10. Abdominalsegment denen von *Glischrochilus* ähnlich, aber die Pseudocerci viel länger und kräftiger (b Abb. 26) und vor ihrer Basis mit zwei starken paramedianen Spitzhöckern

(a), welche denen der vorhergehenden Segmente entsprechen, aber nicht zerspalten sind, während die mittleren und äußeren Höcker völlig fehlen.

Am 8. Abdominaltergit die mittleren der 3 und 3 Höcker jederseits sehr klein, d. h. die Höckerchen zwischen den äußeren und den paramedianen. Körper dicht und reichlich mit Spitzchen besetzt, die jedoch bei weitem zerstreuter stehen wie die Härchen von *Glischrochilus*, weshalb auch kein seidiger Glanz entsteht. Diese Spitzchen bewirken vielmehr im Bunde mit den Höckern ein Anhaften von Fremdteilchen zur Maskierung des Larvenkörpers. Die Spitzchen sind fast über den ganzen Rumpf verteilt. Frei von ihnen bleiben außer dem Kopf und den Beinen die drei Thoraxsternite, die Mitte des 1. Abdominalsternites, jederseits ein gelbliches Pronotumfeld, die Rückenhöcker und mehr oder weniger auch ihre Nachbarschaft. Dagegen sind die Pleural- und Stigmenhöcker mit Spitzchen besetzt, Pseudocerci oben mit feinen Wärzchen, stumpfer als die Spitzchen des übrigen Rumpfes, unten nackt, außen und unten mit je 4 auf Wülsten stehenden Tastborsten. Da der Rumpf fast vollständig häutiger Konsistenz, sind keine deutlichen Sklerite abgesetzt, am merklichsten sind noch die bogigen Seiten der abdominalen Sternite angedeutet, welche sich unterhalb der Basis der Stigmahöcker befinden.

e) **Rhizophagus.** (*Rhizophagidae*).

Die Gattung *Rhizophagus* bildet mit ihren Larven eine ausgesprochene Vermittlung zwischen den Nitiduliden und Brachypteriden einerseits sowie den übrigen *Clavicornia* andererseits, welche ich durch die folgende Gegenüberstellung zum Ausdruck bringen will, zugleich unter Hinweis auf den Larvenschlüssel im 2. Kapitel:

**Nitidulidae :**

Labiopodentaster eingliedrig.

Coxomerite der Maxillopoden innen mit einem Kauzapfen, zugleich verschiedenartig behaart und beborstet, aber weder mit Stachelborsten noch vorn mit Zähnchen. An den Mandibeln zwischen der Mahlplatte und den Reißzähnen ein aus 11—13 hintereinander angeordneten Spitzen oder Kämmchen bestehender Zwischenabschnitt. Grundglied der Maxillopodentaster oben und unten ziemlich gleichmäßig ent-

**Rhizophagidae :**

Labiopodentaster zweigliedrig.

Coxomerite der Maxillopoden innen ohne Kauzapfen, aber vorn mit einigen Zähnchen und innen mit Stachelborsten (Abb. 19). An den Mandibeln besitzt der Zwischenabschnitt nur einen einzigen, stachelartigen Fortsatz.

Grundglied der Maxillopodentaster unten fehlend, oben breit und muschelartig ausgelehnt.

Coxit und Cardo bilden ein breites Gelenk, in der Haut

wickelt, mehr oder weniger nach innen verschmälert. Coxit und Cardo bilden nur ein schmales Gelenk, in der Haut zwischen Maxillopoden und Kinnteilen höchstens ein schmaler Wulst. Ocellen meist 4 und zwar 2 größere vordere stark genähert, 2 kleinere hintere weiter voneinander abgerückt. Nur bei *Soronia* ist durch Verschwinden des hinteren unteren die Ocellenzahl auf drei reduziert. Die Pseudocerci bilden verschiedenartig gestaltete hornartige Fortsätze und vor diesen findet sich immer ein Paar borstentragender Knoten, Zapfen oder kleinerer Fortsätze. Rücken meistens an der Mehrzahl der Tergite mit Höckerreihen oder mit feinen Härchenmassen.

zwischen Maxillopoden und Kinnteilen ein breiter, schildartiger Zwischenwulst. Ocellen jederseits nur zwei, deren vorderer der erheblich größere ist.

Pseudocerci als breite, nach hinten gerichtete und in drei Ästchen geteilte Fortsätze entwickelt, einen oberen Zapfen und zwei untere Äste; vor ihnen ebenfalls borstentragende Knoten. Rücken weder mit Höckerreihen noch mit Härchenmassen.

**Rhizophagus:** Rumpf derber als bei den Nitiduliden-Larven, d. h. mehr skleritartig gefestigt, daher Sternite, Pleurite und Tergite deutlicher gegeneinander abgesetzt, namentlich dadurch, daß die Pleurite als gerundete Wülste in den Seiten vorragen. Tergite viel breiter als die Sternite, daher sie seitlich weit überragend. Tergite mit je 2 Borsten-Querreihen, die vordere aus kleinen Birstchen gebildet, welche in einer Querreihe mehr oder weniger schwacher Knötchen stehen, die hintere aus großen Borsten bestehend ohne Knötchen. Abdominalsternite nur mit einer Borstenquerreihe. Nur am Pronotum werden beide Querreihen aus größeren Borsten gebildet und die Knötchen fehlen vollständig. Rumpf weder mit Haarmassen noch mit mikroskopisch kleinen Spitzchen bekleidet, auch fehlen die Höckerbildungen vollständig, am Thorax und 1.—8. Abdominalsegment. In dieser Nacktheit des Rückens schließen sich die *Rhizophagus*-Larven also an die von *Omosita* an, welche letzteren sich aber leicht durch die einfach hornartigen Pseudocerci und den viel breiteren Rumpf unterscheiden. (Das Pronotum bei *Rhizophagus* nur wenig, bei *Omosita* dagegen bedeutend breiter als der Kopf). Die acht abdominalen Stigmenpaare münden in kleinen Knoten, welche an oder unter den Seitenrändern der Tergite sitzen, doch sind diese Seitenränder nicht immer scharf abgesetzt. (Bei *Omosita* münden die abdominalen Stigmen in Höckern, welche entschieden von der Tergitseite nach innen abgerückt sind). Die Hüften der 3 Beinpaare sind einander viel mehr genähert als bei den meisten Nitiduliden-Larven, indem sich die 1. Hüften

in der Mediane berühren, die 2. nur um die halbe, die 3. um  $\frac{2}{3}$  Hüftbreite getrennt sind, auch erscheinen die Hüften verhältnißlich größer und besitzen vor der Trochanterbasis keine Spitzchen-gruppe. (Hinsichtlich der Stellung der Beinhüften nähert sich *Rhizophagus* nur der Gattung *Epuraea*, aber auch bei dieser bleiben die 1. Hüften um ihre halbe Breite getrennt.) 9. und 10. Abdominal-segment denen der Nitiduliden ähnlich gebaut, aber abweichend durch die Pseudocerci.

Mandibeln mit 2 End- und 3 Vorzähnen, der Zwischenabschnitt statt der Spitzen- oder Kämmchenreihe nur mit einem glasigen Stachelfortsatz. Mahlplatten vorn mit deutlich nach rückwärts gerichteten Höckerchen, hinten unten mit sehr feinen Knötchenreihen, unten innen am Grunde neben der Mahlplatte mit einem nach vorn gerichteten Zahnhöcker.

Cranium apertum, Unterkopflappen durch das Submentum breit getrennt. Wangen unter den Ocellen mit Längsleiste. Mentum und Submentum durch scharf ausgeprägte Querfalte getrennt, welche wenig vor dem Gelenk zwischen Coxit und Cardo gelegen. In der eine entschiedene Einknickung der Maxillopoden vermittelnden Zwischenhaut zwischen Kinn teilen und Maxillopoden ein schildartiger, nach innen fast winkelig vorragender Zwischenbuckel (i Abb. 19). Coxite länglich, breit an die Cardo grenzend. Grundglied der Maxillopodentaster (1 Abb. 19) unten fast vollständig unterdrückt, oben dagegen als ein breites, muschelartiges Gebilde nach innen und hinten bis zur Mitte ausgedehnt. Die Endglieder der Taster von einem Sinneszäpfchen gekrönt, fast so lang wie das 2. und 3. Glied. Coxomerit (com) mit dem Coxit verwachsen, außen bogig, innen gerade verlaufend, am Ende mit mehreren Zähnchen, am Innenrand mit Stäbchen und hakig gebogenen Borsten. Syncoxit (sco) eine quere Scheibe bildend, vorn in die häutige, fein behaarte und abgestutzte, wenig von den Tastern überragte Prälingua ausgezogen. Die zweigliedrigen Labiopodentaster sehr kurz, das Grundglied breiter als lang, das Endglied mit einem Sinneszäpfchen. Auf dem 2. Antennenglied neben dem Riechkegel außen ein Sinnesstäbchen. Cardines (ca) außen eingeschnürt, ihr innerer Zapfen zieht gegen die innere Basalecke des Coxit.

### Rhizophagus-Larvenarten.

Im allgemeinen sind die Larven der *Rhizophagus*-Arten einander sehr ähnlich, viel ähnlicher jedenfalls als es die *Epuraea*-Arten untereinander sind. Die Unterschiede beschränken sich auf die Pseudocerci und das 9. Abdominaltergit. Dies wurde schon von Saalas erkannt und in seinen Fichtenkäfern Finnlands auf Tafel VIII und IX für die Arten *grandis*, *ferrugineus* und *dispar* zum Ausdruck gebracht. Insbesondere weist er auch den Gegensatz nach, welcher in meinem folgenden Schlüssel mit a, b, hervorgehoben wird. Allerdings sind die Abbildungen von Saalas

nicht genau genug (man vergleiche z. B. seine Abb. 117 mit meiner Abb. 27, beide für *Rh. dispar* geltend), was namentlich für die nächst verwandten Arten in Betracht kommt. Die Abb. 116 für *ferrugineus* erinnert sehr an meine Abb. 28 für *depressus*. Saalas hat (gegenüber Weber) auch auf den Stachelfortsatz am Zwischenabschnitt der Mandibeln mit Recht als auf einen sehr wichtigen Charakter hingewiesen. Ich muß jedoch betonen, daß derselbe am Grunde ohne scharfe Grenze in den Mandibelstamm übergeht, während Saalas ihn in seiner Abb. 114, welche auch hinsichtlich der Beißzähne nicht richtig ist, als scharf abgesetzt zeichnet. Man müßte ihm hiernach also für beweglich halten, während das nach meiner Beobachtung nicht der Fall ist.

a) Die inneren (unteren) Äste der Pseudocerci, welche am Ende nicht verbreitert sind, einander nicht oder nur unbedeutend genähert, vielmehr durch eine weite, nicht eingeengte Bucht getrennt. 9. Abdominaltergit glatt, ohne Wärzchen oder doch höchstens am Vorderrande.

× Obere Spitze der Pseudocerci kräftig, so weit wie der innere untere Ast nach hinten vorragend (Abb. 27).

1. *dispar* Payk.

× × Obere Spitze der Pseudocerci schwach, viel kürzer wie der innere untere Ast (Abb. 43).

2. *picipes* Oliv.

b) Die inneren Äste der Pseudocerci, welche zugleich am Ende etwas verbreitert sind und neben der Endborste jederseits etwas eckig vorragen, sind hinten entschieden gegeneinander gekrümmt, so daß die sie trennende Bucht hinten mehr oder weniger stark eingeengt erscheint. Da der obere Fortsatz der Pseudocerci sehr kurz ist, ragt er nicht oder nur wenig über den äußeren unteren hinaus.

× 9. Abdominaltergit glatt, ohne Wärzchen, die 4 borstentragenden Seitenhöcker alle von oben deutlich sichtbar. Innere Fortsätze der Pseudocerci nur mäßig genähert, daher die Bucht ziemlich weit geöffnet (Abb. 29).

3. *sp. C.*

× × 9. Abdominaltergit mit zahlreichen, fast über die ganze Fläche zerstreuten Wärzchen besetzt. Die inneren unteren Fortsätze der Pseudocerci stark genähert, daher die sie trennende Bucht hinten fast abgeschnürt. Von den 4 borstentragenden Seitenhöckern liegt der hinterste unter den Pseudocerci versteckt (Abb. 28).

4. *depressus* F.

Von den vier hier unterschiedenen Larvenarten habe ich nur eine, nämlich *depressus* F. durch Aufzucht vollkommen sicher gestellt, No. 1 und 2 kann ich nur als wahrscheinlich bezeichnen und zwar auf Grund des gleichzeitigen Vorkommens mit den Imagines, welche an den betreffenden Bäumen ausschließlich vorkamen und zwar beide unter Borke von *Fagus*, *dispar* und *picipes* jedoch in verschiedenen Waldgebieten.

*Rh. depressus* traf ich am 10. VII. 18 in 10 Larven an einem etwa einen Fuß starken, liegenden und endasteten Fichtenstamme,

welcher von Hunderten von *Ips typographus* in den verschiedensten Entwicklungsstadien besetzt war, außerdem von einigen älteren Larven des *Clerus formicarius*.

Bis zum 23. VII. erzog ich 4 Nymphen, während zwei von Parasiten besetzte, gebräunte Larven verhärtet waren. Mit dem Abdomen vollführten die Nymphen langsame drehende Bewegungen. Am 6.—8. VIII. entwickelten sich drei Imagines, während aus den verhärteten Larven 10.—15. VIII. zwei Proctotrupiden hervorbrachen.

Daß die *Rhizophagus*-Larven Räuber sind, geht auch aus meinen Beobachtungen hervor, so sah ich am 8. IX. unter der Lupe eine *Rhizophagus*-Larve mit dem Verzehren einer glasigen Mückenlarve unter Fichtenrinde beschäftigt und ebenda am 14. VII. eine *Rhiz.*-Larve unter Ipiden-Larven, von welcher sie eine halb aufgezehrt hatte.

### 13. Zur Kenntnis der Larven anderer *Clavicornia*-Gruppen.

Nachdem im 11. Kapitel von den Larven der Brachypteriden, im 12. von denen der Nitiduliden die Rede gewesen ist und nachdem ich im 2. Kapitel das verwandtschaftliche Verhältnis aller von mir erörterten *Clavicornia*-Larven durch einen Schlüssel verdeutlicht habe, will ich in diesem Abschnitt noch die Larven einiger Gattungen besprechen, welche nicht zu den beiden (3) vorgenannten Familien gehören.

#### a) *Byturus*.

Die Larven der allbekannten Himbeerkäfer gehören zwar ebenfalls zu den bekanntesten Käferlarven, aber trotzdem ist ihr Bau noch wenig geklärt, namentlich im Zusammenhang mit verwandten Larvengattungen. Mehrere Autoren haben diese Larven beschrieben und zuletzt in seinem Handbuche Ganglbauer (S. 439), welcher seine Beschreibung selbst eine „ausführlichere“ nennt, da er diesen Tieren eine große Druckseite widmete. Auf die Fehler, welche sie enthält, will ich nicht näher eingehen, es mag genügen hier festzustellen, daß von allen wirklich charakteristischen Eigentümlichkeiten der *Byturus*-Larven in Ganglbauers Auseinandersetzung fast gar nichts zu finden ist und daß die so eigentümlichen und auffallenden Knötchen-Querreihen der Tergite nicht einmal erwähnt werden.

Gerade die *Byturus*-Larven sind aber geeignet, unser Interesse besonders in Anspruch zu nehmen und zwar ebensowohl in phylogenetischer als auch in biologischer Hinsicht. Die Auffassung der Gattung *Byturus* als Vertreter einer besonderen, von den Nitiduliden scharf unterschiedenen Familie wird durch die Larven erst in vollem Maße begründet und bestätigt. Die nahen Beziehungen zu den *Ditoma*-Larven habe ich bereits durch den Übersichtsschlüssel im 2. Kapitel zum Ausdruck gebracht. Aber auch dieser Gattung gegenüber erscheinen die *Byturus*-

Larven noch recht originell und ihre wichtigsten Eigentümlichkeiten stehen in engster Beziehung zu ihrer Lebensweise, welche bekanntlich unter den *Clavicornia*-Larven ganz eigenartig ist.

Diese biologische Absonderlichkeit besteht aber darin, daß sie sich

1. von fleischigen, saftigen Früchten, nämlich den Himbeeren nähren und

2. eine verhältnißlich offene Lebensweise führen, denn die Larven halten sich zwar gewöhnlich im Innern der Himbeeren versteckt, aber sie müssen zeitweise an den Himbeerzweigen umherklettern, wenn sie nämlich eine neue saftigere Beere aufsuchen und die alte ausgezehnte verlassen, oder wenn sie mit einer Beere zu Boden gefallen sind, ohne ihr Wachstum beendet zu haben, also wieder emporsteigen müssen.

In Anpassung an diese Lebensweise sind aber die *Byturus*-Larven ausgezeichnet

1. durch den Bau ihrer Mandibeln, worin sie ganz auffallend von den übrigen *Clavicornia*-Larven abweichen und

2. durch die Beschaffenheit ihrer Beinenden, von welcher in der folgenden Larvencharakteristik die Rede sein wird und

3. durch die 12 Paar Segmentaldrüsen.

Der Körper der Larven des *Byturus tomentosus* F. ist vorwiegend parallelsseitig, der Thorax nur wenig breiter als der Kopf. Die vorwiegend lange, aber einfache Beborstung ist an den meisten Tergiten in zwei Querreihen gestellt, nur an dem großen Pronotum auf 3—4 Querreihen verteilt. Bei der gewöhnlichen Haltung der Larven sind die aus feinen Höckerchen bestehenden Querreihen der Tergite (kr Abb. 93) frei sichtbar, während die Querleisten (f) vor ihnen durch den Hinterrand des vorhergehenden Tergit verdeckt werden. Knötchen-Querreihen finden sich aber am Meso-Metanotum und 1.—9. Abdominalsegment in der Vorderhälfte der Tergite (Rr Abb. 94), während an denselben Tergiten vor den Querreihen die Querleisten auftreten, nach außen beide ungefähr gleich weit reichend. Die Querleisten besitzen außer einigen Hautdrüsenporen keine Auszeichnungen, während die Querreihen zugleich mit der vorderen Borstenreihe vereinigt sind. Die Knötchen, aus welchen die Querreihen bestehen, sind innen an den Tergiten schmaler, ragen aber stärker vor, außen an den Tergiten breiter und flacher, so daß die Querreihen namentlich außen den Eindruck von gekerbten Leisten hervorrufen. Die Knötchen-Querreihen sind offenbar sehr geeignet, den Larven das Durchwühlen der Himbeeren zu erleichtern, indem sie sich mit denselben am Rücken fortstemmen können. An den drei thorakalen und dem 1.—9. abdominalen Tergit münden in kleinen gelblichen Wülsten die Poren der Segmentaldrüsen. Am Pronotum finden sie sich etwas vor der 2. Borstenreihe ungefähr in der Mitte zwischen Mediane und Seitenabfall, an den übrigen Tergiten stets etwas hinter den Knötchen-Querreihen

(p Abb. 93—95) und zwar, je weiter nach hinten am Körper, um so mehr paramedianwärts gelegen.

Die Stigmen, welche in ihrem Bau denen der Nitiduliden ähneln, münden flach, d. h. ohne Stigmahöcker in der Haut zwischen den ziemlich scharf abgesetzten Tergiten und den wulstigen Pleuriten. Das Kaliber der Haupttracheen ist schwächer als bei *Glischrochilus*.

Das ziemlich große 10. Abdominalsegment<sup>30)</sup> ist von oben her deutlich sichtbar (in Abb. 94 vorgestülpt gezeichnet), besitzt kleine Subanallappen und einen unbewaffneten Analsack. Die durch ihre rötlichbraune Farbe sehr auffallenden 4 Malpighischen Gefäße erstrecken sich, zwei jederseits, in schlängelndem Verlauf durch das 2.—8. oder 3.—8. (9). Abdominalsegment und gehen vorn jederseits im Bogen ineinander über.

Die kräftigen und stark genähten Beine sind durch einen Kletterapparat ausgezeichnet, welcher durch die Tarsungula und Tibienenden an allen drei Paaren in gleicher Weise gebildet wird. Er besteht darin, daß einerseits die Tarsungula unten einen tiefen Einschnitt bilden, durch welchen die eigentliche Krallen gegen die tarsale Basis abgesetzt wird, andererseits das untere Ende der Tibien mit zwei kurzen Stachelborsten (a Abb. 96) bewehrt ist. Irgend welche Pflanzenteile, welche in den Zwischenraum zwischen den Tarsungula und den beiden Endstacheln eingeschoben werden, können durch deren Aneinanderpressen festgeklemmt werden, wobei den Beinen noch zwei lange Stützstäbe (b und c) behilflich sind, welche vergrößerte und bis zum Ende fast gleich starke Tastborsten darstellen, deren Enden sogar etwas häutig-haftender Natur zu sein scheinen. Auffallend groß sind die Trochanteren (tro), welche mit ihrer zapfenartigen Basis (z) am inneren Ende der Hüfte eingesenkt sind.

Der *Byturus*-Larvenkopf schließt sich in vieler Hinsicht an den von *Rhizophagus* an. Cranium apertum, die dreieckigen Unterkopflappen durch das Submentum ziemlich breit getrennt. Die Trennungsfalte zwischen Mentum und Submentum liegt ungefähr in der Verbindungslinie der breiten Gelenke zwischen Coxiten und Cardines. Die am Rand der Maxillopodenbucht artikulierenden Cardines vermitteln eine Einknickungsbewegung und dementsprechend findet sich ein breites dreieckiges Hautfeld mit Zwischenwulst zwischen den Kinnteilen und Maxillo-

<sup>30)</sup> P. Braß hat in seiner Greifswalder Dissertation 1914 über „das 10. Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan“ auch *Byturus tomentosus* auf S. 24 einige Zeilen gewidmet und schreibt: „An der Spitze des Analsegmentes erscheint wieder eine weiße, ausstülpbare Masse, die noch formloser als bei *Clerus formicarius* und höchstens als ein traubiges Gebilde zu erkennen ist.“ In seiner Abb. 19 (welche übrigens das Horn der Pseudocerei zu schlank angibt und ebenfalls keine Knötchen-Querreihen erkennen läßt, auch keine Drüsenporen) wird der Analsack als in 5 (6) kurze Lappen zerteilt angegeben. Leider stehen mir jetzt keine lebenden Larven zu Gebote, um diesen Punkt nochmals nachzuprüfen.

poden. Coxomerite (cöm Abb. 9) kurz und breit mit den Coxiten verwachsen, vorn innen mit 2—3 Zähnchen, dahinter mit steifen Borsten, Grundglied (x) der 3- (4-) gliedrigen Taster nur oben als ein bogig-dreieckiges Stück entwickelt, unten ganz fehlend. Das quere Labiopodensyncoxit (sco) vollkommen einheitlich gebaut, ohne Spur einer medianen Verwachsung, die Prälingua bogig und kurz.

Labrum nicht nur vollkommen vom Clypeus abgegliedert, sondern auch jederseits scharf abgesetzt, überhaupt ist das Labrum etwas unter den Clypeus eingesenkt und dem entsprechend letzterer in seinem vorderen Drittel häutig. Die knotig verdickten und versteckt gelegenen Hinterecken des Labrum sind mit einem epipharyngealen Gerüst verwachsen, welches aus zwei Stäben besteht, welche schräg nach innen und vorn ziehen und in der Mediane sich nicht ganz berühren. Epipharynx fein behaart und mit einigen Sinnesporen, aber ohne Querleisten. Labrum vorn jederseits mit 3 dicken Stachelborsten. Antennen kurz und dreigliedrig, das Grundglied viel breiter als lang, der Riechkegel schmal und fast so lang wie das 3. Antennenglied. Rand der Antennengrube verdickt. Hinter ihr 3 + 2 Ocellen, alle mit deutlich gewölbten Cornealinsen, doch sind diejenigen der drei vorderen und größeren Ocellen stärker gewölbt als die der beiden kleineren und hinteren. Sowohl die drei vorderen als auch die beiden hinteren Ocellen stehen übereinander. (Ganglbauer gab irrtümlich nur 3 Ocellen an.) Die dreieckigen Hinterhaupte hälften nähern sich in der Mediane, so daß die leyerförmige Kopfnah die Kopfhinterrand nicht ganz erreicht. Vorn enden die Nähte hinter den oberen Mandibelgelenken, aber in weitem Abstand hinter ihnen.

Die Mandibeln (Abb. 7 und 8) besitzen keinen Zwischenabschnitt; ihre beiden Beißzähne sind stumpf und Vorzähne nur schwach angedeutet. Die Mahlplatten (mp) sind zwar als solche erhalten und ragen sogar treppig nach innen heraus, aber sie besitzen keine Spur von Reibfeilen, sondern einen häutigen Anhang (a). Es handelt sich um zwei mandibulare Preßplatten, welche das saftige Gewebe der Himbeeren ausdrücken, nachdem es durch die Beißzähne geöffnet worden ist. Für diese Tätigkeit würden Reibfeilen ganz zwecklos sein. Gerade der Umstand, daß in einer Gruppe, in welcher sonst mandibulare Reibfeilen und epipharyngeale Querleisten als Antagonisten häufig zusammen angetroffen werden, wie namentlich bei den Nitiduliden-Larven, beiderlei Gebilde vollständig fehlen, zeigt uns auch indirekt den physiologischen Zusammenhang derselben.

#### b) *Ditoma*.

Die von *Byturus* abweichende Lebensweise, nämlich im Mulm unter der Borke verschiedener Laubhölzer, macht sich trotz vielfacher Ähnlichkeit beider Larvengattungen, besonders

bemerklich in der Gestalt der Mandibeln und darin, daß viele Larven den geraden, voluminösen und vom Mesothorax bis ins 8. Abdominalsegment reichenden Mitteldarm dicht gefüllt zeigen mit bräunlichgelben bis schwärzlichen Mulmteilchen verschiedenster Größe.

Die leyerartig geschwungenen Kopfnähte hören wieder weit hinter den oberen Mandibelgelenken auf und sind jederseits stark S-förmig gebogen, vom Hinterrand in der Mediane (wie bei *Byturus*) nur durch die schmale Hinterrandleiste getrennt.

1. Antennenglied doppelt so breit wie lang, das 2. so lang wie breit, das 3. und längste schmal, der Riechkegel kaum so lang wie das Endglied breit. Mandibeln mit zwei fast scharfen Beißzähnen und schwachen Vorzähnen, ohne Zwischenabschnitt. Die Mahlplatten erscheinen breit abgestutzt (mp Abb. 11) und besitzen innen einen fein gesägt-gekerbten Rand, nach oben parallele Riefen (Abb. 12, a) und unten zahlreiche Höckerchen und hinten ebenfalls sehr feine Leisten (Abb. 12, b). Kopfkapsel im Allgemeinen der von *Byturus* ähnlich, aber doch mit namhaften Abweichungen: Labrum ebenso stark abgegliedert, der Clypeus trapezisch, nach vorn stark verschmälert. Zwischen den oberen mandibularen Gelenken und zum Teil schon im Bereich des Frons hintereinander mehrere feine und z. T. unvollständige Querfurchen. Die versenkten Hinterecken des Labrum sind wieder mit einem epipharyngealen Gerüst verwachsen, welches aber (im Gegensatz zu *Byturus*) nicht in der Mitte klappt, sondern einen einzigen, zusammenhängenden, seitlich schrägen und im mittleren Drittel quer verlaufenden Bügel bildet. Hinter diesem und durch ihn gestützt folgt die epipharyngeale Haut mit ihren parallelen Querleisten (Antagonisten der Mahlplatten-Riefen!), welche nach vorn paramedian z. Teil etwas umbiegen. Die Mediane ist vorn in zwei Wärzchen sattelartig vorgezogen, dahinter von einigen Sinnesporen durchsetzt.

Die Grundglieder der Maxillopodentaster fehlen vollständig, (Abb. 10), letztere bestehen vergleichend-morphologisch also nur aus dem 2.—4. Glied; das Endglied trägt einen länglichen Sinnesstift. Gegenüber der Verbindungslinie zwischen den breiten Gelenken, in welchen sich Cardines und Coxite berühren, ist die Grenze zwischen Mentum und Submentum erheblich nach vorn verschoben. Submentum mehr als doppelt so lang wie das kurze Mentum, im vorderen Drittel häutig und äußerst fein körnig punktiert, hinten trapezisch erweitert zwischen den breit getrennten Unterkopflappen.

Coxite und Coxomerite (Abb. 10) ähneln denen von *Byturus*, aber die letzteren vorn, innen und unten mit 4—5 Zähnchen, vorn und innen mit zahlreicheren und stärkeren Stachelborsten; die Zwischenwülste in der breiten Haut zwischen Kinnteilen und Maxillopoden von wenigen Poren durchsetzt.

Syncoxit der Labiopoden extrem kurz, auch die Grund-

glieder der zweigliedrigen Taster sehr kurz und nur einen schmalen Ring bildend. Prälingua kalottenartig, dicht behaart, hinter ihr eine Grube, auf welche der dicke, vorn flach-bogig gerundete Hypopharynx als ein queres Kissen folgt.

Alle Tergite mit Ausnahme des Pronotum besitzen hinter dem Vorderrand eine Querleiste, welche am Meso-Metanotum und 9. Abdominalsegment am deutlichsten ausgeprägt ist. Sämtliche Tergite mit einfacher Beborstung von sehr verschiedener Länge, welche größtenteils und auch am Pronotum in zwei Querreihen angeordnet ist.

Wehrdrüsen fehlen. Die Stigmen ähneln nach Gestalt und Lage denen der *Byturus*. Beine als einfache, mäßig große Schreitbeine ausgebildet, ohne Kletterapparat, die Hüften etwa um ihre ganze Breite voneinander entfernt.

9. Abdominalsegment (Abb. 30) ungefähr so lang wie das 8., nach hinten langsam verschmälert, die hakig nach hinten und oben gebogenen, gegen das Ende allmählich verdünnten Pseudocerci sehr breit getrennt. Diese Trennungsstrecke zwischen ihnen ragt nur schwach bogig nach hinten vor und bildet eine Duplikatur mit kantig geschärftem Rande. Vor ihm liegt in der Mediane oben eine halbkugelige, dickwandige, innen mit kurzen Borsten besetzte und nach hinten geöffnete Grube, deren physiologische Bedeutung unklar ist (fo).

Durch schräge, nach hinten abgeschwächte Leisten wird sie mit dem inneren Grund der Pseudocerci verbunden. Das 9. A.-Tergit außer den vereinzelt langen mit zahlreichen kurzen Borsten. Der hintere ventrale Rand des 9. Abdominalsegmentes, welcher auch hier wieder als halbkreisförmiger Wall die große Öffnung für das 10. Segment umfaßt und durch tiefe Furche scharf gegen die untere Basis der Pseudocerci abgesetzt ist, bleibt (von oben oder unten gesehen) weit vor dem dorsalen Hinterrand zurück und reicht nach hinten etwa bis zur Mitte der halbkugeligen Grube. Der halbkreisförmige Wall (an Abb. 30) ist 5 mal in gleichen Abständen eingekerbt, in der Mediane und zweimal jederseits. Das 9. Sternit, welches jederseits durch Zwischenhaut und tiefe Einsenkung gegen die wulstigen unteren Flanken (welche nach vorn die Fortsetzung des Walles bilden) abgesetzt ist, daher frei beweglich erscheint, trägt hinten einen queren Bogen von etwa 25 nach unten gerichteten Spitzhöckern, welche eine Bremsvorrichtung darstellen, von welcher schon oben, im 2. Teil des 5. Kapitels und im Zusammenhang mit den Pyrochroiden die Rede gewesen ist.

Die Larven von *Ditoma crenata* F. gehören in Oberbayern zu den häufigsten Rindenbewohnern und sind besonders an *Fagus silvatica* reichlich vertreten. Am 15. VIII. fand ich unter *Fagus*-Borke außer zahlreichen Imagines erwachsene Larven und einige Nymphen.

Von den Larven hatten sich am 17. VIII. bereits zwei in

Nymphen verwandelt, aus deren einer sich am 21. VIII. eine Imago entwickelte, anfangs ganz gelbbraun mit gelblichweißen Elytren. Am 22. VIII. morgens einfarbig gelbbraun und das Abdomen heller. Erst nach Tagen entwickelte sich die endgültige Färbung.

Am 11. IX. fanden sich ebenfalls unter *Fagus*-Borke und zwar nebeneinander ausgefärbte und unausgefärbte Imagines, Nymphen, Pränympfen und entwickelte Larven. Die Pränympfen mit steifen Beinen vollführen nur noch Rumpfkrümmungen, namentlich von oben nach unten.

### c) *Lathridius*.

Die Larven von *Lathridius (Enicmus) minutus* und *Mycetaca hirta* wurden von mir jahrelang im Sommer an einer feuchten Hauswand beobachtet, deren zarten Schimmelüberzug sie abweideten. Sie sind einander nicht nur in Größe, Farbe, Aussehen und Gestalt der Beine, sondern selbst in der mikroskopischen Struktur, namentlich im Besitz von Keulenborsten so ähnlich, daß man zunächst an nahe verwandte Organismen glauben möchte. Diese Ähnlichkeit beruht jedoch auf Konvergenz in Anpassung an dieselben Lebensverhältnisse. Wir werden sehen, daß die Larven der beiden Gattungen in einer Reihe wesentlicher Organisationsverhältnisse ganz erheblich voneinander abweichen.

Die Larven des *Lathridius minutus* sind ausgezeichnet durch lange, weit über die Körperseiten vorragende Beine, welche länger sind als bei allen bisher erörterten *Clavicornia*-Larven, übrigens mit spärlicher, einfacher Beborstung und dünnen schlanken Tarsungula, Trochanter verhältnißlich kurz, nur halb so lang wie das Femur.

Körper ganz von häutiger Konsistenz, ohne alle Sklerite, aber fast überall dicht besetzt mit mehr oder weniger vorragenden Spitzwärtchen. Die meisten Tergite mit in zwei Querreihen stehenden gefurchten Keulenborsten, nur am Pronotum sind sie in drei Querreihen angeordnet. 9. Abdominaltergit vorn mit einer Querreihe kurzer Keulenborsten hinten mit viel längeren einfachen Tastborsten, welche letzteren auch in einer Reihe am kurzen 10. Segment. Während die Pleuralhäute am Thorax und 1.—8. Abdominalsegment oben je zwei und unten je eine kurze Keulenborste tragen, sitzen auf den häutigen Sterniten nur einfache Borsten. Labrum und Clypeus mit einfachen, Frons und Vertex mit Keulenborsten besetzt. Diese Keulenborsten sind verstärkt durch mehrere, von feinen Furchen getrennte Längsleisten, deren Ende am keuligen Endrand mehr oder weniger spitzig vorragt (oft mit 6—7 Spitzchen). — (Man vergl. Abb. 64 und 65). Die sehr blassen kleinen Stigmen sind nicht leicht zu finden, sie liegen am 1.—8. Abdominalsegment in den seitlichen Tergitgebieten, am Thorax wie gewöhnlich. Das 9. Abdominalsegment läßt keine Spur von Pseudocerci er-

kennen, vielmehr ist sein Hinterrand ebenso vollständig abgerundet wie der des 8., auch erreicht es nur  $\frac{3}{5}$  der Breite des 8., so daß man es zunächst für ein 10. halten möchte. Das wahre 10. Segment ragt aber noch hinter dem 9. von oben gesehen heraus und ist etwas kürzer und schmaler als dieses, der Analsack in zwei laterale Lappen geteilt.

Der Körper ist im Bereich des Meso-Metathorax und 1.—4. Abdominalsegmentes fast gleich breit, der Prothorax etwas schmaler der Kopf erheblich schmaler als der Prothorax, Abdomen vom 5. Segment an allmählich verjüngt. Die Pleuren treten namentlich am Abdomen wulstig vor, so daß die Körpersegmente etwas eingeschnürt erscheinen.

Bau des Kopfes in vieler Hinsicht dem von *Byturus* ähnlich. Der kegelige Riechzapfen erreicht kaum  $\frac{2}{3}$  der Länge des schlanken 3. Antennengliedes, 2. Glied kaum länger als breit, Grundglied äußerst kurz, nur als ein sehr schmaler Ring erscheinend. Labrum am bogigen Vorderrand jederseits mit drei hakig gebogenen Borsten, vom Clypeus deutlich und gerade abgegrenzt, aber nicht abgegliedert. Clypeus jederseits winkelig eingeschnürt, so daß er breit sanduhrartig erscheint. Kopfnähte sind bei der zarten Konsistenz der Kopfhaut nicht ausgebildet.

Mandibeln höchst originell und entschieden die merkwürdigsten Organe dieser Larven. Statt der Reißzähne sitzen auf einem abgerundeten Endlappen zwei hakig nach innen umgebogene starke Borsten (Abb. 63 h). Als Zwischenabschnitt (l) ist ein noch breiterer, ebenfalls abgerundeter, vom vorigen durch stumpfen Winkel abgesetzter Lappen ausgebildet. Mahlplatten unten mit gereihten, zurückgebogenen Höckerchen (mp), oben mit einigen parallelen Reibleisten, vorn ausgehöhlt und davor mit braunem abgerundeten Zahn (z).

Maxillopodentaster dreigliedrig, indem das Grundglied fehlt, Coxomerite mit den Coxiten breit verwachsen, einfach und vorn häutig, weder mit Zähnen, noch mit Stachelborsten. Maxillopoden durch dreieckiges Hautfeld von den Kinnseiten getrennt, die Cardines schräg zu ihnen gestellt. Prälingua sehr breit abgestutzt und die nur eingliedrigen Labiopodentaster ebenfalls breit trennend. Das einzige, länglich-zapfenartige Glied sitzt den Syncoxitseiten schräg auf. Epipharynx mit fein behaartem medianen Sattelhöcker aber ohne Querleisten. Der Hypopharynx besitzt ein  $\cap$ -förmiges Gerüst, indem ein dicker Querbalken hinten in zwei am Hinterende verbreiterte Muskelstäbe ausgezogen. Die Hypopharynxhaut vor dem Gerüst jederseits mit feinen Querspitzchen. Die Grenze zwischen Syncoxit und Mentum sowie zwischen Mentum und Submentum ist wegen der Zartheit dieser Gebilde schwer zu erkennen.

Die von Perris beigebrachte, von Ganglbauer und Reitter in ihren bekannten Handbüchern reproduzierte angebliche *Lathri-*

*dus minutus*-Larve ist keine solche! Worauf diese Darstellung (man vergl. in Ganglbauers 3. Bd. 1899 die Abb. 41 auf S. 769) zu beziehen ist, wird wohl schwerlich je festgestellt werden. Von den charakteristischen Keulenborsten (die wenigstens bei der Abb. 13 a auf Reitters Taf. 94 seiner Fauna Germanica für *Corticaria pubescens* angedeutet zu sein scheinen) ist an dem Tier von Perris gar nichts zu sehen, während die vielen, wimperartig abstehenden Tastborsten an der *Lathridius*-Larve ebenso wenig vorkommen wie die Pigmentflecke am Kopf und Pronotum, auch die vier Reihen von kurzen Tergitstrichen sind derselben fremd. Aber auch in der Beschreibung von Perris werden Gebilde erwähnt, wie „geknöpfte Haare“ und „Mandibeln von fleischiger Konsistenz“, welche auf die *Lathridius*-Larven absolut nicht passen.

An der erwähnten feuchten Hauswand machen die *Lathridius minutus* sozusagen in Reinkultur ihre ganze Entwicklung durch. Die Imagines sind mit Ausnahme der Wintermonate das ganze Jahr hindurch an der feuchten Wand umherlaufend zu finden. Im Winter verstecken sie sich in Mauerspalten, in denen sie offenbar auch ihre Eier ablegen. Die Larven beobachtete ich in den Sommermonaten und hoffe ich später über ihr Auftreten noch genauere Daten beibringen zu können.

#### d) *Mycetaea*.

Die Larven von *Mycetaea hirta* Marsh. beobachtete ich in Gesellschaft derer des *Lathridius minutus*, wie schon dort erwähnt an einer feuchten Hauswand und zwar waren sie bedeutend spärlicher vertreten, so daß durchschnittlich auf etwa 6 *Lathridius*-Larven höchstens eine *Mycetaea*-Larve zu finden war. Ähnlich war auch das Zahlenverhältnis der Imagines. Ich habe teils durch die Vorkommnisse, teils durch den verschiedenen Bau der Mundwerkzeuge den Eindruck gewonnen, daß die Larven von *Lathridius* ausschließlich Schimmelpilze abweiden, während *Mycetaea* polyphager Natur ist und auch mit andern Nahrungsmitteln vorlieb nimmt.

In der allgemeinen Gestalt und im Besitz mit Keulenborsten schließen sich die *Mycetaea*-Larven eng an die *Lathridius*-Larven an, aber die Keulenborsten sind nicht nur viel zahlreicher, sondern auch von sehr verschiedener Länge, was besonders in den Seitenbüscheln auffallend ist, indem hier kurze, mittlere und lange nebeneinander stehen. Am 1.—8. Abdominalsegment sind die Keulenborsten in zwei, am Meso- und Metanotum in drei und am Pronotum in 6—7 Reihen verteilt. 7. Abdominalsegment vor der Mitte mit einer Querreihe und sonst an den Rändern mit Keulenborsten verschiedener Länge besetzt. Kopf an Frons und Vertex nur mit kürzeren Keulenborsten. Einfache Tastborsten sind besonders am Kopf zerstreut, ferner stehen sie in je einer Querreihe auf den Abdominalsterniten, am Hinterrand des 9. Tergit und auf

dem 10. Segment. Zwischen den Keulenborsten ist die Haut fast überall dicht besetzt mit kleinen Knötchen oder kurzen Stäbchen, welche am Ende abgerundet sind (bei *Lathridius* dagegen zugespitzt), übrigens am ausgeprägtesten am 9. Abdominaltergit. Während sonst die Gestalt der von *Lathridius* sehr ähnlich, weichen die beiden letzten Abdominalsegmente erheblich ab: Das 9. erreicht  $\frac{3}{4}$  der Breite des 8., ist nach hinten trapezisch verschmälert und am Hinterrand in zwei Pseudocercusspitzen ausgezogen, die aber nicht einmal die Länge der längsten Keulenborsten erreichen (ps Abb. 64 und 65). Zwischen ihnen der Hinterrand leicht ausgebuchtet, unter jedem Pseudocercus eine einfache lange Borste auf einem Höckerchen (b Abb. 65). 10. Abdominalsegment von oben her nicht sichtbar, sehr kurz und quer, der Analsack in zwei halbkreisförmige Lappen geteilt. Beine denen der *Lathridius* ähnlich, aber verhältnißlich etwas kürzer.

Ein Paar großer, querer Thorakalstigmen liegen vorn jederseits im Mesothorax unterhalb der Seiten in der Zwischenhaut, während mir abdominale Stigmen nicht zu Gesicht gekommen sind. (Sie müssen auf ihre Lage erneut an lebenden Larven geprüft werden.)

Wie bei *Lathridius* ist das Labrum vom Clypeus nur abgegrenzt, aber vorn ohne Hakenborsten. Clypeus trapezisch, ohne seitliche Einschnitte. Alle drei Antennenglieder sehr kurz, das 3. knotig, weit überragt von dem schlanken Riechkegel. Maxillopoden denen der vorigen Gattung ähnlich, aber statt eines Läppchens tragen die Coxomerite vorn ein Büschel gebogener Stachelborsten. Mandibeln mit zwei Reißzähnen, zwei Vorzähnen und einem dem Zwischenabschnitt entsprechenden, am Endzweispitzigen Stachelfortsatz, welcher heller ist als die übrigen inneren Mandibelteile. Mahlplatten innen fein gezähnt und vorn mit zwei etwas deutlicheren Zähnen, aber ohne parallele Leisten. Hypopharynx dem von *Lathridius* ähnlich, aber gedrungener. Labiopoden mit zweigliedrigen Tastern, die Glieder fast gleich lang, aber das Grundglied breiter; das Endglied überragt die bogig begrenzte Prälingua.

#### Erklärung der Abbildungen.

|                                         |                  | Abkürzungen.            |  |  |
|-----------------------------------------|------------------|-------------------------|--|--|
| mp = Mahlplatte                         | } der Mandibeln  | sm = Submentum          |  |  |
| g = obere Grube                         |                  | smx = Maxillopodenbucht |  |  |
| gh = unterer Höcker                     |                  | st = Stigmen            |  |  |
| la = Labrum, fr = Frons                 |                  | vt = Vortrachee         |  |  |
| cly = Clypeus, oc = Occiput, Vertex     |                  | ep = Epipharynx         |  |  |
| com = Coxomerit (Lade) der Maxillopoden |                  | su = Kopfnähte          |  |  |
| ct = Coxit                              |                  | co = Coxa               |  |  |
| prl = Prälingua                         |                  | tro = Trochanter        |  |  |
| seo = Syncoxit                          | } der Labiopoden | fe = Femur              |  |  |
| lp = Taster                             |                  | ti = Tibia              |  |  |
| ca = Cardines                           |                  | tu = Tarsungulum        |  |  |
| mt = Mentum                             |                  | pl = Pleurit            |  |  |

Tafel I.

Abb. 1–3 *Omosita colon* L.

1. Rechte Mandibel von oben gesehen,  $\times 220$ .
2. Labiopoden, Mentum und linker Maxillopod von unten gesehen,  $\times 220$ . z = Kauzapfen, a = basale Verdickung, 1–4 = Taster.
3. Labrum, Clypeus und rechte Antenne nebst Ocellen von oben betrachtet,  $\times 220$ .

Abb. 4–6 *Glischrochilus quadripustulatus* L.

4. Linke Mandibel von oben dargestellt, k = der Zwischenabschnitt,  $\times 125$ . Rechts daneben bei a = Kämmchen des Zwischenabschnittes, bei b = ein Teil der Mahlplatte,  $\times 220$ .
5. Labiopoden, Kinnteile, linker Maxillopod und linker Unterkopflappen (uk) von unten gesehen. d = vorderes, i = hinteres Sklerit in der Einknickungshaut, c = Verbindung zwischen dem vorderen Sklerit und dem Mentum. h = Rand der Hinterhauptöffnung, g = Gelenk zwischen Cardo und Nachbarteilen, su = Naht zwischen Unterkopflappen und Submentum, b = äußere Verdickung des Coxomerit neben dem Taster, (1–4),  $\times 160$ .
6. Obere Kopfkapsel nebst Epipharynx von unten her dargestellt. z = Zapfen, ew = Wülste, el = Querleisten des Epipharynx, mh = Gelenkhöcker für die Mandibeln, su = Kopfnah,  $\times 160$ .

Rechts daneben ew 1 = Wulstreifen, el 1 = zwei Querleisten des Epipharynx,  $\times 220$ .

Abb. 7–9 *Byturus tomentosus* F.

7. Linke Mandibel von unten und innen,  $\times 125$ , a = Anhanglappchen.
8. Dieselbe von oben her dargestellt,  $\times 160$ .
9. Labiopoden, Kinnteile und rechter Maxillopod von unten gesehen,  $\times 160$ .

Abb. 10–12 *Ditoma crenata* F.

10. Rechter Maxillopod von unten betrachtet,  $\times 220$ .
11. Rechte Mandibel von unten her dargestellt,  $\times 125$ .
12. Zwei mandibulare Mahlplatten,  $\times 220$ . a) Von oben gesehen, b) von innen gesehen.

Abb. 13 und 14 *Glischrochilus quadripustulatus* L. 6. abdominales Stigma,

13. von oben,
14. von außen und unten dargestellt,  $\times 220$ . v = vorn, h = hinten, vt = Vortrachee, spl = Stigmapleurit, k = Knoten, ast = äußeres, ist = inneres Stigma.

Abb. 15 *Omosita colon* L. 8. und 9. Abdominalsegment von oben gesehen,  $\times 56$ .

Tafel II.

Abb. 16 *Epuraea obsoleta* F. Das 9. Abdominalsegment von oben und ein wenig seitlich gesehen, an das durchschimmernde Analsegment, 1–4 die kleinen Randzapfen, b = Pseudocerci, y = Bucht zwischen denselben, a = Fortsatz vor denselben, 5, c, i = borstentragende Zapfen neben den Pseudocerci,  $\times 125$ .

Abb. 17 *Epuraea thoracica* Tourn. Das 9. Abdominalsegment genau von oben betrachtet, cdf = Zapfen neben den Pseudocerci, welche 5, c, i der Abb. 16 entsprechen, e 1, e 2 = die Randzapfen,  $\times 125$ .

Abb. 18a *Epuraea pusilla* Illig. Das 9. Abdominalsegment von oben her dargestellt, 10. S. das Analsegment, welches nach hinten geklappt ist und mit der Annhaut (an) vorschaut, b = Pseudocerci, deren Spitzen durch Druck im Präparate eine asymmetrische Lage eingenommen haben, a 1 = vorderer, 2 a = hinterer Ast der Fortsätze, das übrige wie in Abb. 16 und 17 bezeichnet,  $\times 125$ .

18b. Die 3 + 3 Haken des Analsackes,  $\times 220$ .

Abb. 19 *Rhizophagus depressus* F. Labiopoden, Kinnteile und linker Maxillopod von unten gesehen, i = Zwischenwulst, lr = Retraktor der Labiopoden, mf = Flexor der Maxillopoden,  $\times 220$ .

- Abb. 20 und 21 *Epuraea thoracica* Tourn.  $\times 220$ .  
 20. Linke Mandibel von unten gesehen, k = Zwischenstück.  
 21. Rechter Maxillopod (ohne seine Basis) von unten betrachtet, z = Kauzapfen.
- Abb. 22–24 *Glischrochilus quadripustulatus* L. Stigmen und Votracheen.  
 22. Das 1. Stigma von unten her dargestellt, k = Knoten, innen und unten vom Stigma gelegen, lp = Lippen desselben, me = Mittelsteg, v = vorn, h = hinten, vt = Votrachee, usp = untere, osp = obere Spiralverdickung derselben, spl = Stigmapleurit, b = Bogen desselben, a = Stigmahautfeld,  $\times 340$ .  
 23. Stigma und Stigmapleurit des 7. Abdominalsegmentes nebst Votrachee (vt), Anfangstrachee (at), Tracheenverschluß (tv) und lt = Längstrachee, v = vorn, h = hinten, Ansicht von unten und innen,  $\times 160$ .  
 24. Stigma, Stigmapleurit (spl) und Votrachee (vt) des 7. Abdominalsegmentes von unten und innen gesehen,  $\times 220$ .
- Abb. 25 und 26 *Soronia grisea* L.  
 25. Die rechte Mandibel von oben gesehen, z = die Reißzähne,  $\times 125$ . km = vier von den Kämmchenzähnen des Zwischenabschnittes,  $\times 220$ .  
 26. Das 8. und 9. Abdominalsegment von oben her betrachtet, pl = die Pleuritzapfen, b = die Pseudocerci, a = die Fortsätze vor denselben,  $\times 80$ .
- Abb. 27 *Rhizophagus dispar* Payk. Das 9. Abdominalsegment in der Ansicht von oben her, a = die Endspitzen der Pseudocerci,  $\times 125$ .
- Abb. 28 *Rhizophagus depressus* F. Dasselbe,  $\times 125$ .  
 Abb. 29 *Rhizophagus* sp. c. Dasselbe,  $\times 125$ .

## Tafel III.

- Abb. 30 *Ditoma crenata* F. Ansicht von oben auf das 9. Abdominalsegment, l = Querleiste, fo = Grube zwischen den Pseudocerci,  $\times 80$ .
- Abb. 31 und 32 *Meligethes aeneus* F.  
 31. Oberer Teil der Kopfkapsel von unten gesehen, hl = Hinterhaupt-Randleiste, ab = Antennenbasis, 1–3 die Antennenglieder, su 1 su 2 = Gabelnaht, eg = Epipharynxgerüst,  $\times 220$ .  
 32. Maxillopoden, Labiopoden, Mentum, Submentum und Maxillopodenbucht von unten her betrachtet, rm = Retraktoren des Labium, h, h = Hinterhaupt-Randleiste,  $\times 220$ .
- Abb. 33–35 *Heterostomus pulicarius* L.  
 33. Labiopoden, linker Maxillopod, Kinn und Unterwangen (ul) von unten her dargestellt, ur = Unterwangenleiste, a = Grübchen des unteren Mandibulargelenkes, y = Grenze zwischen Kinn und Syncoxit (seo) der Labiopoden,  $\times 220$ .  
 34. Vorderkopf und linke Antenne von oben gesehen, am = basale Antennenmuskeln, ml = Vorderende der Frontalleiste,  $\times 220$ .  
 35. Rechtes 1. Bein (ohne die Grundteile) von unten gesehen,  $\times 220$ . a und b die Hafttrichome.
- Abb. 36 *Meligethes aeneus* F. Linke Mandibel von oben betrachtet,  $\times 220$ .  
 Abb. 37 *Heterostomus pulicarius* L. Ansicht von unten auf die rechte Mandibel, links daneben die Mahlplatte, mehr von innen gesehen,  $\times 220$ .
- Abb. 38 und 39 *Brachypierus urticae* F.  
 38. Blick von oben auf das 6.–9. Abdominalsegment. (Die körnige Struktur ist nur im 6. Segment angedeutet.)  $\times 56$ . — Rechts (w) ein Stück der abdominalen Struktur,  $\times 220$ .  
 39. Linkes 1. Bein von vorn betrachtet,  $\times 220$ .
- Abb. 40 *Heterostomus pulicarius* L. Ansicht von oben und etwas von der Seite auf das 6.–10. Abdominalsegment, daher sind nur links die Stigmen sichtbar,  $\times 56$ .  
 Rechts daneben (k) ein Stück der abdominalen Struktur,  $\times 220$ .
- Abb. 41 und 42 *Meligethes aeneus* F.  
 41. Linkes 2. Bein von unten gesehen,  $\times 125$ .  
 42. Ende desselben,  $\times 220$ .

Abb. 43 *Rhizophagus picipes* Oliv. Das 9. Abdominalsegment von oben betrachtet,  $\times 125$ . (Vgl. Abb. 27—29!)

Abb. 44 *Antherophagus pallens* Oliv. Labiopoden und linker Maxillopod nebst Mentum und Submentum von unten gesehen,  $\times 220$ .  
(Bezeichnung wie in Abb. 32.) i = Wülste in der Einknickungshaut.

Tafel IV.

Abb. 45 und 46 *Antherophagus pallens* Oliv.

45. Linke Mandibel von unten her dargestellt,  $\times 220$ .

46. Labrum (lb), Clypeus (cly), Epipharynx (ep) und linker vorderer Teil des Kopfes nach Wegnahme der Mundgliedmaßen von unten betrachtet, ab = Antennenbasis, rz = antennaler Riechzapfen, smx = vorderes Stück des Sinus maxillaris, a = unvollständige Abgrenzung von Labrum und Clypeus, og = oberes, ug = unteres Mandibulargelenk,  $\times 220$ .

Abb. 47—54 *Cis boleti* Scop.

47. Vorderhälfte des Kopfes einer macerierten Larve von oben gesehen,  $\times 125$ .

48. Labiopoden, Mentum, Submentum und rechter Maxillopod nebst Cardo in natürlichem Zusammenhang von unten her betrachtet,  $\times 220$ . (Bezeichnung wie in Abb. 32.) x = häutige Basis des Maxillopodentasters, y = Andeutung einer Coxitleiste, daneben das versteckte innere Coxömerit.

49. Seitenansicht des Kopfes zur Veranschaulichung der Ocellenstellung,  $\times 125$ .

50. Linke Antenne isoliert,  $\times 220$ .

51. Linke Mandibel von innen gesehen,  $\times 220$ .

52. Rechte Mandibel von oben und innen gesehen,  $\times 220$ .

53. Das 9. Abdominalsegment von oben betrachtet, l = Querleiste,  $\times 56$ .

54. Pseudocerci in der Seitenansicht,  $\times 125$ .

Abb. 55 *Ennearthron affine*. Das 8.—10. Abdominalsegment von der Seite dargestellt, st = Stigma,  $\times 125$ .

Abb. 56—60 *Anobium striatum* Oliv.

56. Larvenkopf von vorn gesehen, links die Beborstung, rechts die Mandibelmuskeln eingezeichnet, si = innere, se = äußere Mandibelsehne,  $\times 56$ .

57. Labiopoden (lp), Mentum (mt), Submentum (sm) und linker Maxillopod nebst Cardo (ca) von unten her betrachtet, cl = Coxitleiste, com = Coxomerite, deren verstecktes inneres nur teilweise sichtbar ist,  $\times 125$ .

58. Labrum (lb), Clypeus (cly), vorderes Frontalgebiet (fr) und rechte rudimentäre Antenne (ra) von oben her dargestellt,  $\times 125$ .

59. Innenansicht der rechten Mandibel, o = obere Gelenkgrube, u = unterer Gelenkhöcker, oe innere Höhlung,  $\times 125$ .

60. Seitenansicht des linken 2. Larvenbeines, g = Gelenk zwischen Coxa (co) und Pleure, tu = Tarsungulum,  $\times 125$ .

Abb. 61 *Sitodrepa panicea*. 3. rechtes Bein von der Seite gesehen, Bezeichnung wie vorher,  $\times 125$ .

Tafel V.

Abb. 62 *Sitodrepa panicea* L. Blick von oben auf das innere (comi) und äußere (come) Coxomerit des linken Maxillopod, d = Vorderstück der Coxitleiste, an der Berührungsstelle beider Coxomerite knopfartig endigend,  $\times 340$ .

Abb. 63 *Lathridius (Enicmus) minutus* L. Rechte Mandibel von innen gesehen, h = Harkborsten, mp = Mahlplatte, z = Endzahn derselben, l = Zwischenlappen, u = unterer Gelenkhöcker, o = obere Gelenkgrube, oe = innere Öffnung,  $\times 340$ .

Abb. 64 und 65 *Mycetaea hirta* Marsh.

64. Das 9. Abdominalsegment von oben betrachtet, ps = die kleinen Pseudocercusspitzen,  $\times 125$ .

65. Rechte Pseudocercusspitze (ps) und ihre Nachbarschaft von oben gesehen, sch = schuppenartige Borsten, k = Keulenborsten, b = einfache Borste,  $\times 340$ .
- Abb. 66 *Cis boleti* Scop. Rechtes l. Bein von unten gesehen, a, b, c = inneres Coxotrochanteralgelenk, g = Gelenk mit der Pleura, tro = Trochanter, tu = Tarsungulum,  $\times 125$ .
- Abb. 67-71 *Eros aurora* Hbst.
67. Linke Antenne von unten betrachtet, k = der Sinneshöcker, w = unterer Endwulst des 2. Gliedes,  $\times 125$ .
68. Linke Mandibel und ihre basalen Nachbarteile von unten her dargestellt, es = Sehne des Extensors, fs = Sehne des Flexors, lh = Seitenhorn der Mandibel, tt = vorderstes Tentoriumstück, g = Gelenk zwischen Mandibel und Tentorium, ph = vorderstes Stück des Pharynx, b = Basis des Seitenhornes, si = mandibulare Einbuchtung zur Aufnahme der Seitenhornbasis,  $\times 125$ .
69. Kopfkapsel mit den Mandibeln, Tentorien und der linken Antenne von unten gesehen. ph = Pharynx, y = hintere Gabelung der Tentorien (tt), h = Halshaut, ul = linker Unterkopflappen, il = Innenlappen desselben, a = medianer Pufferwulst zwischen den Mandibeln,  $\times 125$ .
70. Syncoxyt der Labiopoden von unten betrachtet, a und b = mediane Einschnürungen, g = Telopoditgelenke,  $\times 220$ .
71. Ansicht von unten auf die Labiopoden mit dem ganz nach unten gedrehten Syncoxit (sco), Prälingua (prl), linker Maxillopod mit dem Cardorudiment (cs), Mentum, Submentum (sm) und linker Unterkopflappen (ul) nebst Hinterhälfte des Tentorium (tt), h = oberer Kopfhinterrand,  $\times 125$ .
- Abb. 72-86 *Dascillus cervinus*.
72. Clypeus (cly), Labrum (la), Epipharynx (epp) und Pharynx (ph) nach einem mazerierten Präparat von unten her dargestellt. og = die Gelenkhöcker der oberen Mandibulargelenke, eg = Gerüst des Epipharynx, al = das Labrum flankierende untere Seitenlappen des Clypeus, prh = Preßhöcker, zr, zl = Zähne des Epipharynx, k = Knopf des Epipharynxgerüsts, ar = rechte Seitenplatte desselben, f = medianer Ausläufer, e = linker Einschnitt des Clypeus,  $\times 56$ .

## Tafel VI.

73. Rechte Mandibel von unten gesehen, k = Gelenkknopf, f = Gelenkgrube, mp = Mahlplatte, n = Basalhöcker,  $l_1 - l_3$  = Stützleisten, mb = Zwischenzahn, fo = Zwischengrube,  $\times 56$ .
74. Linke Mandibel von unten gesehen, ebenso,  $\times 56$ .
75. Mahlplatte der rechten Mandibel, Blick auf die Fläche derselben, i = die Grundspitzen,  $\times 56$ .
76. Mahlplatte der linken Mandibel, ebenso,  $\times 56$ .
77. Stücke von drei Feilenleisten einer Mahlplatte,  $\times 220$ .
78. Stück einer Feilenleiste einer Mahlplatte,  $\times 500$ .
79. Vorderabschnitt des Epipharynxgerüsts mit dem Knopf (k), Zahngruppen des Epipharynx (rechte zr und linke zl) und Hinterenden des Labrumgerüsts (lgr, lgl) von unten betrachtet,  $\times 125$ .  
[Im Vergleich mit Abb. 72 sind die Zahngruppen nicht nur individuell abweichend, sondern nehmen auch zum Epipharynxgerüst eine andere Lage ein.]
80. Labiopoden und Hypopharynx von oben gesehen, nach einem mazerierten Präparat, ct = Syncoxit, prl = Prälingua, w = Schutzwülste, prhk = hinterer Preßhöcker, q = Stützen desselben, b = Stützen des vorderen Preßhöckers, hg = Hypopharynxgerüst,  $g_1$  = vordere,  $g_2$  = hintere Gelenke desselben mit den Stützen der Preßhöcker, i = Innenast der rechten Hälfte des Gerüsts, hz = Hypopharynxzähne,  $\times 80$ .

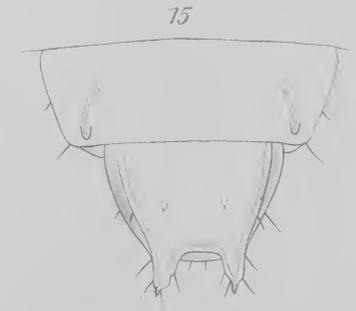
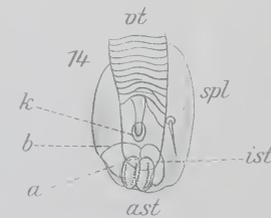
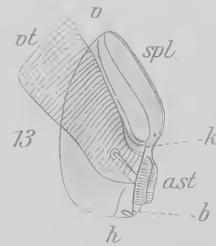
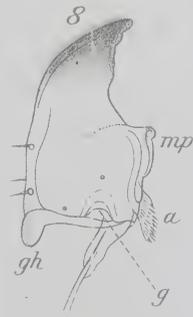
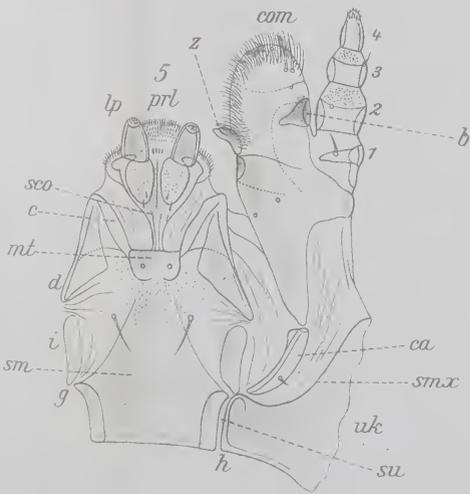
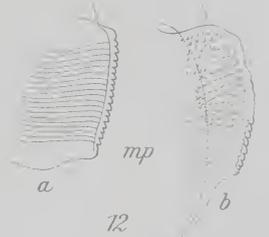
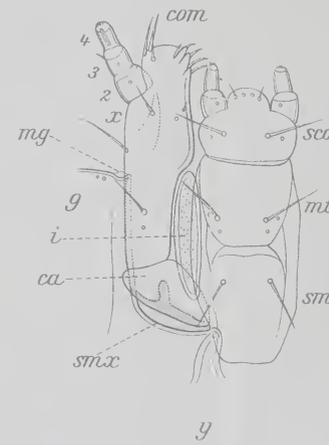
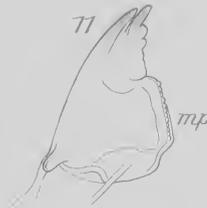
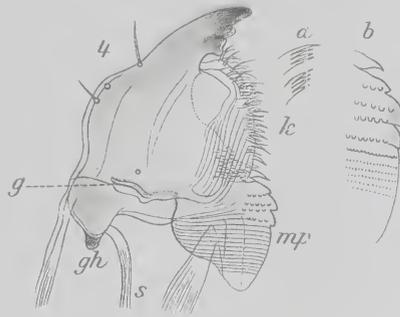
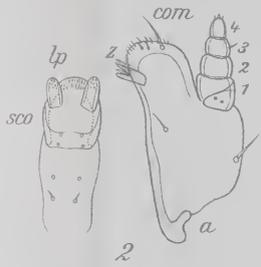
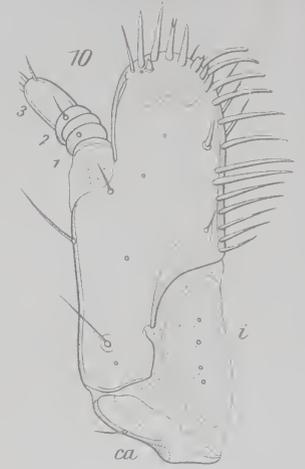
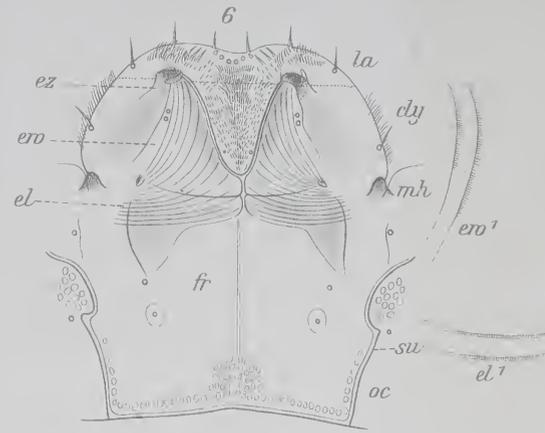
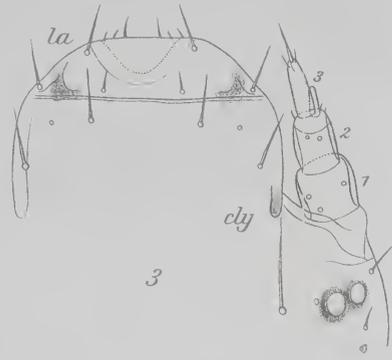
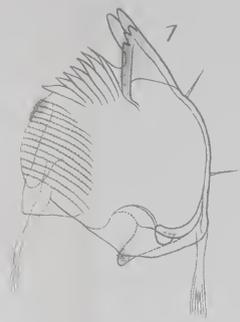
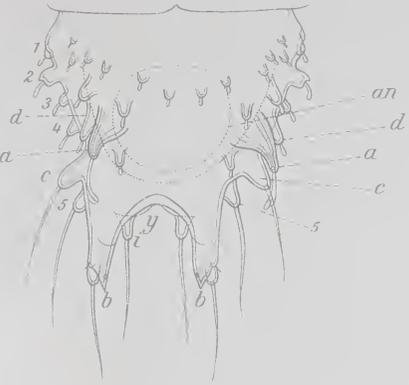


Abb. 1-3 u. 15 *Omosita colon*, Abb. 4-6, 13 u. 14 *Gilischrochilus quadripustulatus*,

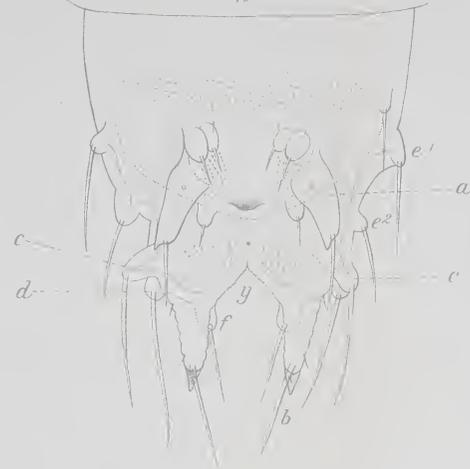
Abb. 7-9 *Byturus tomentosus*, Abb. 10-12 *Ditoma crenata*.



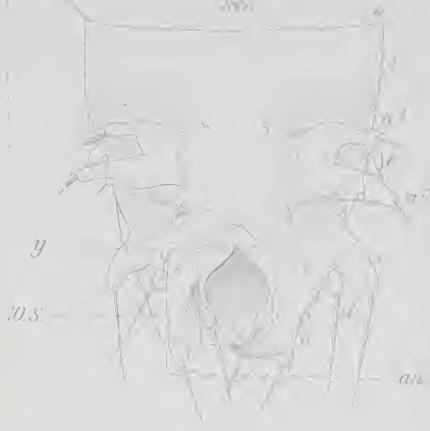
16



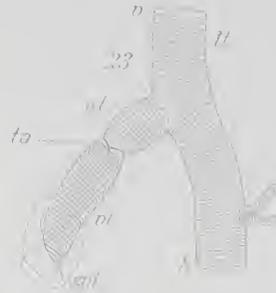
17



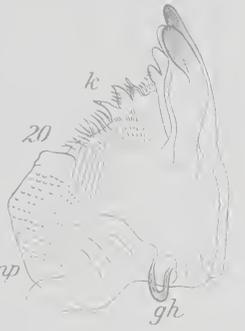
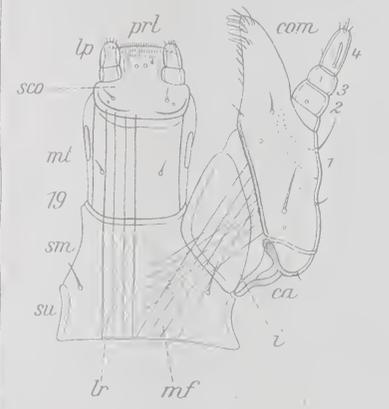
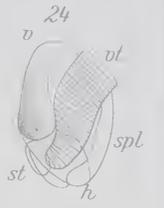
18



23



24



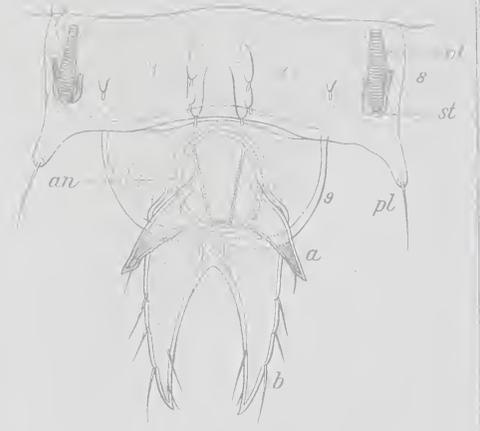
19



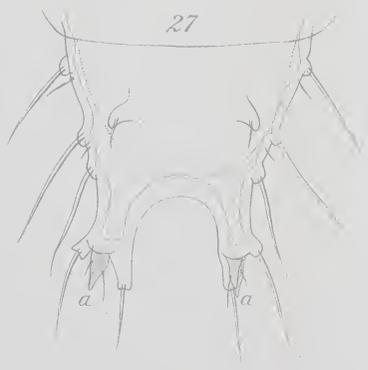
25



26



27



29

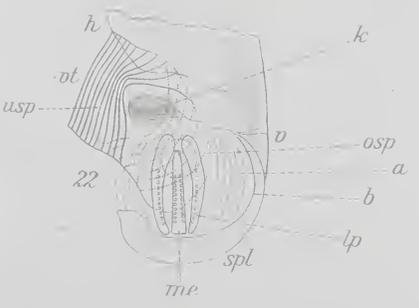
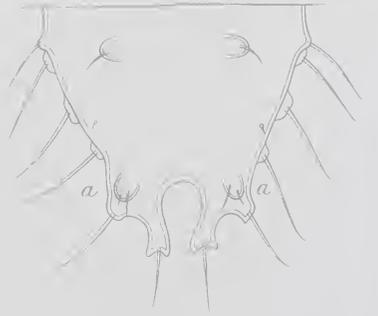


Abb. 16, 18, 20 u. 21 *Epuraea* Arten, Abb. 19 u. 27, 29 *Rhizophagus* Arten,

Abb. 23-24 *Urisicrodinus quadripustulatus*, Abb. 25 u. 26 *Soronua grisea*



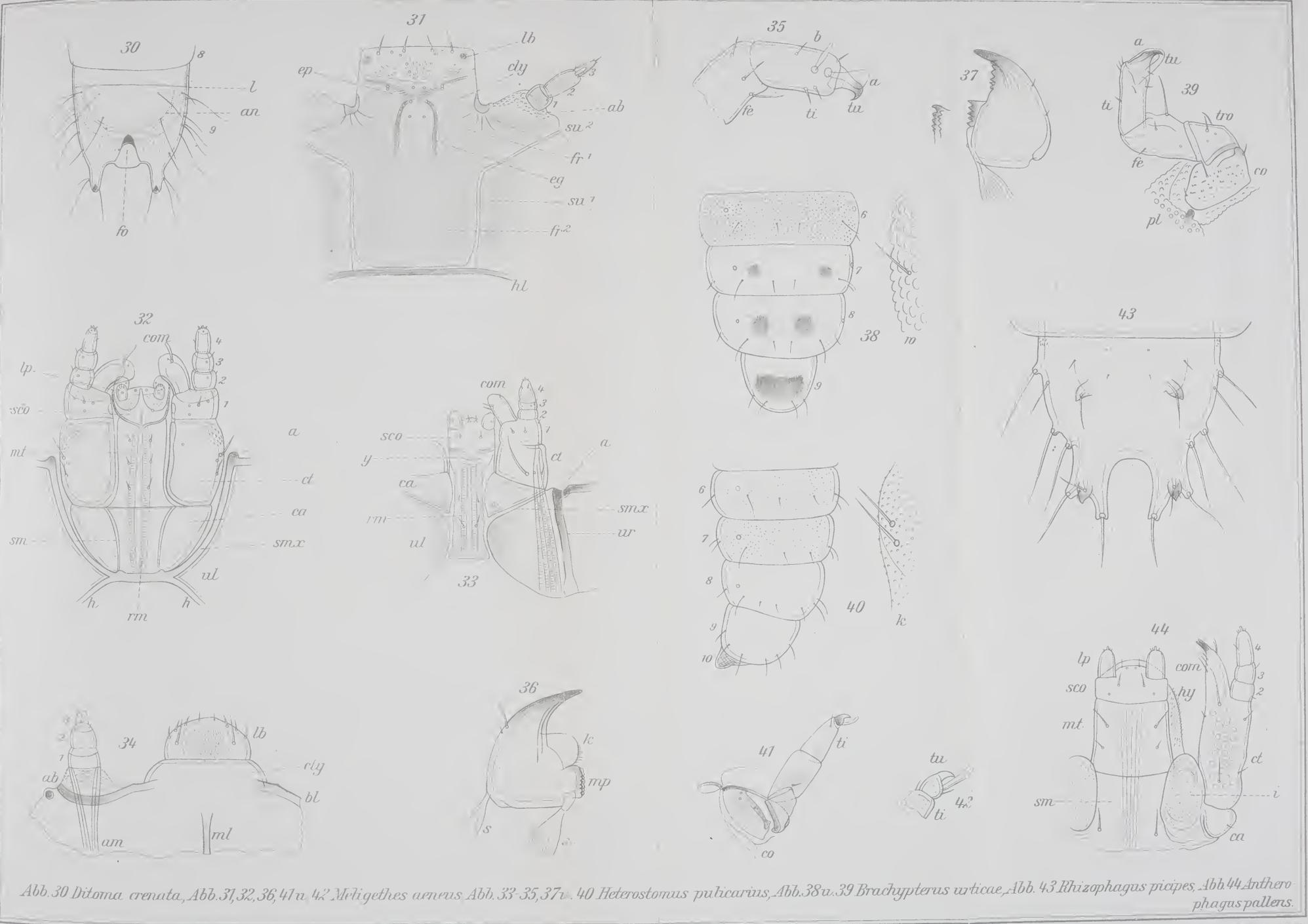


Abb. 30 *Ditoma crenata*, Abb. 31, 32, 36, 41 u. 42 *Meligethes arvensis*, Abb. 33-35, 37 u. 40 *Heterostomus pulicarius*, Abb. 38 u. 39 *Brachypterus urticae*, Abb. 43 *Rhizophagus picipes*, Abb. 44 *Antherophagus pallens*.

H. W. Verhoeff gez.



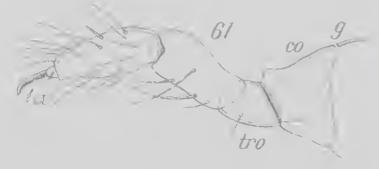
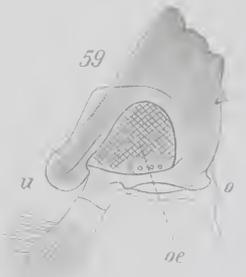
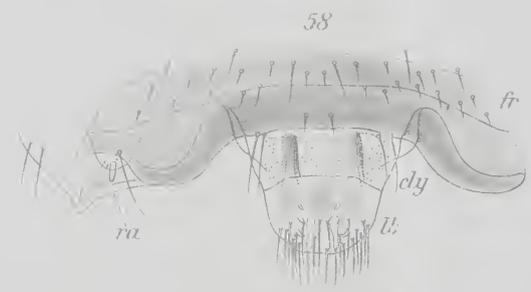
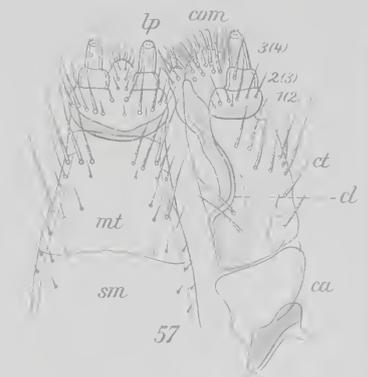
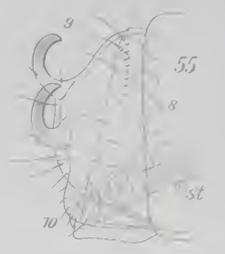
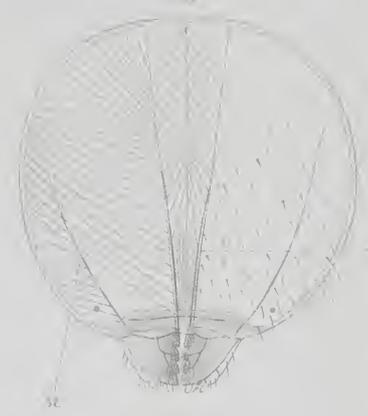
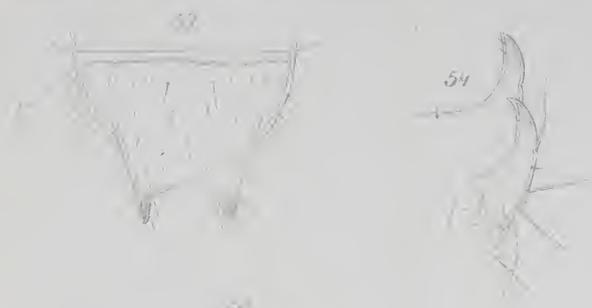
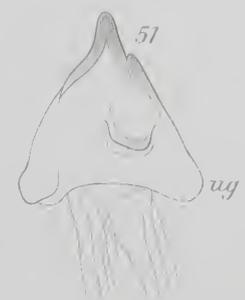
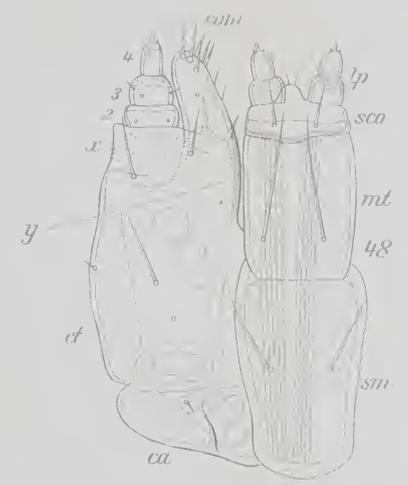
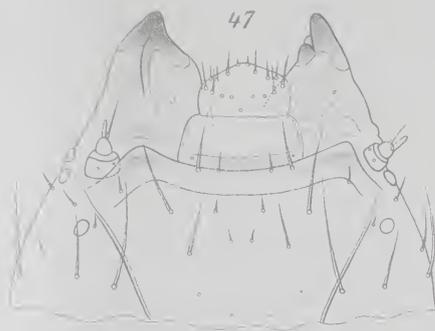
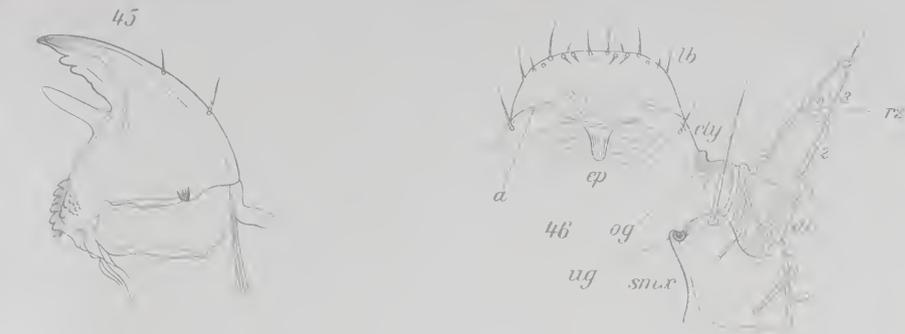


Abb 45 u 46 *Antherophagus pallens*, Abb. 47 u 48 *Cis boleti*, Abb. 55 *Erioclerus*

Abb 56 u 57 *Anobium*, Abb. 58 *Anobium*, Abb. 59 *Sitona*, Abb. 60 u 61 *Sitona*

Verhoeff

450





Abb. 62 *Sitotrupa panicea*, Abb. 63 *Enicmus minutus*, Abb. 64 u. 65 *Mycetava hirta*,

Abb. 66 *Cis boleti*, Abb. 67 71 *Eros curvata*, Abb. 72 *Dasillus cervinus*.

Verhoeff gr.

Verhoeff Tafel V



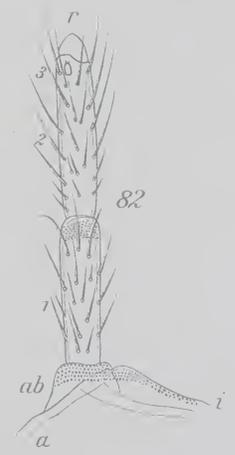
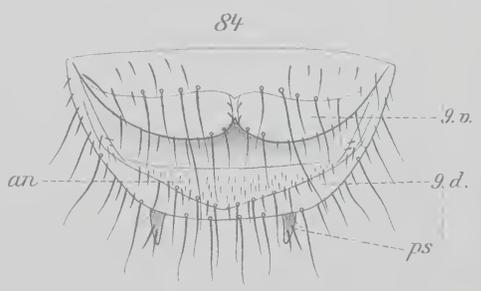
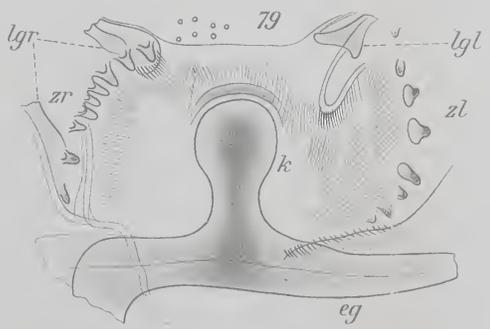
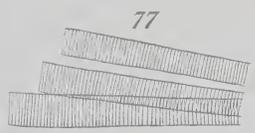
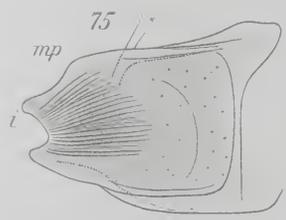
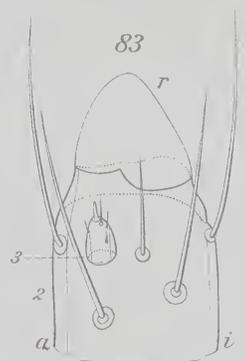
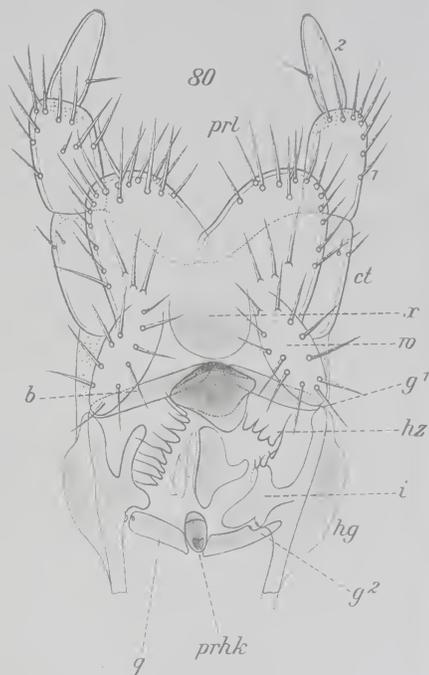
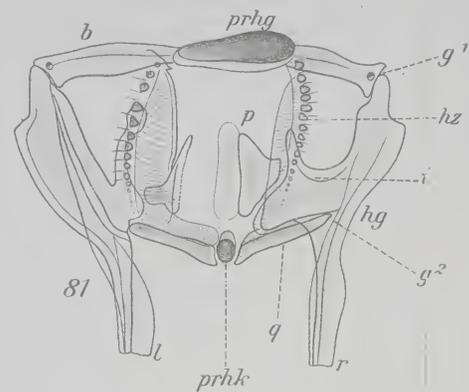
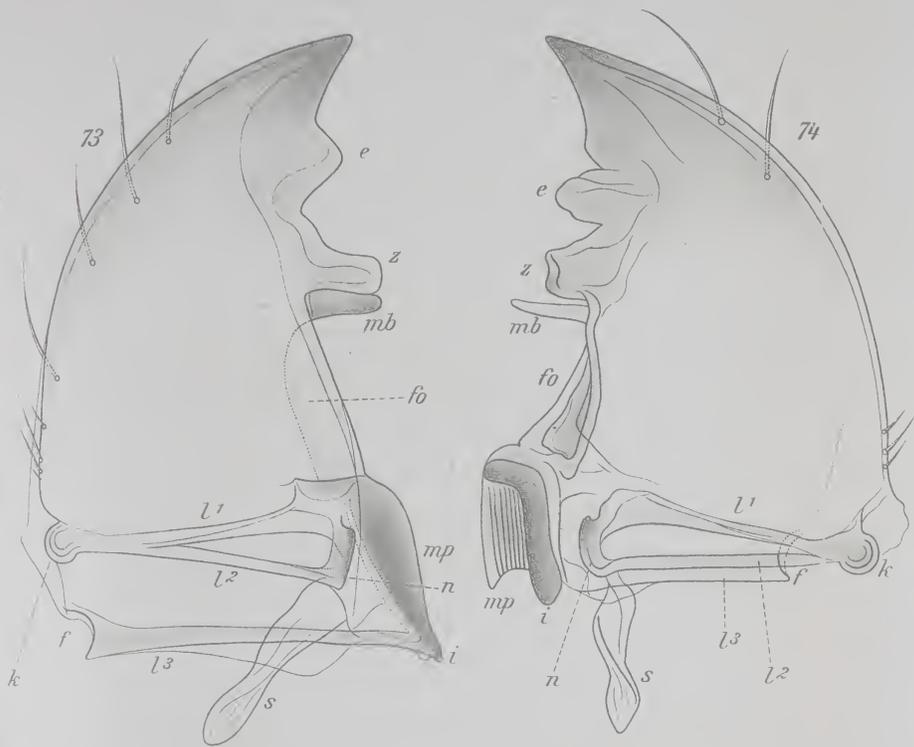


Abb. 73-84 *Dasyllus cervinus*.

H. Verhoeff

H. F. ...



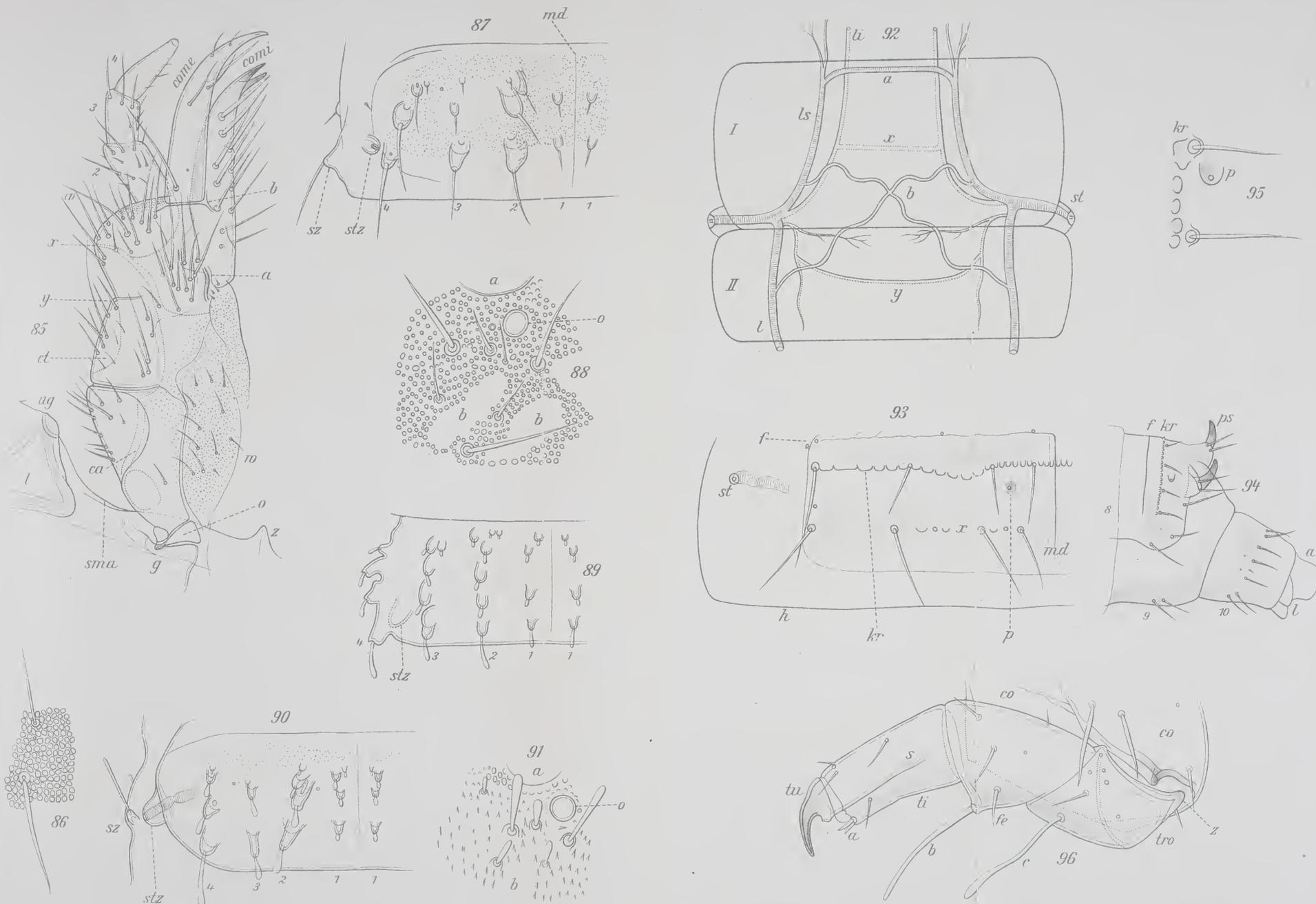


Abb. 85 u. 86 *Dascillus cervinus*, Abb. 87-91 *Epiraea*, Abb. 92 *Glischrochilus quadriustulatus*,

Abb. 93-96 *Byturus tomentosus*.



81. Hypopharynx von oben gesehen nach einem natürlichen Präparat der letzten Larvenexuvie, Bezeichnung meistens wie vorher, prhg = vorderer Preßhöcker, p = rechte Innenplatte neben dem Innenast der rechten Gerüsthälfte, × 125.
82. Linke Antenne von oben betrachtet, ab = Antennenbasis, a = Außen-, i = Innenseite, r = Riechkegel, × 56.
83. Das Ende derselben mit dem Riechkegel (r) und dem rudimentären 3. Gliede von oben her dargestellt, × 220.
84. Das 9. und 10. Abdominalsegment von unten betrachtet, an = Analplatte, 9v = das 9. Sternit, 9d = das 9. Tergit, ps = Pseudocerci, × 10.

Tafel VII.

85. Rechter Maxillopod nebst Cardo (ca) und angrenzender Hälfte des Sinus maxillaris (sma) von unten gesehen, come = äußeres, comi = inneres Coxomerit, ct = Coxit, w = Zwischenwulst, g = Gelenk der Cardo mit der Maxillopodenbucht, o = Schutzdeckel des Gelenkes, ug = Grube des unteren Mandibelgelenkes, l = Stützleisten desselben, z = Zapfen an der Randleiste der Maxillopodenbucht, × 56.
  86. Partie aus dem Zwischenwulst, × 220.
  - Abb. 87 und 88 *Epuraea thoracica* Tourn.
  87. Linke Hälfte und Mitte des 2. Abdominaltergites von oben gesehen, md = Medianlinie, 1-4 = die Zapfenreihen, stz = Stigmazapfen, sz = Seitenzapfen, × 125.
  88. Stück der Kopfkapsel mit Borstenhöckerchen und Wärzchen hinter der rechten Antennengrube (a) neben dem vorderen, oberen Ocellus (o), × 220.
  - Abb. 89 *Epuraea obsoleta* F. Linke Hälfte und Mitte des 2. Abdominalsegmentes von oben gesehen, × 125.
  - Abb. 90 und 91 *Epuraea pusilla* Illig.
  90. Dasselbe wie vorher, × 125.
  91. Stück der Kopfkapsel mit Spitzwärzchen hinter der rechten Antennengrube (a), b = Flur zwischen den Spitzwärzchen, o = vorderer, oberer Ocellus, sechs Höckerchen mit Keulenborsten, × 220.
  - Abb. 92 *Glichrochilus quadripustulatus* L.
- Die nach dem Leben angegebenen Haupttracheen des Pro- und Mesothorax in die schematisch angedeuteten Umrisse dieser beiden Segmente eingezeichnet; I = Pro-, II = Mesothorax von oben gesehen, l = große Längstracheen, ls = obere, li = untere zum Kopfe ziehende Haupttracheen, a und b = dorsale, x und y = ventrale vorderste Querkommissuren, × 125.
- Abb. 93-96 *Byturus tomentosus* F.
  93. Linke Hälfte des 2. Abdominalsegmentes von oben betrachtet, f = Vorderleiste, kr = Knötchenreihe, md = Mediane des Tergits, st = Stigma, p = Drüsenporus, h = Segmenthinterrand, × 125.
  94. Das 9. und 10. Abdominalsegment schräg von oben und von der Seite gesehen, f und kr = wie vorher, ps = Pseudocerci, l = Subanalläppchen, a = Analsack, × 56.
  95. Einige Knötchen aus der Knötchenreihe (kr) des 9. Abdominalsegmentes mit dem dahinterstehenden Drüsenporus (p) und zwei Tastborsten, × 220.
  96. Rechtes Vorderbein von vorn gesehen, die große Hüfte (co) nur teilweise angedeutet, tro = Trocha ter, fe = Femur, ti = Tibia, tu = Tarsungulum, a = Kletterstachel, b und c = Stützstäbe, × 220.