

# Studien über die Organisation und Biologie der Staphyloidea.

## IV. Zur Kenntnis der Staphyliniden-Larven.

Von

Dr. K. W. Verhoeff, Pasing.

Dazu 2 Tafeln.

(Inhaltsübersicht am Schlusse der Arbeit.)

### 1. Vorbemerkungen.

Im II. Aufsatze dieser Studien, „Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.“ 1917, H. 5/6, S. 105—109 habe ich auf die Unhaltbarkeit der bisherigen Staphyliniden-Familie hingewiesen und sie in die beiden durch wesentlich verschiedene Larven charakterisierten Familien der *Staphylinidae* s. str. und der *Oxytelidae* s. lat. geschieden. Auch die im III. Aufsatze, daselbst 1918, H. 3/4, S. 42—47 besprochenen Ruhestadien sind von großer Bedeutung für diese Auffassung, indem sich die Imagines der ersteren Familie aus harthäutigen Puppen, die der letzteren dagegen aus zarthäutigen Nymphen entwickeln. Von den „XII Subfamilien“, welche Ganglbauer auf S. 15/16 im II. Bd. seiner Käfer von Mitteleuropa, Wien 1895 unterschieden hat, habe ich die *Micropeplidae* als selbständige Familie abgetrennt und im I. Aufsatz erörtert, daselbst 1916, H. 9/10 S. 245—249 und H. 11/12, S. 257 bis 266. Von den übrigen XI Subfamilien bilden neun die Fam. *Oxytelidae* soweit sich überhaupt über dieselben z. Z. ein entsprechendes Urteil fällen läßt und nur die beiden Unterfamilien *Staphylininae* und *Paederinae* Ganglb. bilden die Familie der echten *Staphylinidae* m.<sup>1)</sup>

Während die isolierte Stellung der *Micropeplidae* auch schon in Ganglbauers Gruppenschlüssel hervortritt, gilt das für die echten *Staphylinidae* in keiner Weise, vielmehr hat er ihnen mitten unter den Subfamilien der *Oxytelidae* eine völlig unnatürliche Stellung angewiesen. Zur Charakteristik der *Staphylinidae* gegenüber den Unterfamilien der *Oxytelidae* benutzte Ganglbauer die Gestalt und Stellung der Hüften, d. h. Merkmale, welche

<sup>1)</sup> Die *Paederiden* bleiben vorläufig unberücksichtigt, ich hoffe aber in einer besonderen Arbeit näher auf sie eingehen zu können.

nicht nur an Bedeutung weit hinter den Merkmalen der Larven und Nymphen zurückstehen, sondern es auch gleichzeitig an Schärfe der Gegenüberstellung und überhaupt an organisatorischem Wert fehlen lassen. Dies gilt besonders für seinen Gegensatz N. 2.

Im folgenden wird zunächst die Rede sein von den Larven der echten Staphyliniden, über welche wir zwar etwas mehr wissen wie über diejenigen der Oxyteliden, deren Kenntnis bisher aber doch ebenfalls eine recht dürftige ist.

Meine Auffassung der beiden Familien *Staphylinidae* und *Oxytelidae* ist eine Weiterführung der Zweiteilung, welche Schiödte Naturhistorisk Tidsskrift, Kopenhagen 1864, S. 133—224 für die Larven zum ersten Male begründet hat. Seine Charakteristik der Larven ist heute nach mehr als einem halben Jahrhundert immer noch die beste, welche bisher gegeben worden ist und verdient daher hier abgedruckt zu werden:

**Staphylinini:** Tarsi unguiformes. Instrumenta cibaria exserta, libera, membrana articularia maxillari brevissima, cardines non excedente. Mandibulae falcatae, edentulae, integrae. Maxillae pone mandibulas insertae, cardine magno, libero, mala unica, minuta, tereti, stipiti maxillari inserta. Lingua membranacea, pulvinata, pilosa, triloba. Lingula cornea, angusta, eminens. Antennae frontales, anticae, inter angulum frontalem et clypeum insertae, quadriarticulatae, articulo tertio et quarto appendiculatis.

Caput porrectum, collo acute constricto, foramine cervicali retro vergente, rotundato. Clypeus concretus, late rotundatus, multidentatus. (Nicht allgemein richtig.) Hypostoma utrimque dentatum.

Scuta tergorum thoracis completa, Prosternum scutatum, epi-pleurae prothoracicae corneae. Pedes spinulosi, cursorii vel rasorii, coxis conicis, elongatis, inclinatis, basi distantibus.

Abdomen post acuminatum, setis ambulatoriis crebris, cursorium, scutis tergorum incompletis binis, coriaceis, scutis ventralibus ternis, coriaceis, pleurae exsertae, scutatae. Cerci setacei, biarticulati (nicht allgemein gültig) setigeri. Annulus analis exsertus, teres corneus, setiger, ambulatorius. Spiracula annuliformia.

### I.

Postterga thoracica cornea. Setae ambulatoriae simplices. Ligula gracilis, elongata.

**Staphylinus (Creophilus) maxillosus** L. (Bezieht sich nach Kemner, 1912 auf die Larve des *Emus hirtus* L.) Caput magnitudine prothoracis, orbiculatum, vertice bistriato. Clypeus septedentatus, dentibus duobus eminentioribus. Pronotum trapezoideum, transversum. Pedes aequales, rasorii, spinulae ventrales femorum extrorsum curvatae, tibiae brevissimae, clavatae, indigeste spinulosae. Cerci articulo secundo tertia parte breviora quam primo.

**Ocypus olens** Müll. Caput prothorace majus, obcordatum. Clypeus novemdentatus, dentibus duobus eminentioribus. Pronotum transversum, trapezoideum. Pedes inaequales, cursorii, tibiae cylindricae, sextupla serie spinulosae. Cerci articulo secundo triplo brevior quam primo.

**Philonthus nitidus** F. Caput prothorace majus, subquadratum, pone maxillasbistriatum. Clypeus novemdentatus, dentibus quattuor eminentioribus. Pronotum obcordatum, aequale longum ac latum. Pedes inaequales, cursorii, tibiae cylindricae, sextupla serie spinulosae. Cerci articulo secundo tertia parte brevior quam primo.

**Philonthus atratus** Grav. Larva praecedenti praeter staturam sesqui minorem simillima, diagnoscitur capite laete rufo, infra minus rugoso, sulcis occipitis pone maxillas sculptis rugosis, fronte alutacea, rugis nullis, dentibus quinque prioribus clypei linea paula magis arcuata dispositis, dente medio magis retracto.

**Xantholinus (Nudobius) lentus** Grav. Caput prothorace majus, subquadratum, deplanatum, infra quadrisulcatum. Caput undecimdentatus, dentibus duobus eminentioribus. Pronotum subquadratum. Pedes subaequales, rasorii, tibiae subcurvatae, spinulis indigeste dispositis. Cerci brevissimi, articulis ejusdem fere longitudinis. Hab. sub cortice pini et abietis, larvas xylophagas sectatur.

## II.

Postterga mesothoracis et metathoracis membranacea. Setae ambulatoriae abdominis praeter setas annuliferae clavatae, apice multifidae. Labium latum, ligula brevi conica.

Pedes tertii paris magis distantes. Abdomen incisuris profundioribus, pleuris magis prominulis, cerci setis parvioribus. Spiracula minora.

1. Setae ambulatoriae thoracis et abdominis leviter clavatae, gracillimae.

**Quedius (Vellejus) dilatatus** F. Caput prothorace minus, crassum, subquadratum. Clypeus novemdentatus, dentibus duobus eminentioribus. Pronotum obcordatum. Pedes graciliores, cursorii.

2. Setae ambulatoriae thoracis simplices. Setae ambulatoriae abdominis manifeste clavatae, subcapitulatae.

**Quedius fulgidus** F. Larva dignoscitur a praecedente praeter staturam triplo minorem capite oblongo, paulo longiore quam latitudine frontali, prothorace aequale longo ac lato, abdomine a basi usque sensim acuminato, annulo anali longissimo, anulum nonum duplo superante, articulo priore cercorum clavato, triplo longiore et crassiore quam articulo altero.

Da es uns in diesem Aufsatz zunächst auf die Larven der echten Staphylinidae ankommt, gebe ich für die zweite Familie nur die wichtigste allgemeine Charakteristik Schiödtes:

**Oxytelini:** Tarsi unguiformes. Instrumenta cibaria retracta, membrana articularia maxillari completa, plicata, pulvinata. Mandibulae dentatae, retinaculo nullo. Maxillae mala unica, stipiti concreta, maxima, spinosa vel pectinata. Lingua membranacea lata, rotundata, pulvinata integra, brevissime pilosula. Ligula nulla. Antennae laterales, supra mandibulas insertae quadriarticulae<sup>1)</sup> (Sch. sagt irrtümlich „triarticulatae“) articulo tertio et quarto (!) appendiculatis. Caput nutans, collo nullo, foramine cervicali inferiore, triangulo. Hypostoma inerme. Scuta tergorum thoracis integra, incompleta, praetergis et posttergis membranaceis. Sterna membranacea. Pedes ambulatorii vel fossorii, coxis ovatis, basi distantibus.

Abdomen lineare vel clavatum, setis gracillimis, ambulatorium, scuta tergorum integra, incompleta, posttergis membranaceis, pleurae exsertae, plicatae, scutis carentes, ventralia scutis carentia<sup>2)</sup>, Spiracula annuliformia. — (*Oxyporus*, *Platystethus* und *Bledius*.)

Schiödte hat keinen Ausweis darüber gegeben, auf welche Weise er zu der artlichen Auffassung dieser 7 Staphyliniden-Larven-Arten gekommen ist, ob durch Aufzucht oder biocönotische Schlüsse. Daß er sich der Aufzucht jedenfalls nicht immer bedient hat, geht schon daraus hervor, daß nach Kemner seine *Creophylus*-Larve eine Emus-Larve ist.

In seinem genannten Handbuch hat Ganglbauer zwar auf Larvenbeschreibungen für dreizehn Gattungen hingewiesen (nämlich *Heterothops*, *Vellejus*, *Quedius*, *Staphylinus*, *Philonthus*, *Cafius*, *Othius*, *Baptolinus*, *Eulissus*, *Nudobius*, *Xanthobinus*, *Leptacinus*, *Metoponcus*) aber er selbst hat offenbar nur sehr wenige Larven gekannt, neu beschrieben nur die Larve von *Metoponcus*. Obwohl diese Beschreibung (S. 491) recht sorgfältig ist, hat er doch den *Metoponcus* nicht gezüchtet, denn er sagt ausdrücklich: „Die Larve von *Metoponcus brevicornis* fand ich selbst mit dem fertigen Käfer unter Weißtannenrinde in den

<sup>1)</sup> Schiödtes Angabe „triarticulatae“ wurde von Ganglbauer im Widerspruch mit manchen Larvenbeschreibungen die er selbst wiedergegeben hat auf S. 10 seiner Staphyloidea kritikus übernommen. Wenn ich hier von einer irrtümlichen Angabe Schiödtes spreche, so meine ich das nicht im Sinne meiner Befunde, sondern seiner eigenen Angaben! — Man vergl. in Gangelbauers Staphyloidea auf S. 10 die abgekürzte und z. T. verunglückte Wiedergabe der Gegenüberstellung der Staphyliniden- und Oxyteliden-Larven Schiödtes. —

<sup>2)</sup> Schiödtes Angabe „foramine cervicali inferiore, triangulo“ ist nicht stichhaltig, die Hinterhauptöffnung ist mehr oder weniger nach hinten gelegen und annähernd rundlich. Die Beschreibung der Tergite als „membranaceis“ und des Abdomens als „ventralia scutis carentia“ ist irreführend. Die im V. Aufsatz genauer von mir behandelten Oxyteliden-Larven besitzen an Thorax und Abdomen ebenso gut deutlich abgegrenzte Tergite und Sternite wie die Staphyliniden-Larven, nur sind dieselben der durchschnittlich geringeren Größe der ersteren entsprechend schwächer chitinisiert und weniger pigmentiert.

Fraßgängen von *Tomicus curvidens*." Er beurteilt diese Larve also nach einem biocönotischen Schluß. Alle andern Larvenbeschreibungen der genannten Gattungen, welche er seinem Handbuch beigegeben hat, sind lediglich Auszüge aus den Mitteilungen anderer Autoren, die besten nach Schiöde. Zu einer diagnostischen Klärung der Larven-Charakteristiken hat Ganglbauer gar nichts beigetragen, man ersieht vielmehr, daß er über die diagnostische größere oder geringere Bedeutung der einzelnen Organe und Merkmale im Unklaren ist. Dies gilt hauptsächlich für die Gattungen. Aber auch hinsichtlich der Arten, namentlich bei der hervorragendsten Gattung *Staphylinus*, befindet er sich wie wir sehen werden im Irrtum, wenn er behauptet, „die übrigen bekannten *Staphylinus*-Larven unterscheiden sich von der des *olens* nur unwesentlich.“ . . . . Wenn er sich hierbei nur auf andere Autoren bezogen hat, so entschuldigt dieses Urteil allerdings die Dürftigkeit der Beschreibungen.

Hundertfältig wiederholen sich in der Entomologie die Klagen über mangelhaft beschriebene *Imaginal*-Arten, indem die Autoren die bereits beschriebenen nicht genügend kannten. Dieses Übel wiederholt sich in noch bedeutend verschärftem Grade hinsichtlich der Larven-Arten und zu ihm kommt dann noch in zahlreichen Fällen das weitere Unheil des mangelnden Zuchtausweises. Aber es gibt auch ausführliche Beschreibungen von Larven, die sich zugleich auf gelungene Aufzucht stützen und trotzdem mangelhaft sind, weil die betreffenden Autoren keine oder nur ganz unzureichende vergleichende Larvenstudien unternommen haben. Mit Rücksicht auf derartige Mängel ist ein Eingehen auf manche Larvenbeschreibungen mehr oder weniger zwecklos. Erst die vergleichende Untersuchung einer Reihe von Larvenformen ermöglichte mir ein zuverlässiges Urteil über die größere oder geringere diagnostische Bedeutung der verschiedenen Organe und Merkmale. Bisher habe ich über ein Dutzend echte Staphyliniden-Arten zur Aufzucht gebracht und damit wenigstens einen zuverlässigen Grundstock gewonnen. Was die Untersuchungs-Methode betrifft, so habe ich meistens die letzte Larvenexuvie, eventuell auch noch eine frühere, für mikroskopische Präparate verarbeitet. Durch diese Exuvienbenutzung ergeben sich zwar insofern Mängel, als es nicht immer gelingt die Exuvie in vollständigem Zustande zu konservieren und auch die gestaltlichen Verhältnisse nur unvollständig beurteilt werden können, aber diese Mängel müssen völlig zurücktreten gegenüber der nur hierdurch zu gewinnenden vollen Zuverlässigkeit der Bestimmung. Andere, nicht zur Entwicklung gebrachte Larven, welche teils mit, teils ohne Maceration untersucht wurden, habe ich erst dann verwendet, wenn sich ihre Bestimmung mit Hülfe jener Exuvien vollkommen sicherstellen ließ. Hat man bei einer Art die Identität von einer oder mehreren Larven mit einer gezüchteten Exuvie sichergestellt, so werden durch deren Benutzung auch jene der Exuvie anhaften-

den Mängel, vorausgesetzt, daß sie überhaupt in Betracht kommen, beseitigt.

Bei zahlreichen andern Coleopteren ist die Bestimmung der Entwicklungsformen leichter als bei den Staphyliniden, insofern als entweder die Larven gesellig leben, oder Larven und Imagines an einem bestimmten Orte gemeinsam vorkommen, oder die Zucht aus dem Ei weniger schwierig ist. Die räuberischen Staphyliniden dagegen treiben sich als Imagines und Larven meistens vereinzelt umher, oft genug aber bringt der Zufall irgend eine Staphyliniden-Larve mit der Imago einer andern Staphyliniden-Art oder Gattung nahe zusammen, woraus sich dann sehr leicht ein falscher Schluß auf deren Zusammengehörigkeit ziehen ließe. Sicher ist auch mehr als einmal ein solcher Fehlschluß vorgekommen.

## 2. Beurteilung der diagnostischen Larvencharaktere.

Die Zweiteilung, welche Schiödte in dem oben zitierten Larvenschlüssel unter I und II nach der Beschaffenheit der Tergite und der abdominalen Großborsten gegeben hat, ist unhaltbar, denn auf den von mir gezüchteten *Quedius fuliginosus*, welcher also zu II gehören müßte, passen die Merkmale von II nur teilweise. Die abdominalen Borsten und zwar sowohl die langen als auch die kurzen sind teilweise einfach, teilweise am Ende zerschlitzt, also „apice multifidae“, aber auf keine dieser Borsten paßt die Bezeichnung „clavatae“, da sie sämtlich gegen das Ende eher verschmälert als verbreitert sind. Für die Postterga des Meso- und Metathorax paßt aber auch die Bezeichnung „membranacea“ durchaus nicht. Hinsichtlich der Tergite und Borsten ist *Quedius fuliginosus* z. B. dem *Philonthus decorus* höchst ähnlich, auch bei letzterem finden sich zahlreiche abdominale Borsten, teils längere teils kürzere, welche am Ende zerfasert sind, ganz wie bei dem ersteren. Überhaupt stehen *Philonthus* und *Quedius* einander nach Larven und Imagines entschieden näher als *Philonthus* und *Xantholinus* (*Nudobius*), sodaß auch in dieser Hinsicht Schiödtes Zweiteilung nicht natürlich ist.

Unter den übrigen, in seinem Schlüssel verwendeten Merkmalen kann die Gestalt und Größe von Kopf und Pronotum nur wenig in Betracht kommen, zumal die Größe des Thorax bei der Weichheit des Rumpfes auch etwas durch den verschiedenen Kontraktionszustand der Larven beeinflußt wird. Hinsichtlich der Gestalt der Beine habe ich keine namhaften Unterschiede feststellen können und die Verschiedenheiten der Bedornung kommen mehr für Artunterscheidungen in Betracht. Verschiedene Färbung darf um so weniger gewertet werden, als sie einmal bei den Stadien der Larven ein und derselben Art verschieden sein kann (*Staphylinus similis* z. B. besitzt anfangs einen hellen, später einen viel dunkleren Kopf) und dann an den Präparaten namentlich mazerierter Objekte sich mehr oder weniger stark verändert. Auf Furchen namentlich am Kopfe ist schon deshalb kein beson-

derer Wert zu legen, weil sie meistens an mikroskopischen Präparaten mehr oder weniger verschwinden. Somit bleiben als wirklich bedeutsame Merkmale unter den von Schiödte im zitierten Schlüssel herangezogenen nur die Bezeichnung des Clypeofrons und die Gestalt der *Pseudocerci* übrig.

1912 hat A. Kemner in seinen Beiträgen zur Kenntnis einiger schwedischer Coleopteren-Larven (Arkiv för Zoologi, Bd. 7, N. 31, S. 1—31 und Taf. 2—4) sorgfältige und durch zahlreiche Abbildungen erläuterte Beschreibungen der Larven von *Emus*, *Creophilus* und *Leistostrophus* gegeben. Obwohl er sich leider auf die Beschreibungen als solche beschränkt und keine Vergleiche mit den Larven anderer Staphyliniden-Gattungen angestellt hat, konnte ich sie doch im Folgenden mit den Objekten meiner eigenen Zuchten in Zusammenhang bringen, wobei ich die Gewähr für die Richtigkeit der Angaben über die drei genannten Gattungen ausschließlich Kemner überlassen muß, da ich selbst die Larven derselben bisher nicht gezüchtet habe.<sup>1)</sup>

Außer den von Schiödte, Kemner u. a. verwendeten diagnostischen Charakteren sind von mir noch folgende herangezogen worden:

1. Die Beschaffenheit der Analschläuche,
2. Die Zahl der Tasterglieder,
3. Die Beschaffenheit der Ocellen,
4. Die Gestalt des Mentum,
5. Die verschiedene Ausprägung des tibialen Putzapparates,
6. Die Beborstung der Tarsungula.

Es ist merkwürdig, daß die Autoren über die Beschaffenheit der Analschläuche so vollständig schweigen, selbst Kemner in seinen sonst so ausführlichen Larvendiagnosen. Gerade die Analschläuche sind aber ein hervorragendes Merkmal, indem sie in zwei auffallend verschiedenen Typen auftreten, zwischen welchen bisher noch kein Übergang beobachtet worden ist.

Die großen Verschiedenheiten hinsichtlich der Zahl der Ocellen können für Gruppen nicht verwendet werden, kommen aber sekundär in Betracht. Leider liegen die Ocellen meistens gerade so an den seitlichen Kopfrundungen, daß sie nur dann mit voller Sicherheit erkannt werden, wenn die Ocellenfelder isoliert werden durch Präparation oder das Ocellenpigment einen sicheren Aufschluß gibt. Die Mandibeln bieten fast gar keine diagnostischen Anhaltspunkte, dagegen kommt es vor, daß sie bei ein und derselben Art hinsichtlich Länge und Zuspitzung erheblich variieren. Der tibiale Putzapparat an den Vorderbeinen scheint bisher allen Autoren entgangen zu sein, ein Zeichen, daß auch der Lauf und das Benehmen der Larven nicht die gebührende Beachtung gefunden haben. Meines Wissens ist bisher von Käferlarven

<sup>1)</sup> Inzwischen gelang mir die Aufzucht von *Leistostrophus*, wonach ich Kemner in der Hauptsache zustimmen kann.

überhaupt noch kein Putzapparat bekannt geworden. Daß sich viele Staphyliniden-Larven mit den Vorderbeinen Kopf und Mundwerkzeuge säubern, habe ich wiederholt beobachtet, noch ehe ich selbst von dem Vorhandensein eines Putzapparates Kenntnis hatte.

Larvenbeine sind wiederholt zur Darstellung gebracht worden, aber zu oberflächlich untersucht, sodaß die wirklich charakteristischen Eigentümlichkeiten an denselben nicht erkannt wurden. Auch Kemner gab 1912 einige Abbildungen von Beinen der von ihm beschriebenen Staphyliniden-Larven, aber ich wüßte nicht was an denselben Eigentümliches gegeben wäre.

### 3. Zweierlei Bewegungsweisen der Staphyliniden-Larven.

Die beiden im Folgenden erörterten durch verschiedenartige Ausprägung der Analschläuche charakterisierten Hauptgruppen der Staphyliniden-Larven entsprechen zwei verschiedenen Bewegungsweisen derselben, für welche ich hier als Beispiele eine *Xantholinus*- und eine *Staphylinus*-Larve besprechen will, erstere als Beispiel für die Formen mit langen und bewaffneten Analschläuchen, letztere als Beispiel für die anderen, welche kurze und glatte Analschläuche besitzen.

a) Eine *Xantholinus*-Larve, welche auf ebener Fläche in einer bestimmten Richtung fortläuft, benutzt fortgesetzt nur die Beine, das Abdomen dagegen wird einfach nachgeschleppt, gestützt auf die wie Sprungfedern wirkenden, längeren sternalen Borsten der hinteren Segmente. Stört man aber eine solche rennende Larve von vorn her, so macht sie sofort einige heftige Sprünge nach rückwärts und hierbei erst bedient sie sich des Nachschiebers, der in solchen Fällen also ein Rückschieber wird, wobei das beim gewöhnlichen Rennen nach hinten gestreckte und also mitgeschleppte 10. Abdominalsegment sich nach unten einkrümmt. (Abb. 13) Bei wiederholter Störung von vorn her sperrt die Larve schließlich die Mandibeln drohend auseinander, während beim gewöhnlichen Lauf der suchende Kopf unaufhörlich nach rechts und links abwechselnd schwankt. Solange sich die Larve auf ebener und trockener Unterlage bewegt, kommen die Analschläuche nur selten zum Vorschein, nämlich außer den genannten Sprüngen nur bei Drehungen des Körpers. Auch als ich die Larve über einen kleinen Streifen trockenen Fließpapiers laufen ließ und diesen dann emporhob, zeigte sie durchaus keine Neigung zum Klettern, sondern ließ sich stets bald wieder herabfallen.

Dieses Benehmen änderte sich jedoch wesentlich als der Streifen Fließpapier in Wasser angefeuchtet worden war. Das Wasser oder vielmehr die Feuchtigkeit ist das eigentliche Element der Analschläuche; die durch die Feuchtigkeit zur Wirkung kommende Adhäsionskraft erleichtert außerordentlich die Tätigkeit der Analschläuche. Demgemäß ließ sich die Larve von dem feuchten Fließpapierstreifen nicht sogleich her-

unterfallen, sondern betätigte sich mit ihren Analschläuchen, indem sie dieselben häufig ausstülpte und an dem Streifen sich dadurch anpreßte. Wie stark die Haftfähigkeit der feuchten Analschläuche ist, ersieht man daraus, daß sich die Larve mit ihrem ganzen Körper an ihnen aufhängen kann, ohne sich der Beine als Stützen zu bedienen. Die Schläuche pressen sich an die Unterlage nicht mit ihrem Ende, sondern der Länge nach an und demgemäß sind sie auch bis fast zum Grunde mit Häkchen besetzt. (Abb. 10 und 12) Beim Anpressen werden die Analschläuche meistens so gehalten, daß die beiden äußersten ungefähr einen rechten Winkel miteinander bilden, im übrigen strahlen sie etwa wie die gespreizten Finger einer Hand auseinander.

Schon aus dieser Tätigkeit der Analschläuche wird es leicht verständlich, daß die mit ihnen ausgerüsteten Larven feuchte Orte aufsuchen und demgemäß ein verborgenes und lichtscheues Leben führen.

Ihr Wasserbedürfnis konnte ich aber auch unmittelbar feststellen. Als ich nämlich eine Larve einige Zeit auf trockener Unterlage laufend beobachtet hatte und ihr dann einen Wassertropfen entgegensetzte, sog sie gierig Wasser ein, wobei der sonst vorgestreckte Kopf im Winkel gegen den Prothorax eingekrümmt wurde. An angefeuchteten Glasstellen fahren die Analschläuche auffallend zitternd vor- und rückwärts, weil ihre Häkchen an der glatten Fläche keinen genügenden Halt finden.

Als Ergänzung zu den Beobachtungen über die normale Bewegung der *Xantholinus*-Larve in der Luft gebe ich noch folgende an der unter einem gestützten Deckgläschen in Wasser eingebetteten. Offenbar infolge Atemnot zeigt sich die *Xantholinus*-Larve in Wasser auffallend schnell betäubt, so daß sie keine Bewegungen mit Rumpf und Gliedmaßen mehr vollführt und nur die Herzpulsationen anzeigen, daß das Leben noch nicht erloschen ist. Die Analschläuche wurden aktiv nur einmal und zwar etwa zur Hälfte ausgestülpt und wieder eingezogen. Übt man jedoch einen leichten Druck auf das Deckgläschen oberhalb des Abdomens aus, so kann man den Vorgang des Aus- und Einstülpens mit nach hinten auseinandergespreizten Schläuchen künstlich erzeugen und häufig wiederholen. Hierbei erfolgt die Ausstülpung aktiv, die Einstülpung dagegen passiv. Bei jeder Ausstülpung dringt in die Analschläuche ein Schwarm von länglich-linsenförmigen Blutkörperchen. Die Retraktoren verlaufen genau in der Axe der Analschläuche, sind verhältnißschmal und nur am äußersten Ende derselben befestigt. Die beiden Schläuche jeder Seite sind am Grunde miteinander verwachsen, werden dagegen von den beiden gegenüberliegenden durch den engen Endabschnitt des Rektums und den Anus getrennt. Daß man einen inneren primären von einem äußeren sekundären After zu unterscheiden hat, wurde für Käferlarven von Braß ausführlich erörtert.

b) Ein wesentlich anderes Benehmen zeigen die *Staphylinus*-Larven, deren After von nur sehr kurzen und unbewehrten Analschläuchen umgeben wird, die sich nicht fingerartig vorstrecken können. Dieses abweichende Gebahren kommt sowohl beim Laufen auf trockenem und ebenem Untergrund zur Geltung als auch mittelst eines angefeuchteten Fließpapierstreifens. Im ersteren Fall macht die *Staphylinus*-Larve mit dem 10. Abdominalsegment ganz regelmäßige Nachschieberschritte, d. h. dieses 10. Segment dreht sich in fortgesetzter Wiederholung in der Richtung der Sagittalebene um das 9. Indem die Analhaut nur etwa um  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$  der Länge des festwandigen Analsegmentzylinders vorgestülpt wird, dreht sich dieser, nachdem er von der Unterlage abgehoben worden ist, um einen bestimmten, spitzen Winkel nach vorn und stemmt sich dann abermals auf den Grund. Indem inzwischen die Beine den Körper nach vorn weiter tragen, drückt nun das als Nachschieber wirkende Endsegment das Abdomen ebenfalls nach vorn und wird dabei selbst mit dem Hinterende und der angepreßten Analhaut wieder nach hinten gedreht. Diese Bewegung wiederholt sich bei gleichmäßigem Rennen der Larve in regelmäßigem Rhythmus. Ein Nachschleppen des Abdomens habe ich bei der *Staphylinus*-Larve überhaupt nicht beobachtet. Als ich eine solche auf einen angefeuchteten, schmalen Fließpapierstreifen setzte und diesen hochhob, wurde der Nachschieber gar nicht benutzt, sondern die Larve bediente sich kletternd ausschließlich ihrer Beine, verhielt sich also in lokomotorischer Hinsicht der *Xantholinus*-Larve a entgegengesetzt. Übrigens ließ sie sich bald wieder herabfallen.

Diese verschiedene Bewegungsweise der *Xantholinus*- und der *Staphylinus*-Larve wird also bedingt durch die verschiedene Beschaffenheit der häutigen Teile des Analsegmentes, von denen oben schon die Rede war. Die kurzen und unbewehrten Analsäckchen der *Staphylinus*-Larven können leicht und schnell an die Unterlage gedrückt werden. Die Ausstülpung der langen und bewaffneten Analschläuche der *Xantholinus*-Larven dagegen ist viel umständlicher und erfordert mehr Zeit. Deshalb bleibt sie auf die besonderen Umstände beschränkt, die im vorigen besprochen wurden, findet also nur Anwendung beim Klettern, bei Rücksprüngen und bei Drehungen.

In der Greifswalder Dissertation von P. Braß über „Das 10. Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan“ 1914, eine Arbeit, welche ich schon wiederholt gebührend hervorgehoben habe, spricht der Autor auf S. 38—42 unter N auch von einigen „Staphyliniden“-Larven und deren Bewegung. Es handelt sich jedoch nicht um echte Staphyliniden- sondern um Oxyteliden-Larven, nämlich außer zwei Omaliinen-Larven um eine unbestimmte Larve, welche durch einen dorsalen Drüsenhöcker am 8. Abdominalsegment ausgezeichnet ist. Letztere Larve habe ich im V. Aufsatz als *Leptusa*-Larve eingehend besprochen.

Von echten Staphyliniden-Larven hat Braß nur diejenige des *Nudobius (Xantholinus) lentus* erwähnt und sagt von ihr: „Sie besitzt wie diese (*Omalium*-Larve) auch 4 mit Höckerchen bewaffnete Schläuche, die sie entsprechend jenen Formen bei der Rückwärtsbewegung verwertet.“ In Übereinstimmung mit meinen Beobachtungen an der *Xantholinus*-Larve sagt Braß von der *Omalium*-Larve: „Es scheint, daß das Tier sich nur mit ihrer (nämlich der 4 Schläuche) Hilfe rückwärts bewegen kann.“ Er urteilt aber ferner also: „Läßt man das Tier auf einem Objektträger laufen, so wird man fast regelmäßig eine Unterstützung durch den 7. Fuß beobachten können; selten erfolgt nur ein einfaches Nachschleppen des Abdomens.“ Letzteres bedeutet also gegenüber der *Xantholinus*-Larve ein abweichendes Verhalten, ein Umstand, den ich vorläufig um so weniger begründen kann, als ich zur Beobachtung der *Omalium*-Larven noch keine Gelegenheit hatte. Von der unbestimmten *Oxyteliden*-Larve mit dem erwähnten dorsalen Drüsenhöcker dagegen sagt Braß auf S. 40: „Bei der Vorwärtsbewegung gebraucht die Larve das ausstülpbare Organ wohl gar nicht, ich konnte jedenfalls eine solche Funktion nie beobachten, fixiert vielmehr das Hinterende mit Hilfe des Borstenkranzes.“ Dies steht also mit meiner obigen Besprechung der *Xantholinus*-Larve in Einklang. Der Ausdruck „fixiert“ ist für jene Larve allerdings unzutreffend, denn die ventro-abdominalen Borsten bilden lediglich eine federnde Stütze für das herabsinkende Abdomen. (Man vgl. unten im V. Aufsatz Abschnitt A, 3 und H 8.)

#### 4. Vergleichende Morphologie des Larvenkopfes.

Der Kopf der Staphyliniden-Larven, als der bei weitem verwickelteste Abschnitt des Körpers, erfordert eine besondere vergleichend-morphologische Untersuchung, sowohl zur morphologischen Klärung seiner Bestandteile, als auch zur richtigen vergleichend-morphologischen Auffassung derselben, im Zusammenhang mit andern Käfer- und Insekten-Gruppen. Die vergleichend-morphologische Aufgabe wird mir hier allerdings bedeutend erleichtert durch meine früheren Arbeiten, namentlich die „vergleichende Morphologie des Kopfes niederer Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Dermapteren und Thysanuren, nebst biologisch-physiologischen Beiträgen“ Nova Acta, Halle 1904 mit 8 Tafeln. Ferner verweise ich auf meine Untersuchungen „Über vergl. Morphol. der Mundwerkzeuge der Coleopteren-Larven und Imagines, zugleich ein Beitrag zur Entwicklung, Biologie und Systematik der *Carabus*-Larven.“ Letztere Arbeit wird voraussichtlich 1920/21, in den Zoologischen Jahrbüchern erscheinen, ist aber leider schon seit mehr als drei Jahren infolge des Weltkrieges ungedruckt liegen geblieben. In den Nova Acta ist namentlich für die beiden Unterkieferpaare eine neue Auffassung begründet worden, deren Charakter schon in den

Bezeichnungen *Maxillo-* und *Labiopoden* zum Ausdruck kommt. In den *Zoolog. Jahrbüchern* werden diese neuen Anschauungen auch, für die Käfer durchgeführt und wird eine Homologie der larvalen und imaginalen Organe gegeben. Man vergleiche auch meinen Aufsatz über Organisation und Entwicklung der *Melasoma pupuli*, *Archiv f. Nat.* 1917, 83. J. A, 4. H. S. 142—173. Im Abschnitt B ist ferner eingehend die einheitliche Beurteilung der Kopfsternite *Mentum*, *Submentum* und *Gula* erörtert worden und der bedeutende Einfluß, welchen dieselben auf die mehr primäre oder mehr sekundäre Ausprägung der Kopfkapsel ausüben.

Der in phylogenetischer und vergleichend-morphologischer Hinsicht überaus verschiedene Bau der Larvenköpfe der *Coelopteren* hat mich insbesondere für die *Adephaga* und *Staphylinoida* zur Unterscheidung eines primitiv-primären und eines adaptiv-sekundären Larventypus geführt. Beide Larventypen kommen in beiden Familienreihen vor und sind sowohl in den *Zoologischen Jahrbüchern* als auch im II. Aufsatz über die Organisation der *Staphylinoida* (*Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie* 1917, H. 5/6) besprochen worden. Während die Larven der *Oxytelidae* m. primär gebaute Köpfe besitzen, kommt allen echten *Staphyliniden*-Larven ein Kopf sekundären Gepräges zu.

*Carabiden*- und *Staphyliniden*-Larven sind bekanntlich habituell einander so ähnlich, daß sie leicht verwechselt werden können und wohl auch schon oft verwechselt worden sind. Diese Ähnlichkeit kommt aber auch bei beiden in den niedergedrückten Köpfen und dem in verschiedener Hinsicht auffallend ähnlichen Gepräge der Mundwerkzeuge und der Kopfkapsel zum Ausdruck. Namentlich stimmen die Larven beider Familien darin überein, daß die *Maxillopodenbuchten* fehlen und die *Coxiten* der *Maxillopoden* vollkommen frei sind, d. h. daß die *Maxillopoden* sich in ihren *Angeln* drehen und nur durch diese mit dem Kopfe verbunden sind.

Die Larvenköpfe der *Staphyliniden* besitzen ein *Cranium clausum*, d. h. ihre Kopfkapsel ist sekundär unten so vollständig geschlossen, daß die große Höhlung, in welcher die Mundgliedmaßen eingewurzelt sitzen, sehr weit von der Hinterhauptöffnung entfernt bleibt, um so mehr als auch das *Mentum* in die Kopfkapsel eingeschmolzen ist. Die Mundwerkzeuge sind überhaupt sehr weit nach vorn gerückt, und der abgeplattete Kopf ist hinten etwas verlängert. Das hinterste Stück des Hinterkopfes ist in Anpassung an den es umfassenden *Prothorax* außerdem durch eine Ringfurchen stark abgesetzt. Dieser abgeschnürte Hinterhaupttring kann also mehr oder weniger in den *Prothorax* eingesenkt werden.

Die Kopfkapsel besitzt in ihrer Hinterhälfte sowohl oben als auch unten eine *Mediannaht* (md Abb. 8), an welche sich sowohl oben als auch unten nach vorn eine *Gabelnaht* anschließt. Die untere *Gabelnaht*, welche übrigens bei einigen Formen

mehr oder weniger verwischt sein kann, meistens aber sehr scharf ausgeprägt ist, umschließt das sich vorn in zwei kurze Äste gabelnde Mentum (mt 1 und 2 Abb. 3). Die obere Gabelnaht dagegen bildet die Grenze zwischen den beiden Hauptabschnitten der oberen Kapselwandung, nämlich dem Clypeofrons (b Abb. 5 und 8) vorn und dem Occiput und den übrigen nach vorn und unten mit ihm zusammenhängenden Teilen seitwärts und hinten. Sehr wichtig für die Beurteilung dieser Nähte ist der Umstand, daß sie nicht nur morphologisch, sondern auch biologisch von Bedeutung sind und zwar durch ihr Verhalten bei den Häutungen. Die aus einer Exuvie schlüpfende Larve verläßt nämlich die Kopfexuvie unter Reißen der oberen Median- und Gabelnaht, d. h. die Hälften des Occiput klappen durch Reißen der Mediannaht auseinander und der Clypeofrons klappt wie eine Maske nach vorn herab durch Reißen der oberen Gabelnaht. Aber auch das Mentum löst sich bei vielen Exuvien mehr oder weniger von der übrigen Kopfkapsel ab, indem seine Grenznähte reißen. Über die Bedeutung der Gabelnähte als wichtiger segmentaler Grenzen des Kopfes kann also kein Zweifel bestehen. Daß der Clypeofrons aus einer Verwachsung von Clypeus und Frons hervorgegangen ist, habe ich in meiner zitierten 2. Arbeit bereits genauer begründet, sodaß ich hier nicht näher darauf einzugehen brauche. Die beiden ursprünglich durch Naht und Haut getrennten Abschnitte kommen aber immer noch deutlich genug zum Ausdruck dadurch, daß sie stark gegeneinander abgesetzt sind und zwar durch eine mehr oder weniger tiefe Einbuchtung, welche die obere Gabelnaht jederseits erfährt. (a Abb. 2) Diese biegt nämlich zwischen den oberen mandibularen Gelenkknöpfen (og Abb. 2) stark nach vorn und innen um und krümmt sich dann bald abermals nach außen, indem sie vorn am Vorderrande des Kopfes unter der Antennenbasis ausläuft. (e) Außerdem stellt aber der Frontalabschnitt (Abb. 5b) eine einfache Platte dar, während der Clypeusabschnitt (a) viel verwickelter gebaut ist und einem vorn in Zähne ausgezogenen, zugleich keilartig nach vorn verschmälertem Kamme vergleichbar, welcher hinten unten der Quere nach tief ausgehöhlt ist, also duplikaturartig gestaltet. Demgemäß haben wir am Clypeusabschnitt Ober- und Unterwand zu unterscheiden. Während die Oberwand allmählich in den Frontalabschnitt übergeht, ist die Unterwand durch die Randkante mit den Zähnen scharf gegen sie abgesetzt.

Diagnostisch ist der Clypeusabschnitt schon mit Rücksicht auf seine charakteristische Bezeichnung von besonderer Bedeutung, wobei ich gleich auf eine besondere Formel eingehen will, nach welcher ich die Zähne des Clypeofrons zum Ausdruck bringe. Wir haben nämlich mittlere und seitliche Zähne scharf auseinander zu halten und zwar sowohl systematisch als auch vergleichend-morphologisch. Bisher wurden die Clypeuszähne immer in einfacher Zahl angegeben, z. B. der Clypeus von *Quedius* als

neunzählig, von *Xantholinus* und *Nudobius* als elfzählig, von *Emus* und *Creophilus* als siebenzählig. Meine Formeln für die Clypeusbezeichnung lauten dagegen bei *Quedius* 3+3+3, bei *Xantholinus* 4+3+4 und bei *Emus* 2+3+2. Hierdurch bringe ich zum Ausdruck, daß die drei mittleren Clypeuszähne (soweit sie überhaupt deutlich ausgeprägt sind) immer in derselben Weise in die Erscheinung treten, während die Zahl der seitlichen Zähne nach Gattungen eine verschiedene ist. Es muß ferner berücksichtigt werden, daß die Seitenecken des Clypeusabschnittes, (e Abb. 1 und 2) welche am isolierten Clypeus als Zähne aufgefaßt werden könnten, nicht als solche zu gelten haben, da sie nicht nach vorn herausragen, sondern den Anschluß an die übrige Kopfkapsel vermitteln.

Vergleichend-morphologisch ist der mittlere Teil des Clypeus mit den drei mittleren Zähnen aber noch insofern von besonderem Interesse, als er bei einem Teil der *Staphylinus*- und zwar den *Ocypus*-Larven *olens* (Abb. 1m) und *similis* (Abb. 11) an der Unterwand durch schräge seitliche Leisten auffallend deutlich gegen den übrigen Clypeus abgesetzt erscheint. Da nun bei sehr vielen Käferlarven, namentlich denen der Oxyteliden, eine echte, selbständige Oberlippe vorkommt, die Staphyliniden-Larven aber sonst kein auf dieselbe bezichbares Gebilde des Kopfes besitzen, so fasse ich den mittleren Teil der unteren Clypeuswand der genannten Larven als den Rest eines angewachsenen Labrums auf, zumal die Lage desselben dieser Anschauung durchaus entspricht. Dieser Labralbezirk zerfällt übrigens in einen derberen und breiteren Vorderteil, trapezisch nach vorn verschmälert, und einen zarteren und schmäleren, gegen ihn abgesetzten Hinterteil, den ich wegen seines dichten Haarbesatzes als Haarfeld (h Abb. 1, 2, 4, 8 und 11) unterscheiden will.

Die sichelförmigen, großen Mandibeln (Abb. 6), welche stets (und im Gegensatz zu denen der Carabiden-Larven) eines Innenzahnes entbehren, sind dadurch ausgezeichnet, daß sie von der Mundöffnung und dem Clypeus auffallend weit nach außen gerückt sind, weil eben die Beutetiere nur mit den Mandibelspitzen gefaßt werden können. Die Mandibeln drehen sich scharnierartig um zwei fast genau übereinander liegende Gelenkknöpfe (ug und og) und zwar greift am oberen (og) ein Höcker der Basis in eine Grube der Mandibel, während am unteren (up) umgekehrt ein Höcker der Mandibel in eine Grube der Basis greift. Auch diese Gelenkknöpfe sind von den Clypeus-Seitenecken sehr weit abgerückt. (og Abb. 2).

Die Antennen dagegen sind (während sie sich bei den Carabiden-Larven zwischen Mandibeln und Ocellen befinden) ungewöhnlich weit nach innen und nahe an den Clypeus gerückt, befinden sich daher innen von den Mandibeln. Hiermit harmoniert die Beschaffenheit des vordersten Gebietes der Oberwand

der Kopfkapsel, insbesondere ihre starke Umfassung des Frontalabschnittes, welche in den schon genannten tiefen Einbuchtungen (a f Abb. 2) zum Ausdruck kommt.

Die Mandibeln werden nicht nur oben vom Clypeus, sondern auch unten von den Maxillo- und Labiopoden durch ein breites Feld der Kopfkapsel vollständig getrennt, stehen also ungewöhnlich isoliert.

Die den Clypeofrons umfassenden, vorderen und oberen Seitenteile der Kopfkapsel sind die Träger der Antennen. Ich bezeichne sie kurz als Lateralia oder Seitenstücke. Dieselben gehen nach hinten, bei manchen Formen ohne besondere Grenze, in die übrige Kopfkapsel über, bei andern dagegen, z. B. *Staphylinus olens*, findet sich eine feine Grenzlinie. (x Abb. 2) Von dieser abgesehen kann aber für alle Staphyliniden-Larven als hintere Grenze der Lateralia diejenige Linie gelten, welche von den seitlichen Lappenvorsprüngen der Gabelnaht nach außen zieht und zwischen den Ocellen durchläuft. Mit einem Innenast (a Abb. 2) greifen die Lateralia in die seitlichen Einschnürungsbuchten des Clypeofrons, während ein Vorderast die Verbindung mit der Außenecke des Clypeus herstellt. Zwischen Innen- und Vorderast liegt ein Fenster (f), welches die Verbindung vermittelt zwischen der Kopfhöhle und einem großen rundlichen Wulst (anb), der die Antennenbasis darstellt. Diese ist ein häutiges, die viergliedrige Antenne tragendes Kissen, welches nach seiner Struktur eine ausgestaltete Verbindungshaut vorstellt, nicht aber als Antennenglied betrachtet werden kann. Am Vorderrand der Lateralia findet man zwei auffallende Auszeichnungen, nämlich innen einen Knoten (k), welcher nur durch eine nahtartige Lücke, in Anpassung an den Kopfhäutungsvorgang, von der Clypeus-Außenecke getrennt wird und außen einen großen, fast halbkugeligen Höcker (og), um welchen sich das obere Mandibelgelenk dreht. Außen geht das Laterale ohne besondere Grenze in die übrige Kopfkapsel über, doch kann die seitliche Kopfrundung oder der Außenrand der beiden unteren Ocellen als Grenze dienen.

Das untere Gegenstück zu den Lateralia bilden die Angelfelder oder Cardinalia (ab Abb. 6), d. h. diejenigen Teile der Unterwand der Kopfkapsel, welche sich zwischen Mandibel, Mentum und der außen von ihm abgerückten Gelenkgrube des Maxillopod befinden. An diesen Angelfeldern unterscheide ich wieder einen inneren Bezirk (b Abb. 6) zwischen Mentum und Maxillopod-Gelenkgrube, sowie einen äußeren Bezirk zwischen Gelenkgrube und Mandibel.

**Laterale** und **Cardinale**,<sup>\*</sup> welche also außen in der Kopfwölbung ineinander übergehen, bilden gemeinsam die mandibulare Basis. Sie sind morphologisch und physiologisch Träger der Mandibeln, ersteres ist zugleich auch Träger der Antenne und einer der beiden Verankerungen des Tentorium.

Zwischen den beiden Mandibeln in der Querrichtung und zwischen Mentum und Clypeus in der Längsrichtung befindet sich das Mundfeld. Es wird flankiert von den beiden Kinnzähnen (z Abb. 8), d. h. von kräftigen, meist zugespitzten Fortsätzen, in welche die Vorderecken des Mentum ausgezogen sind, während es vorn quer begrenzt wird von einer zarten Epipharynxplatte (ep Abb. 4, 5, 8 und 11), die in der Regel von einigen Poren (wahrscheinlich des Geschmackssinnes) durchbohrt wird. Dieser Epipharynx befindet sich dicht hinter dem schon beschriebenen Haarfeld.

Zwischen den beiden Kinnzähnen und hinter der Epipharynxplatte senkt sich ein querer Spalt ins Kopffinnere, die Mundöffnung. Dicht unter ihr und ebenfalls zwischen den beiden Kinnzähnen, an den seitlichen Enden mit ihnen verwachsen erstreckt sich als ein queres Band der Hypopharynx, welcher bei den meisten Staphyliniden-Larven so dicht mit grannenartigen, parallelen und nach vorn gerichteten Haaren besetzt ist, daß durch sie eine kammartige Reuse gebildet wird (Abb. 3 und 11), die im Verein mit dem Epipharynx und dem Haarfeld die flüssige Nahrung allein in den dem entsprechend auch sehr engen Oesophagus gelangen läßt, während alle gröberen und festen Nahrungsteilchen zurückgehalten werden vor der Mundöffnung. Diese **Saugreuse** im Zusammenhang mit dem geschilderten Bau und der eigentümlichen Stellung der Mandibeln bezeugt auf das Entschiedenste, daß die Staphyliniden-Larven ihre Beutetiere nicht verzehren, sondern nur zerreißen oder zerdrücken, um die flüssig-weichen Bestandteile derselben aufzuschlüpfen. Auf den queren Mundspalt folgt ein breiter Schlundsack, durch dessen Retraktoren die Flüssigkeit eingesogen wird, sobald die Haarmasse in sie eingetaucht worden ist. (Man vergleiche in Kapitel 14 die Bedeutung der Speicheldrüsen.) Zwischen dem Vorderrand des Mentum und dem Hypopharynx ist eine nach vorn trapezisch sich verschmälernde, von oben nach unten abgeplattete Haut ausgestülpt (h Abb. 3), welche die Tragbasis für die Labiopoden darstellt, deren Taster nach vorn weit über die Zähne des Clypeofrons hinausragen. Die Hüften („Stämme“) der Labiopoden sind auch bei den Staphyliniden-Larven zu einem vollkommen unpaaren Gebilde, dem Syncoxit verwachsen. Die Retraktoren desselben können die Labiopoden, vermöge der Länge der Basalhaut ziemlich weit zurückziehen, während dieselben passiv sich wieder vorschieben, vermöge der natürlichen Elastik der Basalhaut. Auch vor dem unten und seitlich festwandigen Syncoxit ist eine Haut ausgespannt, welche jederseits in einem Tasterkissen<sup>(a)</sup> vorragt. Zwischen diesen ragt nach vorn die Prälingua (prl Abb. 3) hervor, („Ligula“) ein halbkugelartiges, vorn von einem Zapfen gekröntes Gebilde. Von den Vorderecken des Syncoxit erstrecken sich schräg nach dem Grunde der Prälingua Tasterleisten (b), welche sowohl der Prälingua

als Stütze als auch den Tastermuskeln zum Ansatz dienen. Prälingua, Tasterkissen und die obere, häutige Wand des Syncoxit sind mehr oder weniger dicht behaart. Die je nach den Gruppen zwei- oder dreigliedrigen Taster sind durchwegs schlank gebaut.

Von der Lage der Maxillopodenwurzel war schon die Rede. Ihre Gelenkgrube, in welcher die Cardo eingefügt ist, bildet mit Kinnzahn und unterem Mandibulargelenk ein ungefähr rechtwinkliges Dreieck. Die Gelenkgrube der Maxillopoden liegt also schräg außerhalb und hinter dem Kinnzahn. (Abb. 6) Die Cardo (ca), welche stets erheblich kürzer bleibt als das Coxit, ist wie dieses ein abgeplatteter Cylinder, welcher am Grunde so in die Gelenkgrube eingelassen ist, daß er hinten von einem Gelenklappen schützend überdacht wird. (lo) Letzterer bildet eine kleine, dreieckige Falte, welche innen erhoben, nach außen schräg sich abdacht. Vorn wird die Angelbasis von einem Gelenkwulst (w) umfaßt, der mit dem Gelenklappen gemeinsam die Gelenkgrube umgürtet. Hinten außen wo Wulst und Lappen zusammenstoßen ist ersterer zu einem Gelenkknoten (g) verdickt, um welchen sich die Angel und damit der ganze Maxillopod dreht. Bei dessen Extension schiebt sich die Angel über dem Gelenklappen vor, während sie sich bei der Flexion hinter ihn mit dem inneren Grunde zurückzieht. Schon aus der starken Entwicklung der Gelenkgrube der Angel ergibt sich, daß sich die Maxillopoden hauptsächlich um diese drehen, während dem Gelenk zwischen Cardo und Coxit, das doch an primären Larvenköpfen eine so wichtige Rolle spielt, eine nur untergeordnete Bedeutung zukommt.

Auf dem Ende des länglichen Maxillopoden-Coxit (co Abb. 6) sind zwei Gebilde eingelenkt, nämlich innen ein eingliedriges, griffelförmiges Coxomerit (com) und außen ein je nach den Gattungen 4—5 gliedriger Taster. Das einfache und eingliedrige Coxomerit gilt für alle bekannten Staphyliniden-Larven. Ein Vergleich mit den Carabiden-Larven lehrt uns, daß dieses einzige Coxomerit als äußeres zu betrachten und das innere als verkümmert anzusehen ist, denn je nach den Gattungen ist bei ihnen das innere Coxomerit mehr oder weniger entwickelt, während es bei einer Reihe von Gattungen ebenfalls vollständig fehlt, z. B. bei *Elaphrus*, *Leistus*, *Brosicus* und *Bembidium*. Immer aber ist das innere Coxomerit der Carabiden-Larven, soweit es vorkommt, erheblich schwächer ausgeprägt als das äußere.

Die Maxillopodentaster der Staphyliniden-Larven sind von den Autoren niemals als fünfgliedrig angegeben, weil sie das kurze Grundglied, welches Schiödte „stipes palpi“ nennt, nicht mitzählen. Sie bezeichnen es auch als „Palpiger“, so z. B. Kemner a. a. O. Bei einem solchen Verfahren muß man jedoch zweifelhaft bleiben, als was dieser „Palpiger“ vergleichend-morphologisch zu betrachten ist, insbesondere ob er als ein Teil des Coxit (Stammes) oder des Telopodit (Tasters) zu gelten hat. In meinen genannten Arbeiten habe ich mich auch mit dieser Frage schon beschäftigt

und den „Palpiger“ als Grundglied der Taster erwiesen. Wir haben in ihm den Trochanter der Urfüße vor uns und müssen die vier übrigen Glieder als Prä femur, Femur, Tibia und Tarsus im Sinne der vergleichenden Morphologie der Tracheaten betrachten. Kommen nur viergliedrige Taster vor, dann sind die beiden letzten Glieder zu einem Tibiotarsus verwachsen.

Bisher ist von den Autoren das Larven-Tentorium fast gar nicht berücksichtigt worden. Es ist jedoch im Vergleich mit den Larvenköpfen der Carabiden von Interesse. In beiden Familien ist es an zwei Stellen mit der Kopfkapsel fest verwachsen. Die untere Anwachsungsstelle liegt bei den Staphyliniden-Larven stets neben dem Hinterende des Mentum bez. des Mentumstieles (tt Abb. 8) und macht sich als ein dunkler, rundlicher bis länglicher Knoten bemerklich. In der Nähe dieser Anwachsungsstelle teilt sich das Tentorium in zwei Äste, von welchen der hintere, schwächere einfach ausläuft, während der vordere, stärkere nach oben und vorn zieht und sich gabelt. Der kürzere Gabelast endigt wieder frei, der längere zieht nach vorn und ist mit seinem Vorderende unter blattartiger, bedeutender Verbreiterung teils an den Seitenecken des Clypeusabschnittes befestigt, teils an dem Rahmen des an diesen stoßenden, häutigen Feldes (tta Abb. 2).

Bei den Carabiden-Larven liegt die untere Anwachsungsstelle ungefähr in der Mitte der Kopfkapsel jederseits neben der ventralen Mediannaht, die obere wieder an der Außenecke des Clypeusabschnittes. Es handelt sich jedoch insofern um ein abweichendes Verhalten als das Tentorium durch die abweichenden Lagebeziehungen von Clypeus, Mandibeln und Antennen beeinflußt wird. Die Antennen stehen nämlich, der Clypeusbreite gemäß außerhalb der Mandibeln, während diese mit ihrem oberen Gelenkgrübchen um den Höcker an der Außenecke des Clypeus artikulieren. (Bei den Staphyliniden-Larven bleiben dagegen die oberen Mandibelgelenke, wie wir gesehen haben, sehr weit von der Außenecke des Clypeus entfernt.)

Die im vorigen von mir als Basalhaut beschriebene Verbindungshaut zwischen Labiopoden und Mentum (h, h Abb. 3) hat Kemner a. a. O. 1912 z. B. auf S. 18 als „m=Mentum“ und das wirkliche Mentum als „mtp=Mentalplatte“ beschrieben, ohne hierfür eine Begründung zu geben. Deshalb hebe ich nochmals besonders hervor, daß diese beiden Abschnitte nicht nur wesentlich verschieden sind nach Konsistenz, Bau und Funktion, sondern daß auch die Basalhaut als reine Verbindungszone dem Mentum nicht zugerechnet werden darf.

A. Böving hat in seinem Nye Bidrag til Carabernes Udvi-klingshistorie (Entomologiske Meddelelser, II. R. III. B. 1910) eine morphologische Terminologie der Carabiden-Larven gegeben, die ich hier mit Rücksicht auf die Larvenköpfe erwähne und insbesondere auf seine Schemata Fig. 1 und 2 auf S. 365 verweise. Es handelt sich dabei nicht um eine vergleichend-morpho-

logische Erörterung, sondern um eine deskriptive Betrachtung der Carabiden-Larven. Besonders vier Termini veranlassen mich auf Bövings Darstellung einzugehen, nämlich Antennalsklerit, Mandibularsklerit, Ocellarfeld und Pleurostoma.

Die Bezeichnung „Antennalsklerit“ (nach Comstock) ist entschieden unzweckmäßig. Gemeint ist damit „Kitinring i Kraniet udenom Antennens basale Ledhud“ also Schiödtes „Annulus antennalis“. Es handelt sich hier nicht um ein „Sklerit“, sondern um die auch oben besprochene häutige Antennenbasis. (anb Abb. 2)

Das „Mandibularsklerit“ (angeblich = anguli frontales, Schiödte und lobes externes du labre, La pouge) wird von Böving charakterisiert als „Er den Del af Epistoma, der daecker Mandibelbasis. Adskilles ved Indsaenkning baade fra Nasale og de pharyngeale Musklers Fixeringsfelt.“

Vom „Pleurostoma“ heißt es „Kraniets dorsale og ventrale Artikulations steder for Mandiblen,“ vom „Ocellarfeld“ (Ocellar area, Dimmok und Knab) „Baerer Ocellerne, omrammes af Ocellarlinier.“

Die Unterscheidung von „Mandibularsklerit“ und „Pleurostoma“ scheint mir nicht genügend klargestellt, es unterliegt aber keinem Zweifel, daß diese beiden sowohl als auch das Ocellarfeld auf diejenigen Gebiete zu beziehen sind, welche ich oben als Laterale und Cardinale charakterisiert habe. Die erwähnten Schemata Bövings, im Anschluß an seine Terminologie, sind an und für sich durchaus nützlich, es treten aber die vergleichend-morphologisch wichtigsten Organisationsverhältnisse nicht genügend vor den mehr nebensächlichen Charakteren hervor. Auf einige andere, nur vergleichend-morphologisch zu entscheidende Auffassungen Bövings, wie namentlich „Hypostoma“ und „Submentum“ gehe ich nicht ein, da ich über diese Verhältnisse mich in meinen Aufsätzen über Carabiden-Larven bereits ausgesprochen habe.

### 5. Der larvale Putzapparat.

Über das Vorkommen oder Fehlen des larvalen Putzapparates bei den einzelnen Formen gibt im Folgenden die analytische Übersicht nähere Auskunft. Hier sei mehr im allgemeinen festgestellt, daß derselbe bei den meisten Staphyliniden-Larven vorkommt und sich stets an der Innenfläche der Tibien des vordersten Beinpaars befindet. Er wird immer von stiftartigen, sehr spitzen, also von dem dickeren Grunde gegen das schmale Ende schnell verdünnten Borsten gebildet, welche wie die gewöhnlichen Tastborsten in kleinen Grübchen eingelenkt sind. Bedeutend überragt werden diese Stiftborsten von Stacheln, welche in einer nach den Arten verschiedenen Zahl an allen Beinen verteilt sind. Die Stacheln unterstützen die Grabarbeit der Staphyliniden-Larven, bilden aber an den Vorder-schienen gleichzeitig einen Schutz für den Putzapparat.

Nach der Verteilung sowohl als auch nach der Gestalt der Stiftborsten haben wir zwei Gruppen von Putzapparaten zu unterscheiden:

a) bei *Staphylinus* und *Trichoderma* sind die Stiftborsten mehr unregelmäßig verteilt und entweder fast über die ganze Innenfläche zerstreut oder aber meistens auf die endwärtige Hälfte derselben beschränkt. Zugleich haben sie eine gabelige Gestalt, indem sie mehr oder weniger tief, immer aber bis über die Mitte und oft fast bis zum Grunde in zwei Äste zerspalten sind. (Abb. 14 und 15).

b) bei den übrigen Gattungen (soweit ihnen überhaupt ein Putzapparat zukommt) bleiben die Stiftborsten einfach, also unzerspalten, sind aber meistens nicht zerstreut, sondern in einer oder auch zwei Gruppen angeordnet. Besonders charakteristisch und für die putzende Tätigkeit vorteilhaft ist das Putzkämmchen, welches wir bei den Xantholininen und Quedius antreffen. Es besteht meistens aus einer annähernd geraden, aber schräg gestellten Reihe von Stiftborsten (Abb. 16) und zwar kann diese Reihe einfach sein (was meistens der Fall ist) oder doppelt, indem in kurzem Abstand voneinander eine grundwärtige kürzere vor einer endwärtigen längeren steht. In allen Fällen aber trifft man das Kämmchen im inneren Endviertel der Schienen. Einen etwas abweichenderen Fall beobachtete ich nur bei *Pilonthus decorus*, d. h. auch hier handelt es sich um eine schräge Gruppe einfacher Stiftborsten, aber dieselben bilden kein gerades Kämmchen, sondern einen aus zwei aneinander gedrängten Häufchen bestehenden Bogen von unregelmäßig zusammengedrängten Stiftborsten. Noch zerstreuter stehen dieselben bei *Phil. splendens*. Die Lage der Putzapparate innen an den Vorderschienen deutet schon darauf hin, daß sie hauptsächlich für die Säuberung des Kopfes und seiner Gliedmaßen bestimmt sind und in der Tat habe ich auch mehrfach Larven beobachtet, welche die Vorderbeine in diesem Sinne zur Reinigung des Vorderkörpers von anhaftendem Staub und andern Verunreinigungen benutzten. (Vergl. Kapitel 9.) Eine ähnliche putzende Tätigkeit habe ich übrigens auch bei Silphiden-Larven festgestellt, obwohl diese keinen Putzapparat (im Sinne der Staphyliniden-Larven) besitzen. Ausdrücklich festgestellt habe ich den Mangel eines Putzapparates für die Larven von *Silpha*, *Thanatophilus*, *Phosphuga* und *Catops*. Das Putzen des Kopfes erfolgt also bei den Larven dieser Gattungen einfach durch die Stacheln der Beine, sodaß in dieser Hinsicht die Silphiden-Larven ebenfalls einen primitiven Zustand bewahrt haben.

Ein Putzapparat fehlt ferner bei den Oxyteliden-Larven, wenigstens habe ich ihn bei den Larven von *Atheta*, *Tachinus*, *Oxytelus*, *Coprophilus*, *Leptusa*, *Phloeonomus* u. a. durchgehends vermißt.

Wenn also die Mehrzahl der echten Staphyliniden-Larven durch einen tibialen Putzapparat ausgezeichnet sind, so ist damit

ein neuer Charakter festgestellt, durch welchen meine Auffassung der phylogenetisch-sekundären Stellung der echten Staphyliniden begründet wird.

## 6. Die Beborstung der Tarsungula.

Die Borsten und Stacheln an den Beinen der Staphyliniden-Larven sind teils wegen ihrer unregelmäßigen Anordnung, teils wegen ihrer Variabilität schwer systematisch zu verwenden. Eine Ausnahme machen hiervon einerseits die Stiftborsten, welche die eben besprochenen Putzapparate bilden, andererseits die stets nur in Zwei- oder Dreizahl auftretenden Borsten der Tarsungula. Daß ihr Erscheinen in der Mitte der „Krallen“ ein wichtiger Hinweis dafür ist, daß dieselben eben keine einfachen „Krallen“, sondern ein Verwachsungsprodukt von Tarsus und Ungulum zu einem *Tarsungulum* vorstellen, habe ich schon vor Jahren erörtert und verweise auf meinen 4. und 5. Aufsatz „über Tracheaten-Beine, *Chilopoda* und *Hexapoda*“, *Nova Acta d. kais. deutsch. Akad. d. Naturf.* Halle 1903, Bd. LXXXI N. 4, insbesondere auf S. 144—159. Die Zweizahl der Borsten an den larvalen Tarsungula kann ich als Regel für die *Staphylinioidea* im Allgemeinen hervorheben, d. h. sie gilt nicht nur für die Mehrzahl der Staphyliniden-Larven, sondern auch für alle bisher von mir untersuchten Larven der Oxyteliden und Silphiden sowie Catopsiden.

Allgemein nehmen die Tarsungula-Borsten der *Staphylinioidea*-Larven eine mehr oder weniger mittlere Stellung ein und bezeichnen dadurch das Ende des ehemaligen Tarsus (Abb. 14).

Unter den echten Staphyliniden-Larven habe ich drei verschiedene Ausbildungsweisen der Tarsungula-Borsten oder Stachelborsten festgestellt:

a) sie treten in der Zweizahl auf und sind einander stark genähert, zugleich mehr neben einander gestellt: *Creophilini* und einige *Philonthus*.

b) sie treten in der Dreizahl auf und bilden in der Mitte der Tarsungula ein Dreieck: *Staphylinini* und Mehrzahl der *Que-diinae*.

c) sie treten in der Zweizahl auf, nehmen aber eine Stellung weit hinter einander ein: *Xantholininae*.

## 7. Die Unterfamilien und Gattungen der Staphyliniden-Larven.

Larve von *Trichoderma pubescens*.

So lückenhaft unsere Kenntnisse der echten Staphyliniden-Larven auch noch sind, sie gestatten trotzdem, auf Grund der im vorigen zum Teil schon besprochenen vergleichend-morphologischen Studien, eine natürliche Gruppierung der Staphyliniden vorzunehmen, welche sich auf Larvencharaktere stützt, die den bisher verwendeten imaginalcharakteren mindestens gleichwertig sind, an organisatorischer Bedeutung sie jedoch um so mehr übertreffen,

als die Gruppierung der Imagines mehr nach Lupenmerkmalen erfolgt ist, während sich die folgende Übersicht der Larven ausschließlich auf mikroskopische Beobachtungen stützt. Hierdurch ist sie nicht nur sicherer fundiert als die Gruppenübersicht, welche z. B. von Ganglbauer auf S. 378 im 2. Bd. seiner „Käfer von Mitteleuropa“ 1895 gegeben hat, sondern sie enthält auch zahlreichere Merkmale und schärfer ausgeprägte Gegensätze.

In phylogenetischer Hinsicht ist diese Gruppierung jener der Imagines erst recht überlegen, denn die phylogenetischen Abstufungen (z. B. einfache und bewaffnete Analschläuche und Fehlen oder verschiedene Ausprägung der Putzapparate, einfache oder zerspaltene Borsten, größere oder geringere Zahl der Tasterglieder u. a.) liegen so klar, daß über die Mehrzahl derselben kaum eine Meinungsverschiedenheit möglich ist.

Meine folgende Gruppenübersicht bestätigt weder die im 1. Kapitel zitierte Larvenübersicht Schiödtes, (denn die isolierte Stellung von *Quedius* ist nicht gerechtfertigt) noch deckt sie sich mit der eben erwähnten Gruppierung der Imagines auf S. 378 des Ganglbauer-Werkes. In Übereinstimmung mit Ganglbauer bin ich allerdings hinsichtlich der Auffassung der Xantholininen, seine Gruppen der *Quediini* und *Staphylinini* dagegen sind entschieden unnatürlich, namentlich insofern als die *Quedius* und *Philonthus* auseinandergerissen wurden, während Formen, welche einander viel ferner stehen, wie *Staphylinus* und *Philonthus* in derselben Gruppe vereinigt wurden.

**A.** Die vier Analschläuche sind entweder kurz und besitzen keine Hähchenbewaffnung, oder sie sind länger und mit Hähchen bewehrt, im letzteren Falle das Mentum nicht stielartig ausgezogen. Pseudocerci stets länger als das 10. Abdominalsegment. Jederseits mit vier Ocellen. Mentum hinten abgerundet oder dreieckig vortretend, aber nicht in einen Stiel ausgezogen. Hypopharynx mit querer Reuse (Abb. 11).

### 1. Unterfamilie *Staphylininae* m.

**a)** Maxillopodentaster viergliedrig, Labiopodentaster zweigliedrig. Clypeus mit 2+3+2 Zähnen oder Höckern. Pseudocerci entweder dreigliedrig und länger als das 10. Abdominalsegment oder ungliedert und von außerordentlicher Länge. Tarsungula der Beine mit 2 neben einander stehenden Borsten. Mentum hinten dreieckig vorspringend. (Analschläuche?) (Putzapparat?)<sup>1)</sup>

#### Tribus *Creophilini* m.

**a** Analsegment wenig schmaler als das 9. Abdominalsegment, auch wenig länger. 2. Antennenglied gegen das Ende all-

<sup>1)</sup> Da mir inzwischen die Larve des *Ontholestes tessellatus* Fourer. durch Aufzucht bekannt wurde, sei hervorgehoben, dass bei dieser

1. ein Putzapparat vollständig fehlt.

2. die Analschläuche mit zahlreichen feinen Hafthäkchen bewehrt sind. Im Übrigen kann ich die Angaben von Kemner bestätigen.

mählich verdickt. Pseudocerci dreigliedrig, erheblich länger als das Analsegment.

*Emus hirtus* L.

$\beta$  Analsegment kaum halb so breit wie das 9. Abdominalsegment, aber  $1\frac{1}{2}$  mal länger. 2. Antennenglied gegen das Ende schneller, also keulig verdickt. Pseudocerci dreigliedrig, viel länger als das Analsegment.

*Creophilus maxillosus* L.

$\gamma$  Analsegment kaum halb so breit wie das 9. Abdominalsegment und fast doppelt so lang. 2. Antennenglied gegen das Ende allmählich verdickt.

Pseudocerci ohne deutliche Gliederung, von halber Körperlänge.

*Ontholestes* (= *Leistostrophus*) *murinus* L.

b) Maxillopodentaster viergliedrig, Labiopodentaster zweigliedrig. Clypeus mit 3+3+3 Zähnen. Pseudocerci dreigliedrig und zwar mit sehr kleinem Zwischenglied, länger als das 10. Abdominalsegment. Tarsungula mit zwei Stachelborsten in der Mitte unten, dicht hinter einander. Der Putzapparat der Vorderschienen besteht aus tief gegabelten Borsten. Mentum hinten dreieckig vortretend.

Die vier ziemlich langen Analschläuche sind besetzt mit zahlreichen kleinen Häkchen.

*Trichoderma pubescens* Deg. (?)<sup>3)</sup>

c) Maxillopodentaster fünfgliedrig, Labiopodentaster dreigliedrig. Analschläuche kurz und ohne Häkchenbewaffnung. Clypeus mit 3+3+3 Zähnen oder Höckern oder ganz abgestumpft. Pseudocerci dreigliedrig, mit sehr kleinem Zwischenglied, länger als das 10. Abdominalsegment. Tarsungula in der Mitte mit drei Stachelborsten, welche quer oder in Dreieck gestellt sind. Der Putzapparat der Vorderschienen besteht aus tief gegabelten Borsten (Abb. 14 und 15). Mentum hinten abgerundet-dreieckig auslaufend.

### Tribus **Staphylinini** m.

(Zu der Frage, ob und wie weit die Gatt. *Staphylinus* s. lat. in Gattungen oder Untergattungen zu zerlegen ist, werden die Larven zweifellos wichtige Beiträge liefern.

**B.** Die vier Analschläuche sind lang und mit zahlreichen, spitzen und gekrümmten Hafthäkchen bewaffnet. (Abb. 7, 10, 12 und 13.) Pseudocerci länger oder kürzer als das 10. Abdominalsegment. Ocellen jederseits entweder vier oder einer oder sie fehlen mehr oder weniger vollständig.

a) Clypeus mit 2+3+2 oder 3+3+3 Zähnen oder Höckern. Der hintere Teil des Mentum ist stielartig ausgezogen. (Abb. 3.) Tarsungula meistens in der Mitte mit drei Tastborsten im Dreieck, wenn aber nur zwei vorkommen, dann stehen sie

<sup>3)</sup> Man vergl. die Bemerkungen über *Trichoderma* hinter dem Larvenschlüssel.

dicht nebeneinander. Es kommen wenigstens am Abdomen Tastborsten vor (und zwar je nach den Arten in geringerer oder größerer Zahl), welche am Ende abgestumpft und mehr oder weniger in Spitzchen zerschlitzt sind (Abb. 9), selten treten dieselben nur an den Pseudocerci auf.<sup>4)</sup> Hypopharynx mit querer Reuse (Abb. 3).

## 2. Unterfamilie *Quediinae* m.

*a* Maxillopodentaster fünfgliedrig, Labiopodentaster dreigliedrig. Putzorgane meistens fehlend, seltener aus einer zerstreuten Stiftchengruppe gebildet, deren Stifte einfach sind.

*Philonthus.*

*β* Maxillopodentaster viergliedrig, Labiopodentaster zweigliedrig, die Endglieder bei beiden sehr lang. Putzkämmchen sind vorhanden, (immer?) und bestehen aus tief gespaltenen Stiften.

*Quedius* (und *Vellejus*.)

*b*) Clypeus mit 4+3+4 Zähnen oder Höckern. Der hintere Teil des Mentum ist dreieckig, nicht stielartig ausgezogen. (Abb. 8) Tarsungula mit zwei, weit hintereinander stehenden, also durch großen Zwischenraum getrennten Borsten. Körper mit zahlreichen und z. T. recht langen Tastborsten, welche aber auch am Abdomen einfach auslaufen. Vorderschienen mit Putzkämmchen. Pseudocerci höchstens so lang wie das 10. Abdominalsegment, zweigliedrig, d. h. also ohne kleines Zwischenglied. Maxillopodentaster fünfgliedrig, Labiopodentaster dreigliedrig. Hypopharynx ohne Reuse.

## 3. Unterfamilie *Xantholininae* m.

*a* Das 2. Antennenglied kaum  $1\frac{1}{4}$  mal länger als das 3. Das 4. Glied der Maxillopodentaster ohne Borste. Von den vier seitlichen Zähnen des Clypeus ist der 1. und 4. stärker als der 2. und 3. Vorderschienen nur mit einem Kämmchen. Analsegment weniger verlängert, daher reichen die Pseudocerci bis zu seinem Hinterende, Analsegment nicht länger als das 9. Abdominalsegment.

*Xantholinus* (einschließlich *Nudobius*.)

*Nudobius* kann höchstens als Untergattung von *Xantholinus* gelten.)

*β* Das 2. Antennenglied  $1\frac{1}{2}$ — $1\frac{2}{3}$  mal länger als das 3. Das 4. Glied der Maxillopodentaster außen vor der Mitte mit ziemlich langer Tastborste. Von den vier seitlichen Höckern des Clypeus ist der äußerste am schwächsten. Vorderschienen mit zwei, hintereinander stehenden Kämmchen. Analsegment lang und kegelig, die Pseudocerci bedeutend überragend, zugleich länger als das 9. Abdominalsegment.

*Othius.*

<sup>4)</sup> Den Gegensatz zwischen einfachen Borsten und zerschlitzten findet man u. a. auch in der 1917 erschienenen Arbeit von Saalas „Die Fichtenkäfer Finnlands“ angedeutet, indem Abb. 19 von *Baptolinus affinis*-Larve einfache und Abb. 20 von *Quedius laevigatus* am Ende zerschlitzte Borsten zeigt.

Die Larven von *Baptolinus* kenne ich in natura nicht, es unterliegt aber nach den Beschreibungen keinem Zweifel, daß sie unter den Begriff meiner *Xantholininae* fallen. Dagegen bedarf die *Metoponcus*-Larve, trotz der langen Beschreibung Ganglbauers, um so mehr der Bestätigung als er sie nicht gezüchtet hat. Eine Staphyliniden-Larve mit einem nur „fünzfähnigen“ Clypeus habe ich bisher nicht beobachtet.

In phylogenetischer Hinsicht ist mit Rücksicht auf die Larven soviel sicher, daß die Quediinen eine vermittelnde Stellung zwischen den beiden andern Unterfamilien einnehmen. Dagegen kann man von keiner der drei Unterfamilien sagen, daß sie die primitivste wäre. Durch die mehr primären Analschläuche nehmen allerdings die Staphylininen eine ursprünglichere Stellung ein, auch harmoniert hiermit für einen Teil der *Staphylinus*-Arten die besprochene Andeutung eines Labrum, indessen verhalten sich die meisten *Philonthus* primitiver durch den Mangel eines Putzapparates und die Xantholininen hinsichtlich des Fehlens einer Hypopharynxreue. (Vom primitiven Verhalten der Xantholinus-Puppen wird im 12. Kapitel die Rede sein.) Besonders beachtenswert ist die verschiedene Gliederung beider Tasterpaare. Durch meine Zurückführung der Maxillo- und Labiopoden auf lokomotorische Gliedmaßen hat sich bereits ergeben, daß die fünfgliedrigen Maxillopodentaster und dreigliedrigen Labiopodentaster als primärer zu gelten haben wie die vier- und zweigliedrigen. (Verwiesen sei namentlich auf meine Arbeit: „Über vergl. Morphol. des Kopfes niederer Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Dermapteren und Thysanuren, nebst biologisch-physiologischen Beiträgen“ Nova Acta d. kais. deutschen Akad. d. Naturf. Bd. LXXXIV, N. 1, 126 S. und 8 Tafeln.)

An den fünfgliedrigen Maxillopodentastern haben wir also Trochanter, Präfemur, Femur, Tibia und Tarsus zu unterscheiden, während an den viergliedrigen durch Verwachsung der beiden letzten Glieder ein Tibiotarsus entstanden ist. Bestens harmoniert mit dieser Anschauung der Umstand, daß wir die primären fünf- und dreigliedrigen Taster in allen drei Unterfamilien antreffen, aber auch in zweien derselben die sekundären vier- und zweigliedrigen Taster. Der Vorgang der Reduzierung der Gliederzahl hat sich in einer ganzen Reihe von Insektengruppen unabhängig von einander vollzogen.

**Trichoderma pubescens Deg.** Die Larve, welche ich im vorstehenden Schlüssel unter diesem Namen aufgeführt habe, fand ich in Oberbayern Anfang Oktober 1918 in der Nähe des Kreuzeckhauses bei Partenkirchen in ungefähr 1650 m Höhe. Obwohl sie lebend überwinterte und Ende Februar noch den Inhalt einer Noctuiden-Puppe ausschürfte, auch eine Tipuliden-Larve aussog, ging sie Anfang März doch zu Grunde. Die genauere Untersuchung dieser etwa 18 mm langen Larve ergab, daß es sich um eine phylogenetisch sehr interessante Form handelt, welche eine gewisse Mittel-

stellung einnimmt einerseits zwischen den *Creophilini* und *Staphylinus* im Sinne des vorigen Schlüssels, anderseits zwischen den *Creophilini* und der Gattung *Quedius*.

Schon mit Rücksicht auf ihre bedeutende Größe kann diese Larve, da sie von den Larven der *Creophilini* wesentlich abweicht, nur einer Art von *Staphylinus* s. lat. angehören. Da wir nun bereits wissen, daß nach den Imagines *Staphylinus pubescens* Deg. oder vielmehr die Untergattung *Trichoderma* eine Mittelstellung zwischen den *Creophilini* einerseits und den übrigen *Staphylinus*-Gruppen anderseits einnimmt, so ist es höchst wahrscheinlich, daß diese eine ganz analoge Stellung einnehmende Larve wirklich die Larve des *Trichoderma pubescens* darstellt. Ihre hervorstechenden Charaktere sprechen alsdann für die generische Selbständigkeit dieser Gruppe.

*T. pubescens* kommt bekanntlich im Dünger vor. Da ich nun meine Larve auf einer Alpenweide sammelte, in welcher sich hier und da Kuhfladen vorfanden, so spricht auch dieser Umstand für die Richtigkeit meiner Auffassung.

Die Mittelstellung der *Trichoderma pubescens*-Larven zwischen *Staphylinus* und *Creophilini* kommt in der deutlichsten Weise dadurch zum Ausdruck, daß sie in der Bildung des Clypeus sich an einen Teil der *Staphylinus*-Larven anschließt, hinsichtlich der Gliederung der Maxillo- und Labiopodentaster und der Beborstung der Tarsungula dagegen mit den *Creophilini* übereinstimmt, in Bezug auf *Ontholestes* auch hinsichtlich der Analschläuche.

Da die *Trichoderma pubescens*-Larve sich durch vier bewehrte Analschläuche und die Übereinstimmung hinsichtlich der Tastergliederung an *Quedius* anschließt, so könnte ein Zweifel entstehen, ob überhaupt die oben unterschiedenen beiden ersten Unterfamilien als solche aufrecht zu erhalten seien. Vorläufig scheint mir jedoch noch kein ausreichender Übergang vorzuliegen, denn einerseits macht sich die *pubescens*-Larve außer ihrer Größe durch die Gestalt des Mentum und die kleinen Zwischenglieder der Pseudocerci als zur Unterfamilie der *Staphylininae* gehörig kenntlich und anderseits gibt es noch mehrere sonstige wichtige Unterschiede zwischen beiden Gattungen, die ich durch Gegenüberstellung hervorheben will:

#### **Trichoderma pubescens:**

2.—4. Glied der Maxillopodentaster gedrungengebaut, das 2. Glied keulig, das 4. kürzer als das 3. und nur halb so breit.

3. Antennenglied stark keulig, daher am Ende reichlich doppelt so breit als am Grunde. (Abb. 52)

#### **Quedius:**

2.—4. Glied der Maxillopodentaster schlank gebaut, das 2. Glied nicht keulig, das 4. länger als das 3. oder doch mindestens ebenso lang.

3. Antennenglied nicht keulig, am Ende nicht oder nur wenig breiter als am Grunde, vielmehr im mittleren Gebiet am breitesten.

Analsegment weniger schlank, nur dreimal so lang wie breit, nach hinten entschieden verjüngt. Pseudocerci mit kleinem Zwischenglied.

Tarsungula mit zwei Borsten, indem die obere fehlt.

Das aus nur wenigen Gabelborsten bestehende Putzkämmchen der I. Tibien reicht nicht bis zu deren Innenrand. Beine kräftig gebaut, ihre Femora unten mit zwei Reihen starker Stachelborsten und oberhalb derselben (vorn und hinten) noch mit einer Reihe kleinerer und kürzerer Borsten. Kinnzähne sehr dick. Coxite der Maxillopoden ungefähr gleich breit. Die unteren Anwachsstellen des Tentorium befinden sich neben dem Mentumhinterende.

Analsegment sehr schlank gebaut, mindestens fünfmal so lang wie breit. Pseudocerci ohne Zwischenglied.

Tarsungula mit drei Borsten, von welchen eine oben steht.

Das aus einer kürzeren oder längeren Reihe von Gabelborsten bestehende Putzkämmchen nimmt wenigstens grundwärts am Innenrande der I. Tibien teil, dem es mehr oder weniger weit entlang zieht. An den bald mehr bald weniger schlank gebauten Beinen sind die Femora unten mit zwei Reihen spärlicher Stachelborsten besetzt und über ihnen befinden sich keine kleineren Borsten. Kinnzähne mäßig dick. Coxite der Maxillopoden nach endwärts (vorn) entschieden verschmälert. Die unteren Anwachsstellen des Tentorium liegen weit vor dem Mentumhinterende.

Als Ergänzung zu den vorstehenden Erörterungen über die Stellung der *Trichoderma pubescens*-Larve gebe ich noch folgende Beschreibung derselben:

Mandibeln sehr dunkel, innen vor der Mitte mit schwachem Ansatz zu einem Höcker. Die vier Ocellen liegen so, daß die drei vorderen, welche sich berühren sich senkrecht übereinander befinden, während der hintere Ocellus von den drei vorderen deutlich abgerückt ist. Die 3 + 3 + 3 Clypeuszähne sind alle abgerundet, die drei mittleren gegen die seitlichen durch Furchen nicht abgesetzt, der mediane wenig schmaler und kürzer als die paramedianen; von den drei seitlichen ist der innerste der stärkste. Naht zwischen Frons und Vertex hinten seitwärts gerade verlaufend. Riechkegel der Antennen recht klein, ungefähr so lang wie breit. Das 4. Antennenglied erreicht etwa  $\frac{3}{5}$  des 3. Kinnzähne vorn abgerundet. Grundglied der Labiopoden  $3\frac{1}{2}$  mal so lang wie das Endglied, am Ende keulig verdickt und hier doppelt so breit wie das Endglied. Prälingua lang und schlank, gegen das Ende wenig verschmälert, hier abgerundet und mit glasigem, zweizipfeligem Lappchen. Mentum hinten unter abgerundet-rechtem Winkel vortretend.

Die gedrunghenen Tibien an allen Beinpaaren erheblich kürzer als die Hüften, Tibia und Femur unten mit zahlreichen, kräftigen Grabstachelborsten, oben an der Tibia in ziemlich gleichmäßigen Abständen vier Paare derselben hintereinander, außerdem am Tibiaende oben 2—3 kräftige Stachelborsten. Pro-, Meso- und Metanotum vor dem Hinterrande mit Quernaht. Meso-, Metanotum und 1. Abdominaltergit vorn mit Quernaht. Am Abdomen laufen die längeren Borsten mit einfacher Spitze aus, die mittleren und kurzen sind am Ende meistens in zwei bis mehrere Spitzchen zerschlitzt. Tergit und Sternit des 1.—8. Abdominalsegmentes durch breite, helle Medianstreifen in je zwei Hälften geteilt. Während die Tergite und Sternite mit zahllosen Spitzchen besetzt sind, nehmen dieselben auf den Medianstreifen die Gestalt abgerundeter und viel blasserer Knötchen an, während sie auf dem Grundglied der Pseudocerci teilweise zu winzigen Kämmchen gruppiert sind. 9. Abdominalsegment oben und unten einheitlich, also ohne hellen Medianstreifen. 10. Segment  $1\frac{3}{5}$  mal länger als das 9., Grundglied der Pseudocerci ungefähr so lang wie das 10. Segment, leicht nach innen gebogen, Endglied sehr dünn und kaum halb so lang wie das Grundglied, am Ende mit einfach zugespitzter Makrochäte. Grundglied fast gleich breit, nur hinten schnell verschmälert.

Auf Grund ihrer Larven stellen sich die echten Staphyliniden als eine überaus scharf umgrenzte und höchst einheitliche Familie dar, ja ich muß gestehen, daß, wenigstens unter Berücksichtigung der bisher bekannten Oxyteliden-Larven, die Kluft zwischen beiden Familien tiefer ist als zwischen vielen andern Coleopteren-Familien. Hier wie in zahlreichen andern Fällen stellt sich heraus, daß die wiederholt geäußerte Meinung, den Larven der Holometabolen käme keine phylogenetische Bedeutung zu, grundfalsch ist. Oder kann es eine durchschlagendere Widerlegung dieser Meinung geben als die, welche aus dem Umstand erhellt, daß die Familie der echten Staphyliniden in ihrer natürlichen Einheitlichkeit und isolierten Stellung erst durch die Larven ins rechte Licht gerückt worden ist!

### 8. Schlüssel für die Larven einiger Staphylinus-Arten (Ocypus.)

Von den folgenden Arten habe ich *fulvipennis*, *similis* und *ophthalmicus* durch Aufzucht sichergestellt, *olens* fand ich ziemlich häufig im Rheintal bei Bonn in einer Gegend, in welcher auch die *Imagines* häufig sind, auch können diese Larven schon mit Rücksicht auf ihre Größe nur auf *olens*<sup>5)</sup> bezogen werden. Die *St. globulifer*-Larve sammelte ich in Pasing an einem Kiesplatz, welcher außer *fulvipennis* und *similis* nur diese Art beherbergt. *St. alpestris* ist durch seine Verwandtschaft mit *olens* und Vorkommen über der Baumgrenze sichergestellt.

<sup>5)</sup> Meine Auffassung steht aber auch mit derjenigen von Schiödtte in vollem Einklang.

a) Clypeofrons mit 3+3+3 deutlichen Zähnen und Lappen:

$\alpha$  Paramediane Zähne stumpf und breit, außen sehr breit abgerundet. Von den drei äußeren Zähnen ist der innerste entschieden der größte. (Abb. 1). Hinterrand des Clypeofrons in der Mitte bogig abgerundet. Die Seiten des hinteren dreieckigen Teiles des Mentum deutlich ausgebuchtet. Mentalzähne dreieckig, breit und kräftig. Die Pseudocerci erreichen mit ihrem Grundglied knapp das Hinterende des 10. Abdominalsegmentes. 1. *olens* Müll.

$\beta$  Paramediane Zähne dreieckig, nach außen nicht verbreitert. Die innersten der drei seitlichen Clypeuszähne sind unter diesen die größten und fast so groß wie die paramedianen. Hinterrand des Clypeofrons in der Mitte abgestutzt. Die Seiten des hinteren dreieckigen Teiles des Mentum verlaufen fast gerade. Mentalzähne schwach. Die Pseudocerci ragen schon mit ihrem Grundglied über das 10. Abdominalsegment hinaus.

#### 2. *fulvipennis* Er.

$\gamma$  Paramediane Zähne abgerundet, nach außen nicht verbreitert, auch die drei seitlichen Höcker sind abgerundet, die innersten viel niedriger als die paramedianen. Hinterrand des Clypeofrons in der Mitte abgestutzt. Die Seiten des hinteren dreieckigen Teiles des Mentum deutlich ausgebuchtet. Mentalzähne kräftig aber stumpf. Die Pseudocerci reichen mit ihrem Grundglied weit über das 10. Abdominalsegment hinaus. Die Larven dieser Art sind vor denen von N. 2 und 4 durch den entschieden breiteren Kopf ausgezeichnet.

#### 3. *globulifer* Fourcr. (= *morio*)

b) Clypeofrons mit 3+2+3 deutlichen Zähnen und Lappen, indem der mediane vollständig verschwunden ist und an seiner Stelle sich eine kleine Einbuchtung zwischen den paramedianen findet, welche (ähnlich denen von *olens*) recht breit sind und außen schräg abgedacht. Von den drei seitlichen Zähnen sind der innere und mittlere gleich groß und abgerundet, der äußere kleiner und ungefähr dreieckig. Hinterrand des Clypeofrons in der Mitte bogig abgerundet. Seiten des hinteren dreieckigen Teiles des Mentum leicht ausgebuchtet. Mentalzähne 1—2 spitzig. Die Pseudocerci reichen mit ihrem Grundglied etwas über das Hinterende des 10. Abdominalsegmentes hinaus.

#### 4. (*macrocephalus*) *alpestris* Er.

c) Clypeofrons vorn in drei Abteilungen abgesetzt aber ganz ohne Zähne oder nur in den seitlichen Abteilungen mit stumpfen Kinnzähne abgerundet.

$\alpha$  Clypeofrons in der Mitte abgestumpft und ohne Zähne (Abb. 11) an den Seiten mit drei stumpfen, von welchen der innerste abgestutzt, die beiden äußeren abgerundet sind. Hinterrand des Clypeofrons an den Seiten ausgebuchtet. 5. *similis* F.

$\beta$  Clypeofrons sowohl in der Mitte als in den Seiten ohne Zähne, vielmehr überall abgestumpft. Hinterrand des Clypeofrons an den Seiten gerade verlaufend. Mandibeln dreimal so lang wie am Grunde breit.

#### 6. *ophthalmicus* Scop. (= *cyaneus* Payk.)

Nach andern Merkmalen ergibt sich für die Arten N. 1—5 folgende Übersicht.<sup>6)</sup>

a) Die Gliedmaßen des Kopfes sind auffallend lang und schmal gebaut: 2. Antennenglied dreimal so lang wie das 1. Das 3. Glied etwa achtmal so lang wie breit, der Riechzapfen fast so lang wie das 3. Glied neben ihm breit. Mandibeln 5—6mal länger als am Grunde breit, 2. Glied der Maxillopodentaster viermal so lang wie breit. Die Gabelborsten innen an den Vorderschienen sind fast über die ganze Innenfläche verbreitet, also fast bis zum Grunde verteilt. Am Abdomen sind viele der kleinen und mittellangen Borsten am Ende kurz gegabelt oder fein zerschlitzt.

1. **globuliger** Fourcr.

b) Die Gliedmaßen des Kopfes sind weniger gestreckt, also gedrungener gebaut, die Gabelborsten sind auf die Endhälfte der Innenfläche der Vorderschienen beschränkt oder es gehen doch nur bei *similis* einzelne über die Mitte hinaus.

α 2. Antennenglied etwa  $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie das 1. Das 3. reichlich dreimal so lang wie breit, der Riechzapfen kaum halb so lang wie das Glied neben ihm breit, Mandibeln fast viermal länger als am Grunde breit, 2. Glied der Maxillopodentaster dreimal so lang wie breit. Am Abdomen sind die meisten Borsten, auch die mittellangen am Ende einfach zugespitzt, nur ein Teil der kurzen am Ende gespalten.

2. **olens** Müll.

β 2. Antennenglied doppelt so lang wie das 1. Das 3. etwa viermal so lang wie breit, der Riechzapfen nur halb so lang wie das 3. Glied breit, Mandibeln etwa dreimal so lang wie am Grunde breit, 2. Glied der Maxillopodentaster doppelt so lang wie breit. Am Abdomen sind zahlreiche kurze und mittellange Borsten am Ende abgestumpft und zugleich nur andeutungsweise eingeschnitten.

3. **fulvipennis** Er.

γ 2. Antennenglied doppelt so lang wie das 1. Das 3. Glied 5—6mal so lang wie breit, der Riechzapfen halb so lang wie das 3. Glied breit, Mandibeln  $2\frac{1}{3}$ — $2\frac{2}{3}$ mal so lang wie am Grunde breit, also besonders gedrunge gebaut, 2. Glied der Maxillopodentaster dreimal so lang wie breit. Am Abdomen ist ein Teil der kurzen und mittleren Borsten am Ende gegabelt oder mehrspitzig.

4. **similis** F.

δ Im Übrigen wie *olens*, aber die Mandibeln etwa  $3\frac{1}{2}$ mal so lang wie am Grunde breit. Am Abdomen sind fast alle Borsten, lange, mittlere und kurze am Ende einfach zugespitzt.

5. (**macrocephalus**) **alpestris** Er.

<sup>6)</sup> Die Behauptung Ganglbauers, (auf S. 421 a. a. O.) im Anschluß an die nach Schiödte gegebene Beschreibung der *olens*-Larve, daß „die übrigen bekannten *Staphylinus*-Larven sich von der des *olens* nur unwesentlich unterscheiden“, mag nach den bisherigen Beschreibungen und Untersuchungen derselben gerechtfertigt sein, daß sie aber nach den Larven selbst unzutreffend ist, beweist die obige Übersicht.

## 9. Zur Biologie der Staphylinus-Larven.

a) *Staphylinus similis* F. Das vorletzte und letzte Larvenstadium sind so verschieden gefärbt, daß man sie für verschiedene Arten halten würde, wenn ich nicht wiederholt durch die Zucht erwiesen hätte, daß sich die eine in die andere verwandelt. Larven des vorletzten Stadiums besitzen nämlich einen gelbbraunen in der Mitte quer herüber verdunkelten Kopf, während den Larven des letzten Stadiums ein ganz schwarzer Kopf zukommt.

Es ging z. B. eine am 11. V. gefundene Larve des vorletzten Stadiums durch Häutung am 22. V. in das letzte Stadium über, während dieses sich am 8. VII. in die Puppe verwandelte. Eine andere vorletzte Larve am 20. V. gesammelt ging am 31. V. durch Häutung ins letzte Stadium über. Der Thorax ist übrigens in beiden Stadien übereinstimmend dunkel.

Eine am 13. VI. mitgebrachte letzte Larve befand sich am 27. VI. im Pränympchalzustand, verwandelte sich am 2. VII. zur Puppe, der am 20. VII. die Imago entschlüpfte. Nachm. 2 Uhr war die Puppe ganz schwarz, nur das Metanotum und ein Stück des 1. Abdominaltergit noch gelbbraun, sodaß man unter diesen Teilen die Pulsation der sich zum Schlüpfen vorbereitenden Imago erkannte. Das Bevorstehen des Schlüpfens macht sich auch dadurch bemerklich, daß hier und da in völlig unregelmäßiger Weise grauweiße Fleckchen auftreten. Dieselben entstehen dadurch, daß sich zwischen Exuvie und Imago allmählich Luft eindringt.

Als die Imago um 5 Uhr schlüpfte, war sie ganz schwarz, nur die Elytren weiß, die kurzen Flügel vorgestreckt. An der Exuvie werden Kopf nebst Antennen und Mundteilen und die Vorderbeine als ein zusammenhängender Deckel abgesprengt. In diesem Falle war zugleich der Wert der harthäutigen Puppe als eines Schutzmittels daran zu erkennen, daß sich die Imago normal entwickelte, obwohl ich an der Puppe

1. drei sich lebhaft bewegende Milben abfing,
2. an einigen Stellen auch ein leichter Schimmelansatz zu erkennen war und

3. unter der Puppe eine junge *Diacanthus latus*-Larve offensichtlich vergebens sich abmühte die Puppe zu verletzen. Diese junge Elateriden-Larve war zufällig durch einen Zuchtbehälterwechsel mit der *similis*-Puppe zusammengekommen. Daß sie aber längere Zeit unter ihr gesessen hat, geht daraus hervor, daß sie sich in einem Uhrsälchen unter ihr befand, obwohl sie nicht imstande ist, den Rand eines solchen zu erklettern. Die Puppe lag anfangs auf Lehm und beim Überführen in das Uhrsälchen ist die *Diacanthus latus*-Larve anfangs unbemerkt von mir mit in dasselbe übertragen worden.

Ernährung und Putztätigkeit: Die *similis*-Larven nahmen Regenwürmer niemals sofort an, sondern offenbar widerwillig nach längerem Zögern und manchmal überhaupt nicht. Dagegen

ergriffen sie verschiedene weiche Insekten, z. B. Ameisenlarven und zerdrückte Fliegentönnchen sofort und nahmen sie sogar aus der Pinzette, mit welcher ich ihnen sie hinreichte. Sie sogen an denselben so eifrig, daß sie selbst durch den Wechsel von Hell und Dunkel, gegen den sie sonst empfindlich sind, nicht verjagt wurden. Als faeces geben die *similis*-Larven Gruppen von dunklen Klümpchen ab, welche in einem Tropfen wässriger Flüssigkeit schwimmen. Die Putztätigkeit läßt sich vortrefflich beobachten, wenn man die Larve etwa durch ein ihr gleich großes und ihr aufgedrängtes Beutetier, z. B. eine haarige Raupe beunruhigt. Die *similis*-Larve ergreift dieselbe nicht, trotz ihrer großen Mandibeln, sie wirft sich vielmehr auf den Rücken, spreizt die Mandibeln, vollführt aber keine Bisse.

Im Vergleich mit vielen Carabiden-Larven sind die *Staphylinus*-Larven überhaupt als zaghaft und wenig aggressiv zu bezeichnen. Die Berührung mit dem unerwünschten Beutetier regt aber die Putztätigkeit an und bezeugt damit eine im Vergleich mit vielen Carabiden-Larven viel größere Empfindlichkeit gegen Verunreinigungen. Beim Putzen wird der Kopf häufig rechtwinklig zum Thorax gekrümmt. Die den ganzen Kopf putzenden Beine drücken denselben trotz seiner Größe oft stark auf die Seite. Die Oberfläche des Kopfes putzen die Mittelbeine und zwar jedesmal eines derselben, sodaß das Tier alsdann auf drei Beinen steht. Die Beine putzen sich aber auch gegenseitig durch Reiben aneinander. Die Hauptrolle bleibt jedoch, trotz der Beteiligung aller Beinpaare, den Vorderschienen vorbehalten, sie sind vor allen Dingen die Putzorgane für die Mundteile und Antennen. Indem sie mit ihren Innenflächen wie zwei Bürsten gegeneinander arbeiten, werden die Gliedmaßen zwischen ihnen durchgezogen. Die Stacheln an allen Beinen dienen zur gröberen Reinigung, während die feinere Säuberung der einzelnen Organe des Kopfes durch die im vorigen beschriebenen, aus Stiftborsten bestehenden, spezifischen Putzapparate vollzogen wird. Da sich nun wieder leicht Fremdkörper zwischen den Stacheln und Haaren der Vorderbeine festsetzen, so werden diese wieder zwischen den Mundwerkzeugen gereinigt.

b) *Staphylinus ophthalmicus* Scop. (= *cyaneus* Payk.) Im Archiv f. Nat. 1896, Bd. I, H. 3 habe ich in meinem IV. Myriapoden-Aufsatz „Über Diplopoden Tirols, der Ostalpen und anderer Gegenden Europas, nebst vergleichend-morphologischen und biologischen Mitteilungen“ auf S. 218 über diesen Kurzflügler Folgendes im Anschluß an *Pachyiulus unicolor* Koch geschrieben: „Als Feinde dieses Juliden beobachtete ich *Forficula auricularia* und *Ocyopus*-Larven, indem sie sich bei toten *unicolor*-Individuen aufhielten, letztere auch bei toten *Leptoiulus riparius*. Ich bezweifle aber, daß *Forficula* lebende *Pachyiulus* tötet, für *Ocyopus* bezweifle ich es nicht wegen folgender Beobachtungen:

Am 3. V. sammelte ich bei Arco unter einem Steine eine *Ocypus*-Larve bei totem *Pachyiulus*. Ich setzte ihr nun einen lebenden vor und derselbe wurde alsbald überwältigt. Es geschieht das in der Weise, daß die *Ocypus*-Larve den *Pachyiulus* in einzelne Segmente zerschneidet und jedes derselben aussaugt. Schließlich findet man nur noch ein Häuflein rein abgesaugter Einzelringe. Daheim in Bonn setzte ich dieser *Ocypus*-Larve aus Mangel an *Pachyiulus* den *Tachypodoiulus albipes* lebend vor und auch dieser wurde am 22. V. getötet und ausgesogen. 26. V. grub sich die Larve in die Erde ein, in welcher ich am 15. VI. die gelbliche Puppe fand. Am 21. VI. entwickelte sich als *Imago Staphylinus (Ocypus) ophthalmicus*. Es ist überraschend, daß diese *Ocypus* gegen das reichliche Giftsekret der Juliden, insbesondere einer so großen Form wie *Pachyiulus unicolor* immun sind.“

Heute erscheint mir das Verhalten der *ophthalmicus*-Larven um so bemerkenswerter, als es von dem zaghafteren Wesen der eben besprochenen *similis*-Larven erheblich absticht, obwohl bekanntlich beide Arten durchschnittlich dieselbe Größe aufweisen. Der Gegensatz im Naturell dieser beiden *Staphylinus*-Larven wiederholt sich übrigens bei den Imagines, d. h. auch unter diesen zeichnet sich *ophthalmicus* durch lebhafteres und aggressiveres Wesen vor dem mehr scheuen und furchtsamen *similis* aus.

c) **Staphylinus fulvipennis** Er. Diese durch ihren im Vergleich mit den anderen Arten schmälere Kopf ausgezeichnete Larve erinnert habituell an die Larven der größeren *Philonthus*-Arten.

Eine am 5. V. in einer Kiesgrube gesammelte Larve ist bemerkenswert durch zwei auffallend schnell aufeinander folgende Häutungen, nämlich am 10. V. und nochmals am 20. V., obwohl sie anfangs schon halbwüchsig war. 2. VI. Pränympthalzustand. 4. VI. Puppe. Auch hier vollzog sich die Ausfärbung innerhalb der Puppe, welche anfänglich chitingelb, schließlich vollkommen schwarz wurde. Die am 30. VI. geschlüpfte Imago war vollständig ausgefärbt. Sie verließ die Puppenexuvie durch Abstreifen des Kopfes und Abstoßen der Hüllen der 1. und 2. Beine.

Mit Rücksicht auf die Größe der Larve am 5. V. und die schnelle Folge dreier Entwicklungsstadien kann mit mindestens fünf Larvenstufen gerechnet werden.

d) **Staphylinus alpestris** Er. Am 7. Oktober fand ich am Eckenberg bei Partenkirchen in 1750 m Höhe, d. h. oberhalb der Baumgrenze, unter einem Stein eine Larve, welche bereits im vorigen Kapitel in beiden Schlüsseln als (*macrocephalus*) *alpestris*-Larve behandelt worden ist. Obwohl mir ihre Aufzucht nicht gelang wegen der das Abdomen erfüllenden Schmarotzer, so kann es, einerseits wegen des Vorkommens und andererseits wegen der auch für die Imagines geltenden nahen Beziehungen zu *olens* und *similis*, doch keinem Zweifel unterliegen, daß es sich um die *alpestris*-Larve handelt. — Anfang Januar brachen aus dem Abdomen der im geheizten Zimmer gehaltenen *Staph. alpestris*-Larve 7 Procto-

trupiden-Larven hervor, was den Tod des Wirtstieres herbeiführte. Es lag halbkreisförmig gekrümmt auf der Seite und am 10. I. verwandelten sich die mit ihrem Hinterende am *alpestris*-Abdomen haftenden Schmarotzerlarven in weiße, nackte Nymphen, also ohne Cocon und auch diese saßen dicht neben einander gedrängt mit dem Hinterende am *alpestris*-Abdomen. Wurden die Nymphen durch Bewegung oder Belichtung gereizt, so vollführten sie stets langsame wippende, gemeinsame Bewegungen. Die Nymphen nahmen allmählich eine vollkommen schwarze Farbe an und verwandelten sich Ende Januar in Imagines, 4 ♂ 3 ♀.

Herr Prof. O. Schmiedeknecht, dem ich für die Bestimmung dieser Proctotrupiden als *Serphus* (*Phaenoserphus*) *viator* Hal. meinen besten Dank ausspreche, teilte mir zugleich mit, daß diese Art bisher aus den Larven von *Nebria brevicollis* und *Calosoma inquisitor* erzogen worden sei. Er schrieb mit ferner, „daß der etwas zweifelhafte *Proctotrupes ater* Nees wahrscheinlich auch bei *Creophilus maxillosus* L. lebt“. Im übrigen sei auch ihm kein sonstiger Entomophage aus Staphyliniden-Larven bekannt.

#### 10. Über Segmentaldrüsen bei *Staphylinus* (*Ocypus*)

Unter dem Titel „Die Segmentaldrüsen von *Ocypus*“ hat I. Georgewitsch 1898 in N. 556 des zoolog. Anzeigers, S. 257—261 einige Mitteilungen über 1. Segmentaldrüsen und 2. sog. Glandulae globiformes nebst 4 Abbildungen veröffentlicht. Er sagt „zur Untersuchung habe ich sowohl junge Larven wie ältere schon ziemlich fertig ausgebildete Embryonen verwendet“, doch macht er keinerlei Mitteilung darüber, ob die Segmentaldrüsen auch bei älteren Larven vorkommen, während er ausdrücklich erklärt, daß es sich „bei den Glandulae globiformes um ausschließlich embryonale Gebilde handelt“. Seine Abb. 1 zeigt eine „junge Larve von *Ocypus olens*“ mit Rücksicht auf die Verteilung der Segmentaldrüsen, deren er außer den „zur Seite des Oesophagus“ gelegenen Speicheldrüsen, auf welche wir im 14. Kapitel zurückkommen werden, 13 Paare angibt, nämlich drei thorakale und zehn abdominale. Er sagt: „Bei der jungen, ungefähr 1 cm langen Larve von *Ocypus* tritt die regelmäßige Anordnung dieser Drüsen sehr deutlich hervor.“

„Das röhrenförmig gestaltete 10. Abdominalsegment enthält keine Drüsen mehr, statt dessen befinden sich aber im 9. Segment im Gegensatz zu allen andern Körpersegmenten zwei Drüsenpaare.<sup>7)</sup> Da das hintere dieser beiden Paare ganz am Hinterrande des 9. Segmentes liegt, dort wo die zweigliedrigen Hinterleibsfortsätze (gemeint sind die Pseudocerci) der Larve entspringen und da die Ausführungsgänge nicht mehr im Bereich des 9. Segmentes selbst ausmünden, sondern an der Basis der Fortsätze, so läßt sich daraus schließen, daß auch das 10. Segment diese Drüsen ursprünglich gehabt hat und daß sie erst später nach dem 9. Segment gelangt sind.“

<sup>7)</sup> Man vergl. auch *Oxytelus* und *Coprophilus*!

Georgewitsch zeichnet die einzelnen Segmentaldrüsen unregelmäßig sternartig verzweigt, die prothorakale Drüse als die stärkste, während die übrigen nach hinten an Größe allmählich abnehmen. „Die Drüsen selbst befinden sich innerhalb des Fettkörpergewebes in den dorsalen und lateralen Teilen der Segmente.“

Leider hat Georgewitsch keine Auskunft darüber gegeben, wie er zu der Bestimmung seiner Larven als solche des *Staphylinus olens* gelangt ist und wenn auch seine Fig. 1 entschieden für eine echte Staphyliniden-Larve spricht, so ist doch hinsichtlich der Gattung (geschweige denn Art) aus seinen Mitteilungen durchaus nichts zu entnehmen, auch muß man davon absehen, daß am Kopfe zwei Paar Gliedmaßen gezeichnet sind, wie sie überhaupt bei keiner Käferlarve vorkommen. Immerhin macht sowohl der Habitus seiner Larve in Fig. 1 als auch die Größe der Primärlarven es höchst wahrscheinlich, daß ihm wirklich junge *Staphylinus*-Larven vorlagen. Bisher hatte ich selbst leider noch keine Gelegenheit *Staphylinus*-Primärlarven zu untersuchen. Da aber über Vorkommen von Segmentaldrüsen an älteren *Staphylinus*-Larven m. W. bisher noch keine Mitteilungen gemacht sind, so dürfte das Folgende nicht überflüssig sein:

An meinen den verschiedenen im vorigen Kapitel besprochenen Arten angehörigen älteren *Staphylinus*-Larven konnte ich die Poren der Segmentaldrüsen in ganz regelmäßiger Anordnung stets, wenn auch in verschiedener Deutlichkeit nachweisen. Sie besitzen ungefähr die Größe von Gelenkgrübchen der kleinen bis mittleren Tastborsten, unterscheiden sich aber von diesen nicht nur durch ihre Anordnung, sondern auch durch den noch feineren Kanal und einen wenigstens bei manchen Individuen auffallend dunkeln Ring. Schon diese außerordentliche Feinheit der Poren zeigt, daß die Segmentaldrüsen während des Larvenlebens verkümmern und bei den älteren Larven wahrscheinlich überhaupt keine physiologische Bedeutung mehr besitzen.

Die Poren der reduzierten Segmentaldrüsen finden sich vorn in den Seitenteilen der Tergite und zwar am Meso-Metanotum und 1. Abdominaltergit, welche allein ein Protergit besitzen in den Seiten dieses, mehr als an den folgenden Segmenten nach innen gerückt, daher dem Vorderrand näher als dem Seitenrand. Am 2.—9. Abdominaltergit liegen die Poren in den seitlichen Vorderlappen, vom Vorder- und Seitenrand ungefähr gleich weit entfernt, am 1.—8. Segment schräg nach innen und vorn vor den Stigmen.

Es finden sich ferner zwei feine Poren oben am Grunde der Pseudocerci, dicht am Hinterrande des 9. Tergit oder etwas unter ihm.

Nach Georgewitsch sind die Drüsenmündungen der Primärlarven schwer sichtbar, „weil sie von dem vorspringenden Rande des Rückenschildes bedeckt werden.“ Es ist jedoch unklar, ob mit diesem bedeckenden Rande der Seitenrand des zu-

gehörigen oder Hinterrand des vorhergehenden Tergites gemeint ist, zumal aus seiner Fig. 1 über die Lage der Drüsenporen nichts Sicheres zu entnehmen ist. Bei den älteren Larven werden wenigstens an Meso-Metanotum und 1. Abdominaltergit die Drüsenporen vom Hinterrand des vorhergehenden Tergites mindestens bei normaler Haltung verdeckt. Hinsichtlich der segmentalen Anordnung stimme ich also mit Georgewitsch überein, jedoch mit der Einschränkung, daß ich am Prothorax keine Drüsenporen beobachtet habe.

### 11. Schlüssel für die Larven einiger *Philonthus*-Arten.

Von den sieben im Folgenden unterschiedenen Larven-Arten habe ich fünf durch Aufzucht sichergestellt, die beiden andern wurden nicht gezüchtet, aber durch genauen mikroskopischen Vergleich wenigstens als Angehörige anderer Arten ebenfalls sichergestellt und vorläufig mit Buchstaben bezeichnet. Sie waren schon deshalb wertvoll, weil sie dem Urteil über die diagnostisch bedeutsamen Charakteren eine erweiterte Unterlage boten.

Obwohl bisher schon eine ganze Reihe von Larven-Arten beschrieben worden ist, können dieselben hier doch nicht verwendet werden, weil die einzelnen Autoren entweder die Unterscheidungsmerkmale nicht genügend erkannt haben, oder überhaupt die Untersuchung der Larven nicht genau genug war, jedenfalls nicht ausgiebig vergleichend. Selbst hinsichtlich der besten bisherigen Beschreibung, nämlich der Larve des *Ph. nitidus* F., welche wir Schiödte verdanken und die von Ganglbauer in seine *Staphylinoides* der Käfer von Mitteleuropa 1895, S. 439 aufgenommen wurde, kann ich im Zusammenhang mit meinem folgenden Schlüssel nur soviel sagen, daß nach derselben *nitidus* am nächsten mit *decorus* und *splendens* verwandt ist, aber zuverlässige Unterschiede von ihnen lassen sich nach der Beschreibung nicht geben. Übrigens soll das zweite Glied der Pseudocerci der *nitidus*-Larve „um ein Drittel kürzer als das erste“ sein, während es nach der Abb. 6 auf Taf. IX Schiödtes mindestens ebenso lang ist. Wenn Ganglbauer hervorhebt: „Nach Mulsant und Rey differieren die von ihnen beschriebenen *Philonthus*-Larven von einander hauptsächlich durch die Länge der Cerci, deren erstes Glied bei einigen kürzer, bei anderen länger ist als das Analsegment,“ so wird das zwar (wenn man das Wort „hauptsächlich“ streicht) durch meine Beobachtungen bestätigt, aber es beweist zugleich, daß die bisherigen Autoren die wichtigsten Organ-Differenzen nicht erkannt haben.

**A.** Clypeofrons mit 2+3+2 Zähnen, Tarsungula der Beine mit drei Borsten, Vorderschienen ohne Putzapparat.

a) es ist jederseits ein *Ocellus* vorhanden. (2?) Pseudocerci ungefähr so lang wie das 10. Abdominalsegment, das Grundglied also viel kürzer als dieses. Die Borsten des Abdomens, einschließlich der kurzen laufen einfach aus, nur am Grundglied der Pseudocerci finden sich einige kurze, welche am Ende gegabelt sind. Vor-

letztes Glied der Maxillopodentaster fast doppelt so lang wie das letzte. 2. Antennenglied  $1\frac{2}{3}$  mal länger als das 1. Paramediane Zähne des Clypeofrons besonders breit abgerundet 1. sp. a.

b) Ocellen fehlen vollständig. Pseudocerci wie vorher. Ein Teil der kürzeren Borsten des Abdomens ist am Ende zerfasert. Vorletztes Glied der Maxillopodentaster kaum  $1\frac{1}{2}$  mal länger als das letzte. 2. Antennenglied nur wenig länger als das 1. Paramediane Zähne des Clypeofrons spitz. 2. **splendidulus** Grav.

**B.** Clypeofrons mit 3 + 3 + 3 Zähnen<sup>\*)</sup>, Putzapparat vorhanden oder fehlend. Pseudocerci weit über das 10. Abdominalsegment hinausragend.

a) Ocellen fehlen. Tarsungula aller Beine mit zwei Borsten. Vorderschienen ohne Putzapparat. Das Grundglied der Pseudocerci reicht knapp über das 10. Abdominalsegment hinaus. Am Abdomen (Abb. 9) sind zahlreiche kurze und auch ein Teil der mittellangen Borsten am Ende in Fasern zerschlitzt. Paramediane Clypeofrons-Zähne spitz, von den drei seitlichen der 1. und 3. Zahn spitz, der mittlere abgerundet. Vorletztes Glied der Maxillopodentaster mehr als doppelt so lang wie das letzte. 2. Antennenglied  $1\frac{1}{2}$  mal so lang als das 1. 3. **aeneus** Rossi

b) Jederseits mit vier Ocellen. Tarsungula aller Beine mit drei Borsten . . . c, d,

c) Vorderschienen mit Putzapparat, vorletztes Glied der Maxillopodentaster dreimal so lang wie das letzte. Die kurzen und zerstreuten Borsten oben auf dem 10. Abdominalsegment laufen alle einfach und spitz aus

× Am Grundglied der Pseudocerci sind ebenfalls alle Borsten einfach zugespitzt. Am Mentum ist der hintere Stiel fast so lang wie das dreieckige Vorderstück, der Stiel ist erst kurz vor den hinteren Borsten verbreitert. Von den kürzeren und mittleren abdominalen Borsten ist ein Teil am Ende abgestumpft oder zerfasert, die längeren sind alle einfach. Die Stiftborsten des tibialen Putzapparates bilden zwei hinter einander stehende Häufchen, (umgeben von einigen Stachelborsten) welche dicht aneinander gerückt sind und aus dicht zusammengedrängten Stiftborsten bestehen. Grundglied der Pseudocerci etwas bis erheblich länger als das 10. Abdominalsegment. 2. Antennenglied mehr als doppelt so lang wie das 1. 4. **decorus** Grav.

×× Am Grundglied der Pseudocerci ist ungefähr die Hälfte der kürzeren Borsten am Ende gegabelt oder etwas zerschlitzt. Am Mentum ist der Stiel viel gedrungener, schon von der Mitte an stark dreieckig verbreitert. Von den kürzeren und mittleren abdominalen Borsten ist die Mehrzahl am Ende in 2—4 Spitzchen zerfasert und zugleich gegen das Ende deutlich verschmälert.

\*) Bei den drei hierhin gehörigen Arten ist stets der mittlere der drei seitlichen Zähne der kleinste und immer abgerundet, während der 1. und 3. mehr oder weniger zugespitzt sind.

Die Stiftporsten des tibialen Putzapparates sind mehr zerstreut angeordnet und nur zur Hälfte hier und da zusammengerückt. Grundglied der Pseudocerci ebenso lang oder deutlich kürzer als das 10. Abdominalsegment. 2. Antennenglied gut doppelt so lang wie das 1. 5. nitidus F.

d) Vorderschienen ohne Putzapparat, vorletztes Glied der Maxillopodentaster nur zweimal so lang wie das letzte. Die kurzen und zerstreuten Borsten oben auf dem 10. Abdominalsegment sind alle am Ende deutlich zerschlitzt, ebenso die Hälfte der Borsten des Grundgliedes der Pseudocerci. Letzteres ist erheblich kürzer als das 10. Abdominalsegment. 2. Antennenglied reichlich doppelt so lang wie das 1. 6. sp. b.

(Als 7. Art vergl. man unten *Ph. splendens* F.)

Anmerkung: Die Zähne des Clypeofrons können bei den *Philonthus*-Larven und denen anderer Staphyliniden, wenn sie normalerweise zugespitzt sind, eine Abstumpfung durch Abnutzung erfahren, teils bei der Nahrungsaufnahme, teils beim Graben im Boden. Bewiesen wird diese Abnutzung dadurch, daß die Zähne des Clypeofrons an abgelegten Exuvien stumpfer sind als bei andern Larven, welche eine Häutung erst seit kürzerer Zeit überstanden haben. Abgestumpfte Zähne können also nicht als ein diagnostisches Merkmal verwendet werden. Nur bei dem Gegensatze von sp. a und *splendidulus*, wo die Gestalt dieser Zähne in dieser Hinsicht besonders verschieden ist, habe ich sie erwähnt.

Die Larve des *nitidus* F. steht zweifellos derjenigen des *splendens* F. sehr nahe. Da ich jedoch von letzterer Art nur eine unvollständige Exuvie besitze, kann ich über einige im vorigen Schlüssel benutzte Charaktere keine Auskunft geben und muß mich mit der Feststellung begnügen, daß die *splendens*-Larve in der Gestalt des Clypeofrons und dem Besitz von vier Ocellen mit derjenigen des *nitidus* übereinstimmt.

Im übrigen kann ich für diese beiden Larvenarten vorläufig folgende Unterschiede angeben:

#### **Philonthus splendens F.**

Der Stiel des Mentum ist gedrungen, schon von der Mitte an dreieckig verbreitert, er besitzt zugleich in der Vorderhälfte deutliche Zellstruktur. (Abb. 19).

2. Glied der Maxillopodentaster allmählich verdickt, reichlich doppelt so lang wie breit.

Pronotum der Puppe jederseits mit zwölf Isolatoren.

#### **Philonthus nitidus F.**

Der Stiel des Mentum ist schlanker, erst kurz vor den hinteren Macrochäten verbreitert und ganz ohne Zellstruktur (Abb. 20).

2. Glied der Maxillopodentaster keulig, reichlich  $1\frac{1}{2}$  mal länger als breit.

Pronotum der Puppe mit 8—9 Isolatoren.

## 12. Zur Lebensgeschichte der *Philonthus*.

a) *Philonthus nitidus* F. Am 7. Oktober traf ich auf einer Viehtrift bei Partenkirchen erwachsene Larven dieser Art in von *Aphodius*-Larven besetztem Rinderdung. Mehrere *Aphodius*-Larven, welche ich den *Philonthus*-Larven in einer Kapsel beigab, wurden von ihnen zerbissen und ausgesogen. Eine der *Philonthus*-Larven setzte ich isoliert in eine kleine Blechkapsel mit Lehm, den ich absichtlich möglichst fest zusammengepreßt hatte, um ein Verkriechen zu verhindern. Hier aber bewies mir die Larve aufs Schlagendste ihr Grabvermögen. Als ich nämlich am 20. X. kontrollierte, war die Larve verschwunden und ein Häufchen losgelösten Lehm zeigte mir an, daß es ihr dennoch gelungen war in den festen Lehm einzudringen. Als ich den lockeren Lehm entfernt hatte, war es mir aber nicht möglich die Stelle, an welcher die Larve in den Lehm eingedrungen war, festzustellen, ein Zeichen, daß sie den von ihr angelegten Gang von innen her wieder fest verstopft hatte. Erst als ich den Lehm in kleinen Schollen vorsichtig aufgebrochen hatte, fand sich die Larve in einem von ihr gewühlten Kämmerchen.

Den Lehm preßte ich jetzt abermals und noch stärker als zuvor zusammen. Trotzdem fand ich die Larve am andern Tage abermals eingegraben und ein hohes Häuflein von Krümchen lag neben dem noch offenen Gange, welcher dann abends durch die ausgeworfenen Krümchen ganz verdeckt wurde. Nach deren erneuter Entfernung ließ sich nunmehr inmitten des sehr festen Lehm genau die Gangmündung erkennen, welche von innen her mit Krümchen wieder verstopft worden war.

Um die Entwicklung nicht zu gefährden, ließ ich die Larve während des November und Dezember ungestört in ihrem Kämmerchen.

Am 10. I. fand sich in demselben die anscheinend noch recht junge fuchsgelbe Puppe. Am 18. I. zeigten die inzwischen schwarz gefärbten Augen bereits die schnell fortschreitende Entwicklung an. (Aufenthalt in einem tagsüber geheizten Zimmer.) Am 26. I. war die Puppe vollkommen geschwärzt, am 27. I. entwickelte sich die Imago als ein im übrigen vollkommen schwarzes Tier, dessen Elytren jedoch hellgelb erschienen mit einem Stich ins Orangene. Die schön bläulich irisierenden Flügel waren bis zur Mitte des 8. Abdominaltergit herausgestreckt. Am 28. I. waren die Flügel schon vollkommen unter den nun rötlichgelb gewordenen Elytren geborgen.

Die Puppe des *Philonthus nitidus* (Abb. 18) ist derjenigen des *decorus* Grav. (Abb. 17) höchst ähnlich und unterscheidet sich von ihr durch Folgendes:

1. ist der Hinterkopf von oben her ein wenig sichtbar,
2. bildet die Grenzlinie zwischen Metanotum und 1. Abdominalsegment jederseits eine zweimalige, deutlich stumpfwinkelige, treppige Einknickung,
3. stehen vorn am Pronotum jederseits nur 8—9 Isolatoren.

Im übrigen gebe ich in Ergänzung meiner Mitteilungen im III. Aufsatz der *Staphylinoidea* (Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie 1919, S. 42—47 und 167—171) nachfolgende Charakteristik der *nitidus*-Puppe:

Die Stigmenkegel am 1. Abdominalsegment sind nicht nur größer, sondern auch viel dunkler als die des 2.—4. Segmentes. Die Hüllen der I. Tibien besitzen nur schwache Knötchen, auf denen der II. Tibien stehen drei Längsreihen von Spitzknötchen (die mittlere Reihe besteht aus vier Dörnchen), auf denen der III. Tibien zwei Längsreihen, die vordere aus vier Dörnchen bestehend, deren endwärtiges am Tibiaende deutlich gekrümmt ist und stärker als alle andern. Hüllen der III. Tarsen etwas längskantig, an der Kante einige Knötchen, deren größere im Profil als dreieckige Dörnchen herausragen. Die Hüllen der Maxillopoden (mx Abb. 18) schieben sich als zitzenförmige, nach hinten ziemlich spitz auslaufende Wülste zwischen den Decken der I. Tarsen soweit nach hinten über diese hinaus, daß ihre Hinterenden ungefähr die Mitte einnehmen zwischen den Hinterenden der I. und II. Tarsen. Diese Maxillopodenhüllen werden in der Mitte getrennt durch zwei andere, viel schmalere (la), welche in der Mediane aneinander gewachsen, beträchtlich hinter ihnen zurückbleiben, die Labiopodenhüllen. Vorn werden diese beiden Hüllenpaare verdeckt durch die Mandibeln.

An der lebenden Puppe sieht man im Bereich des 9. (und 10.) Abdominalsegmentes, wo sie am stärksten abgeplattet ist, die ausgebildeten Muskelbündel und die imaginalen Borstenmassen durchscheinen. Pulsationen konnte ich trotzdem nicht erkennen.

b) **Philonthus decorus** Grav. In Eichenjungwald, von morschen Baumstümpfen durchsetzt, sammelte ich in dem an diesen angehäuften Genist im Würmgebiet mehrere Larven, welche sich in folgender Weise verwandelten:

$\alpha$  Larve 14. VII. gefunden, 24. VII. Puppe, 1. VIII. Imago ♀.

$\beta$  Larve 28. V. gefunden, häutete sich am 1. VI. und verwandelte sich 26. VI. zur Puppe, 12./13. VII. Imago ♂.

$\gamma$  Larve 28. V. gefunden, verzehrte mit Vorliebe Ameisenlarven. 25. VI. Puppe, 14. VII. Imago ♀. — Die Schwarzfärbung erfolgt auch hier schon in der Puppe.

c) **Philonthus splendens** F. Eine in 1200m Höhe in Oberbayern Anfang Oktober unter tief in Lehm eingebettetem Stein gefundene Puppe ergab 7. X. Imago.

d) **Philonthus aeneus** Rossi. Erwachsene Larven erzog ich 28. VI. aus einem stark von Musciden-Larven befallenen Cadaver von *Turdus merula*.

e) **Philonthus splendidulus** Grav. ist im Würmgebiet unter Fichtenborke nicht selten. Eine am 14. IX. gefundene erwachsene Larve setzte ich zwischen Krümchen von Fichtenmulm und beobachtete am Glasboden 19. IX. den Pränympchalzustand, 21. IX. die Puppe. An dieser beschränkte sich die Schwarzfärbung auf den

Kopf. Die am 11. X. erscheinende Imago war zunächst größtenteils hellfuchsiggelb, die Elytren weiß und nur der Kopf braunschwarz. Die Flügel wurden am 1. Tage weit über den Abdominalrücken ausgestreckt. Die Ausfärbung geschah viel langsamer als bei allen andern bisher von mir beobachteten Staphyliniden: 14. X. Imago immer noch vorwiegend fuchsigelb, 16. X. Kopf schwarz, Elytren braun, der übrige Körper fuchsigelb. Die vollständige Ausfärbung erforderte noch eine Reihe von Tagen.

### 13. Die *Xantholinus*-Puppe.

Bereits 1864 hat Schiödte in seinem Werk „De Metamorphosi Eleutheratorum observationes“, Naturhistorisk Tidsskrift und zwar in dem ersten Staphyliniden-Puppen behandelnden Schlüssel der *Xantholinus*-Puppe eine isolierte Stellung angewiesen durch folgenden Gegensatz:

I. „Abdomen supra planiusculum, acie laterali acutissima, infra convexum. Stili motorii marginem anticum pronoti coronantes, scapo brevi, tuberculiformi, acuto.“ Hierhin stellte er *Creophilus*, *Philonthus* und *Quedius*, es gehört aber wie ich gleich hinzufügen will, in diese Hauptgruppe auch *Staphylinus*.

II. „Abdomen cylindricum, acie laterali nulla. Stili motorii omnino nulli.“ Schiödte nennt hier als Vertreter den *Xantholinus* (*Nudobius*) *lentus*, es gilt aber dasselbe auch für die typischen *Xantholinus* und (soweit ich nach einer allerdings unvollständigen Puppenexuvie urteilen kann) für *Othius*.

Die charakteristischen Eigentümlichkeiten der *Xantholinus*-Puppe sind aber mit dieser Gegenüberstellung nur teilweise zum Ausdruck gebracht worden, weshalb ich sie hier genauer hervorheben will:

1. besitzt die Puppe die Fähigkeit der **Bewegung**, d. h. die Abdominalsegmente vollführen langsame Drehungen, während alle Staphyliniden-Puppen mit geschärften abdominalen Seitenrändern völlig bewegungslos sind.
2. zeigen die III. Tarsen, in Anpassung an diese Bewegungsfähigkeit, ein abweichendes Verhalten, indem sie sowohl voneinander als auch von den Abdominalsterniten weit abstehen, also frei herausragen.
3. sind die Ränder des Abdomens völlig zugerundet, d. h. die Sternite und Tergite gehen ohne merkliche Grenze in einander über, ebenfalls eine Anpassung an die abdominalen Drehungen.
4. ist der Puppenkörper völlig nackt, indem ihm jegliche Isolatoren, abgesehen von den Pseudocerci, völlig fehlen.
5. ist der Hinterkopf derartig tief in das Pronotum eingesenkt, daß der Vorderrand des letzteren um ihn eine fast halbkreisförmige Einbuchtung bildet.

Von diesen fünf Eigentümlichkeiten sind also N. 3 und 4 in Schiödtes Gegenüberstellung erwähnt worden. Trotz der Erscheinungen N. 1—3 besitzen aber die *Xantholinus*-Puppen im

übrigen die charakteristischen Merkmale der Staphyliniden-Puppen, wie ich sie im III. *Staphylinidea*-Aufsatz besprochen habe. (Zeitschr. f. wiss. Ins. Biologie 1918, H. 3/4.) Es möge noch folgendes hervorgehoben werden: Von den erwähnten III. Tarsen abgesehen sind alle Gliedmaßen mit dem Rumpf verbacken. Die Gestalt des Meso- und Metanotum ist ähnlich der von *Philonthus*, ersteres springt also mit abgerundet-dreieckigen Lappen in letzteres ein. Das 1.—4. Abdominalsegment besitzen Stigmahöcker, an welche man bei der lebenden Puppe deutlich die luftführenden Tracheen heranziehen sieht, während sich am 5.—8. Segment nur Stigmamnarben finden, welche mit dem Tracheensystem in keinem offenen Zusammenhang stehen. (Schiödtes Angabe für *Xantholinus*: „Spiracula abdominalia praeter primum par minuta, magnitudine sensim decrescentia“, ist also unzutreffend, ebenso seine Abb. 2 auf Tafel XII, soweit sie die Zahl der Stigmen betrifft.<sup>9)</sup> Übrigens ist auch die Abgrenzung eines Skutellum nicht so scharf wie er es zeichnete.) Bestätigen kann ich nur die Tatsache, daß die Stigmen des 1. Abdominalsegmentes erheblich größer sind als die untereinander gleichen des 2.—4. Segmentes.

Pronotum und Kopf auffallend lang. Gliedmaßenhüllen nackt, also ohne Dornen und ohne Höcker, dagegen ragen zwei spitze Zähne vom Endrand des Labrum nach hinten heraus. Die Endhälfte der Antennen liegt zwischen Pronotum und Knien I+II, zugleich in einer bogigen Ausbuchtung des Pronotum-Seitenrandes. Das Ende der Antennen reicht nicht bis zum Hinterrand des Pronotum, aber gerade bis in die Richtung der Hinterrandlinie der II. Tibien. Im übrigen ist das Lageverhältnis der Gliedmaßen und der Flügelhüllen dem von *Philonthus* ähnlich, die Flügelhüllen reichen fast bis zum Ende der III. Tibien.

Durch die unter N. 1—3 hervorgehobenen Eigenschaften erhält die *Xantholinus*-Puppe ein besonderes **phylogenetisches** Interesse, d. h. diese Puppen erweisen sich, viel entschiedener wie die Larven, als die primitivsten unter den Staphyliniden-Puppen. Wenn auch von einem Übergang zu den Nymphen nicht die Rede sein kann, da die *Xantholinus*-Puppe eine derbe Hülle besitzt und alle Gliedmaßen mit dem Rumpf und untereinander fest verbacken sind, so bedeuten die Eigenschaften N. 1—3 doch eine gewisse Annäherung an die Eigentümlichkeiten der Nymphen, von welchen wir sie phylogenetisch abzuleiten haben.

<sup>9)</sup> U. Saalas (Sahlberg) beschrieb in seinen „Fichtenkäfern Finnlands“ Helsingfors 1917 die Puppe des *Quedius laevigatus* Gyll. und sagt S. 335: „Nur die Stigmen der 1.—4. Segmente sind groß und deutlich, die folgenden verschwinden allmählig“. Dem gegenüber betone ich, daß der Gegensatz zwischen dem 1.—4. Stigmenpaare einerseits und dem 5.—8. andererseits, wie ich ihn im III. Aufsatz näher besprochen habe, für alle mir bekannten Staphyliniden-Puppen gilt. Das 5.—8. Stigmenpaar „verschwinden“ mithin nicht „allmählig“, sondern mit dem 5. Paare beginnen ganz plötzlich die funktionslosen, rudimentären Stigmenpaare! —

#### 14. Weshalb verkümmerte das Labrum der Staphyliniden-Larven? (Speicheldrüsen der Staphyliniden-Larven.)

Im V. Aufsatz, Abschnitt E, wird der Gegensatz zwischen Staphyliniden- und Oxyteliden-Larven erneut zur Sprache gebracht und u. a. hervorgehoben werden, daß der ersteren Familie ein Labrum fehlt, während es in der letzteren in typischer Weise als bewegliche, die Mandibeln überdeckende Klappe ausgebildet ist. Die Frage, weshalb bei den Staphyliniden-Larven die Oberlippe reduziert worden, bei den Oxyteliden-Larven dagegen gut ausgebildet geblieben ist, kann nur im Zusammenhang mit der gegensätzlichen Nahrungsaufnahme beantwortet werden. Die Staphyliniden-Larven nehmen nur flüssige Nahrung zu sich, die Oxyteliden-Larven dagegen verschlucken außer der flüssigen Nahrung hauptsächlich feste Bestandteile. Bei fast allen Staphyliniden-Larven finden wir den Vorderrand des Clypeofrons mit Höckern oder Zähnen mehr oder weniger bewaffnet, d. h. mit Vorragungen, welche dazu dienen, das mit den Mandibeln gepackte Beutetier besonders zu verankern, wenn es gegen den Kopf gedrückt wird. Eine der Stellen, an welchen das Beutetier verletzt worden ist, wird dicht an den Mund gepreßt und nun tritt als ein saugendes Pumpwerk die starke Pharynxmuskulatur in Tätigkeit. Indem aus dem Opfer die Flüssigkeit in den Schlundkopf gesogen wird, vermischt sie sich dort mit dem Speichel der anscheinend bei allen Staphyliniden-Larven kräftig entwickelten pharyngealen, im Kopfe verzweigten Drüsen. Vermutlich hat der Speichel auch eine verdauende Eigenschaft, sodaß er die Verflüssigung der Gewebe solcher Beutetiere erleichtert, welche an und für sich nur wenig Flüssigkeit enthalten.

Die Speicheldrüsen der Staphyliniden-Larven veranlassen mich auf die Dissertation von E. Candelier „Beiträge zur Kenntnis der Speicheldrüsen der Coleopteren“ Bonn 1910 einzugehen, in welcher es auf Seite 45 in der „Zusammenfassung“ also heißt: „Im vorhergehenden haben wir kennen gelernt, daß Speicheldrüsen bei den Raubkäfern (*Carabidae*, *Dytiscidae*, *Silphidae* und *Staphylinidae*) vollständig fehlen. . . . Nach unsern Beobachtungen scheint zwischen der Beschaffenheit der Nahrung und dem Verhalten der Speichelorgane ein inniger Zusammenhang zu bestehen. Ihre Rückbildung bei den Raubkäfern haben wir auf die Anpassung an eine durchaus aus Fleisch bestehende Nahrung zurückzuführen versucht, indem wir darauf hinwiesen, daß dieselben Verhältnisse bei den Raubwirbeltieren anzutreffen sind.“

Candelier ist der Aufsatz von I. Georgewitsch „Die Segmentaldrüsen der *Ocyptus*“ N. 556 des Zool. Anzeig. 1898 unbekannt geblieben. In diesem hat der Verf. nämlich, außer den schon im 10. Kapitel von mir besprochenen Segmentaldrüsen des Rumpfes, auch im Kopfe gelegene und durch seine Abb. 1 erläuterte „Speicheldrüsen“ nachgewiesen, von welchen er S. 257 schreibt:

„Im Kopf befindet sich das Drüsenpaar zur Seite des Oesophagus und besteht aus stärker verzweigten Drüsenschläuchen als dies in den Rumpsegmenten der Fall ist. Die Mündungen liegen im vorderen Drittel der Seitenfläche des Kopfes.“

Wenn auch Georgewitsch seine Untersuchungen lediglich an „jungen Larven und älteren Embryonen“ angestellt hat, so kann ich das Vorkommen dieser verzweigten Speicheldrüsen doch auch für erwachsene Larven bestätigen und zwar für *Staphylinus*, *Quedius* und *Xantholinus*, also Vertreter aller drei Hauptgruppen. Geirrt hat sich Georgewitsch jedoch hinsichtlich der Ausmündungen der Speicheldrüsen, da sich dieselben nicht „an der Seitenfläche des Kopfes“ befinden (eine solche Lage wäre ja auch für Speicheldrüsen höchst unzweckmäßig!), sondern am Schlunde.

Candelier hat auf S. 17 seiner Dissertation ein Verzeichnis der von ihm auf Speicheldrüsen untersuchten Käfer gegeben und u. a. fünf *Staphylinus*- und *Ocyopus*-Arten genannt, bei welchen er keine Speicheldrüsen nachweisen konnte. Es scheint aber, daß er nur die Imagines dieser Staphyliniden untersuchte. Die gute Ausbildung der Speicheldrüsen bei allen Staphyliniden-Larven macht aber den obigen Satz von Candelier, wonach die Rückbildung derselben auf „die Anpassung an eine durchaus aus Fleisch bestehende Nahrung zurückzuführen“ sein soll, entschieden hin-fällig. Übrigens hätte er schon durch das Verhalten der Coccinelliden, von welchen die Mehrzahl im Larvenstande ausschließlich und im Imaginalstande mindestens überwiegend carnivor er Natur ist, an einer solchen Schlußfolgerung gehindert werden sollen, zumal er selbst S. 26 hervorhebt, daß die schlauchförmigen Speicheldrüsen „bei *Coccinella septempunctata* den Verdauungstraktus sicher sechsmal an Länge übertreffen.“

Nach den bisherigen Beobachtungen gewinnt man allerdings den Eindruck, daß die ja ganz überwiegend carnivoren Adephagen allgemein der Speicheldrüsen entbehren. Noch kürzlich hat H. Blunck in seinem Aufsatz „Das Leben des Gelbrands, *Dytiscus*“ zool. Anzeiger 1916, S. 281, hervorgehoben: „Speicheldrüsen besitzt der Gelbrand nicht. Die Vorverdauung übernimmt das Mitteldarmsekret.“

Die besonders hohe Ausgestaltung des Darmkanales, namentlich des Vorderdarmes und die von Blunck hervorgehobene Vorverdauung des Mitteldarmsekretes, welches „den Kaumagen passiert und weiter nach vorn bis in den Kropf fließt“, sind allerdings Verhältnisse, welche eine Rückbildung von Speicheldrüsen herbeigeführt haben mögen, aber allgemein für die Coleopteren dürfen wir keinen Zusammenhang konstruieren zwischen Ausbildung der Speicheldrüsen und carnivor er Lebensweise.

Da die Speicheldrüsen der Staphyliniden-Larven, wie der eben erwähnte Aufsatz von Candelier beweist, noch fast un-

bekannt sind, habe ich in Abb. 53<sup>1)</sup> für eine *Quedius*- und in Abb. 54 für eine *Xantholinus linearis*-Larve Darstellungen der Gestalt und Lage dieser Organe gegeben. Der unter dem Gehirn nach vorn ziehende Oesophagus endet vorn vor und unterhalb desselben und zugleich unterhalb des Frontalabschnittes mit dem Pharynx (ph), welcher bei *Quedius* von einer stärkeren und bei *Xantholinus* von einer schwächeren Muskulatur umgeben, wird. Den Gegensatz der stärkeren Pharynxmuskulatur von *Quedius* im Zusammenhang mit dem Vorhandensein einer Hypopharynxreue und der schwächeren Pharynxmuskulatur von *Xantholinus* im Zusammenhang mit dem Mangel einer solchen Reue fasse ich so auf, daß bei der ersteren Gattung die aufgesogene Flüssigkeit stärker als bei der ersteren filtriert wird. Die unregelmäßig sternförmig verästelten Speicheldrüsen münden in beiden Gattungen seitlich in den Pharynx ein.

Der Einmündungskanal entsendet bei *Quedius* nach vorn einen Nebenast, während die Speicheldrüse im übrigen in zwei vordere, zwei äußere, drei hintere und einen inneren Arm zerteilt ist. Bei *Xantholinus* fehlt der Nebenast des Einmündungskanales und die Speicheldrüse zerfällt im übrigen in einen vorderen, zwei äußere, zwei hintere und einen inneren Arm. In der vorderen Gehirnbucht zieht ein Ast des Tentorium durch (tt Abb. 54), an welchem die Hinterenden langer, antennobasaler Muskeln (antm) befestigt sind, die über den inneren Armen der Speicheldrüsen hinstreichen. Im übrigen sind die Speicheldrüsen lose angeordnet, d. h. nicht von Muskulatur eingeengt, sodaß sie sich sowohl zeitweise leicht ausdehnen können, als auch von Leibesflüssigkeit reichlich umspült werden.

Fassen wir jetzt die Oxyteliden-Larven ins Auge und zwar insbesondere die Vertreter der Gattungen *Leptusa*, *Phloeonomus*, *Oxytelus* und *Coprophilus*, so fehlen ihnen allen die verästelten Speicheldrüsen vollständig, obwohl man nach der Hypothese von Candelier, namentlich bei den beiden letzteren vegetabilienzehrenden Gattungen mit sehr langem Darm, weit eher als bei den Staphyliniden-Gattungen Speicheldrüsen hätte erwarten können. Die Oxyteliden-Larven verschlingen aber, dem ganzen Bau ihrer Mundwerkzeuge gemäß, Brocken fester Nahrungsteilchen, sodaß für sie eine Vorverdauung im Sinne der Staphyliniden nicht in Betracht kommt. Die Nahrung wird nicht fest an den Schlund gepreßt und ausgesogen, sondern zerstückelt und an dieser Zerstückelung nehmen auch die Maxillopoden-Coxomere teil, im Gegensatz zu der anderen Familie, bei welcher die ganzen Maxillopoden nur noch Tastorgane sind. Zwischen Maxillo- und Labiopoden unten, sowie Mandibeln und Labrum oben werden die Nahrungskörper zerkleinert und umhergewälzt. Das Labrum ist also

<sup>1)</sup> Die III. und IV. Tafel erscheinen mit dem V. die *Oxyteliden*-Larven behandelnden Aufsatz.

bei den Oxyteliden-Larven (wie bei der großen Mehrzahl der Käferlarven und Imagines überhaupt) als oberer Antagonist gegen die übrigen Mundteile notwendig, um das Entweichen loser Nahrungskörper nach oben zu verhindern, d. h. es ist physiologisch eine wahre Oberlippe. Die Staphyliniden-Larven dagegen bedürfen eines Labrums nicht, weil zwischen ihren Mundwerkzeugen lose Nahrungsbrocken nicht umhergewälzt werden, sondern wie oben geschildert das Beuteobjekt als Ganzes verankert und ausgesogen wird.

Im Zusammenhang mit diesen morphologischen und physiologischen Gegensätzen beider Familien möchte ich noch hervorheben, daß der Kopf der Oxyteliden-Larven nicht nur verhältnißlich kleiner, sondern auch relativ erheblich muskelreicher ist als derjenige der Staphyliniden-Larven, daher ist zwischen ihren zahlreichen Kopfmuskeln überhaupt weniger Platz für Organe vorhanden, wie es die Speicheldrüsen der letzteren sind. Die Kopfmuskulatur hat sogar bei den Oxyteliden-Larven das Gehirn mehr nach hinten gedrängt, sodaß wir es z. B. bei *Oxytelus*, zur Hälfte im Hinterkopf und zur Hälfte im Prothorax lagernd antreffen. Schließlich erwähne ich noch einen rundlichen Ballen von drüsigem Aussehen im Kopf der *Leptusa*-Larven, welcher sich über den großen Mandibelmuskeln, unter und hinter den Seitenästen der Gabelnaht und innen vom Ocellus befindet. Er variiert in seiner Größe nach den Individuen, indem er die Länge des 1.—2. Antennengliedes erreicht. Obwohl ich einen Ausmündungskanal nicht finden konnte, vermute ich doch der Lage nach, daß es sich hier um eine kleine Speicheldrüse handelt. Bei den andern Gattungen bemerkte ich nichts von einem derartigen Gebilde.

### Inhaltsübersicht.

#### IV. Aufsatz: Zur Kenntnis der Staphyliniden-Larven.

1. Vorbemerkungen.
2. Beurteilung der diagnostischen Larvencharaktere.
3. Zweierlei Bewegungsweisen der Staphyliniden-Larven.
4. Vergleichende Morphologie des Larvenkopfes.
5. Der larvale Putzapparat.
6. Die Beborstung der Tarsungula.
7. Die Unterfamilien und Gattungen der Staphyliniden-Larven.  
(Larve von *Trichoderma pubescens*).
8. Schlüssel für die Larven einiger *Staphylinus*-Arten (*Ocyopus*).
9. Zur Biologie der *Staphylinus*-Larven.
10. Über Segmentaldrüsen bei *Staphylinus* (*Ocyopus*).
11. Schlüssel für die Larven einiger *Philonthus*-Arten.
12. Zur Lebensgeschichte der *Philonthus*.
13. Die *Xantholinus*-Puppe.
14. Weshalb verkümmerte das Labrum der Staphyliniden-Larven? (Speicheldrüsen).

### Erklärung der Abbildungen.

Sämtliche Abbildungen gelten für erwachsene Larven.

Abb. 1 und 2 *Staphylinus olens*.

1. Clypealer Teil des Clypeofrons von unten her dargestellt, m Mittelbezirk, l Seitenbezirke, e Außenecke, h Haarfeld,  $\times 80$ .

2. Vorderer linker Teil der Oberwand der Kopfkapsel von unten gesehen, e, m, l und h wie vorher, an b Antennenbasis, anschließend das 1. und ein Stück des 2. Antennengliedes, (1, 2) lt Laterale, og oberer Gelenkknopf desselben für die Mandibel, x hintere Grenzlinie des Laterale, a Innenast desselben, f Fenster (zwischen Clypeofrons und Laterale,) k innerer Knoten des letzteren, oc Ocellen (es sind nur  $2\frac{1}{2}$  eingezeichnet), b Naht, welche den frontalen Teil des Clypeofrons abgrenzt,  $\times 56$ .

Abb. 3 *Philonthus decorus* Grav. Labiopoden, Hypopharynx und Mentum von unten gesehen, 1, 2, 3 Taster der Labiopoden, sc Syncoxit derselben, prl Prälingua, b Leisten und a Kissen vor dem Syncoxit, h Hautfeld vor dem Mentum und zwischen den Kinnzähnen z, mt 1 Hauptteil, mt 2 Stiel des Mentum, c Grenze zwischen beiden Abschnitten,  $\times 80$ .

Abb. 4 *Quedius fuliginosus* Grav. Clypealer Teil des Clypeofrons, Epipharynx (ep) und Kinnzähne (z) von unten her gezeichnet,  $\times 125$ .

Abb. 5 *Philonthus splendidulus* Grav. Vollständiger Clypeofrons nebst Epipharynx (ep) von unten her dargestellt, a clypealer, b frontaler Bezirk des Clypeofrons,  $\times 125$ .

Abb. 6 und 7 *Philonthus aeneus* Er.

6. Linke Mandibel und linker Maxillopod, nebst zugehörigem Teil der unteren Wand der Kopfkapsel von unten gesehen, 1—5 Maxillopodentaster, co Coxit, ca Cardo des Maxillopod, lo Lappen an der Gelenkgrube der Cardo, w Wulst, g Gelenkknopf an derselben, com Coxomerit, mt 1 ein Stück des Mentum, z linker Kinnzahn, a äußerer, b innerer Teil des Angelfeldes, Cardinale, og oberes, ug unteres Mandibelgelenk, s Mandibelsehne,  $\times 125$ .

7. Das 9. und 10. Abdominalsegment, Pseudocerci und die vier ausgestülpten Analschläuche (a),  $\times 56$ .

Abb. 8 *Nudobius lentus* Grav. Clypeofrons, Epipharynx (ep) Kinnzähne (z) und Mentum (mt 1, 2) von unten her dargestellt, md Mediannaht, tt untere Ansatzstellen des Tentorium,  $\times 125$ .

Abb. 9 und 10 *Philonthus aeneus* Er.

9. Verschiedene Tastborsten des 8. Abdominaltergit, dieselben sind in natura viel weiter auseinandergerückt,  $\times 220$ .

10. Einer der ausgestülpten, mit Häkchen besetzten Analschläuche,  $\times 220$ .

Abb. 11 *Staphylinus similis* F. Clypeofrons, Epi- und Hypopharynx nebst Mentalzähnen von unten gesehen,  $\times 125$ .

Abb. 12 *Quedius* sp. Blick von oben auf das Hinterende des 10. Abdominalsegmentes. Von den vier Analschläuchen sind die beiden rechten vollständig, die beiden linken nur halb ausgestülpt,  $\times$  125.

Abb. 13 *Nudobius lentus* Grav. Seitenansicht der hinteren Abdominalsegmente einer Larve, welche das 10. Segment als Nachschieber herabgekrümmt und die Analschläuche teilweise ausgestülpt hat,  $\times$  125.

Abb. 14 und 15 *Staphylinus olens*.

14. Endabschnitt der Tibia und Tarsungulum des rechten Vorderbeines von innen gesehen,  $\times$  56.

15. Putzapparat desselben Vorderbeines von innen gesehen,  $\times$  125.

Abb. 16 *Nudobius lentus* Grav. Tarsungulum (tu), Tibia (ti) und Teil des Femur (fe) des rechten Vorderbeines von innen her dargestellt, a das Putzkämmchen,  $\times$  125. b das Putzkämmchen isoliert,  $\times$  220.

Abb. 17 *Philonthus decorus* Grav. Weibliche Puppe, nach dem Leben gezeichnet, von oben gesehen,  $\times$  10.

Abb. 18 *Philonthus nitidus* F. Männliche Puppe, schräg von unten und der Seite gesehen, nach dem Leben gezeichnet, I ta, II ta, 1. und 2. Tarsus, la Labiopoden, ma Maxillopodenanlage, el Elytren, al Flügelhülle, sth Stigmahöcker des 1. Abdominalsegmentes,  $\times$  10.

Abb. 19 *Ph. splendens* F. Hinterer Abschnitt des Mentum mit dem Stiel, y die Gelenkgrübchen der hintersten Tastborsten,  $\times$  125.

Abb. 20 *Ph. nitidus* F. Derselbe,  $\times$  125.

Abb. 21 *Stilicis rufipes* Germ. Männliche Nymphe von oben her dargestellt, a vordere, b hintere Isolatoren des Pronotums, I—III Kniee der drei Beinpaare,  $\times$  10.

Die Erklärung für Abb. 22—31 findet sich im V. Aufsatz.

## V. Zur Kenntnis der Oxyteliden-Larven.

Von

Dr. K. W. Verhoeff, Pasing.

Dazu 2 Tafeln und 2 Schemata.

### A. Leptusa-Larven.

#### 1. Vorbemerkungen.

Die vermeintliche Larve von *Leptusa angusta* wurde durch Perris in Ann. soc. entom. de France 1853, S. 563 (Taf. 17), diejenige von *Leptusa haemorrhoidalis* durch Fauvel daselbst 1862, S. 87 (Taf. 2) beschrieben und mit wenigen Abbildungen erläutert. In seinen *Staphylinioidea*, Wien 1895, urteilt Ganglbauer auf

S. 273 mit Recht also: „Die Unterschiede zwischen der von Perris der *Leptusa angusta* und der von Fauvel der *L. haemorrhoidalis* zugeschriebenen Larve sind so bedeutend, daß bei der nahen Verwandtschaft beider Arten die Deutung einer derselben jedenfalls als unrichtig anzunehmen ist.“ Ganglbauer beschränkt sich jedoch auf diese negative Kritik, d. h. er gibt kein Urteil darüber ab, welche der von den beiden Autoren beschriebenen Larven nun wirklich als *Leptusa*-Larve zu gelten hat. Ich will deshalb gleich hervorheben, daß die Deutung der Larve von Perris unrichtig ist und eventuell höchstens die Larve Fauvels als wirkliche *Leptusa*-Larve gelten könnte. Es ergibt sich das allein schon aus dem Umstande, daß bei der Larve von Perris das 8. Abdominaltergit hinten gerade abgestutzt ist, während es bei der Larve Fauvels nach hinten „kapuzenförmig“ vorgezogen ist. Der letztere Umstand ist aber der Ausdruck des Drüsenapparates, welcher eine der hervorsteckendsten Eigentümlichkeiten der *Leptusa*-Larven bildet, wie wir im Folgenden sehen werden. Er tritt jedoch auch noch bei andern Gattungen der Oxyteliden freilich in z. T. recht verschiedener Ausprägung auf. Aus Kapitel 6 werden wir ersehen, daß auch die Larve Fauvels nicht zu *Leptusa* gehören kann.

Die Larven der *Leptusa angusta* Aubé sind von mir in einer ganzen Reihe zur Aufzucht gebracht worden. Um übrigens jeden Zweifel an der Bestimmung der Imagines auszuschließen, was gerade in dieser systematisch noch keineswegs genügend geklärten Unterfamilie besonders wünschenswert ist, habe ich einige der von mir gezüchteten Individuen Herrn Wagner (Berlin-Dahlem) übermittlelt und spreche ihm auch hier für seine Mitwirkung meinen besonderen Dank aus.

In seiner schon mehrfach von mir besprochenen, hübschen Dissertation über „Das 10. Abdominalsegment der Käferlarven als Bewegungsorgan“ Greifswald 1914 hat sich P. Braß auf S. 40—42 mit einer von ihm als „*Staphylinidarum* genus“ oder „*Staphylinus* sp.“ bezeichneten Larve beschäftigt, von welcher er ausdrücklich erklärt: „Es gelang mir leider nicht, diese keineswegs seltene Larve zur Verpuppung zu bringen.“ Aus seinen Angaben über das Vorkommen „unter der Rinde abgestorbener oder gefällter Kiefern“ und seiner Beschreibung der drei letzten Abdominalsegmente und des Drüsenapparates geht jedoch mit aller Deutlichkeit unter Bezugnahme auf die von mir gezüchteten Larven hervor, daß es sich um die Larven einer *Leptusa*-Art oder einer andern nächst verwandten Gattung handelt. Wir werden im Folgenden auf die Mitteilungen von Braß zurückkommen.

## 2. Zur Lebens- und Entwicklungsgeschichte, (Cocon und Nymphe) der *Leptusa angusta* Aubé

Im oberbayerischen Alpenvorland sind die Larven der *Leptusa angusta* im Herbst unter Fichten- und Kiefernrinde ziemlich häu-

fig und in mehr oder weniger entwickeltem Zustande anzutreffen und lassen sich von andern habituell ähnlichen Larven unschwer durch einen großen Drüsenhöcker unterscheiden, welcher sich im Bereich des 8. Abdominaltergit findet (Abb. 23 und 27) und nach hinten über das 9. Tergit in Gestalt eines Lappens vorragt, welcher dem Ende eines umgekehrten und abgerundeten Löffels vergleichbar ist. Je mehr sich die erwachsenen Larven der Verwandlungsreife nähern, um so dunkler und dadurch auffälliger hebt sich der Drüsenhöcker und der unter ihm gelegene Drüsenapparat ab von dem übrigen, viel helleren Abdomen.

Am 10. und 14. September brachte ich zehn erwachsene Larven mit Fichtenmulm und kleinen Rindenstückchen in eine Glaskapsel, auf deren Boden sie sich sehr bald kleine Kämmerchen anlegten, indem sie rund um sich her einen kleinen Bezirk von Mulmkrümchen säuberten. In diesem Mulm befanden sich auch zahlreiche zarte Dipteren-Larven (anscheinend von Mycetophiliden), welche den *Leptusa*-Larven, falls sie räuberischer Natur, wahrscheinlich zur Beute gefallen wären. Obwohl nun ein Teil der Dipteren-Larven auch in die *Leptusa*-Kämmerchen eindrang, habe ich doch niemals gesehen, daß sie von den *Leptusa*-Larven angefallen worden wären. Vielmehr bin ich zu der Überzeugung gelangt, daß sich die *Leptusa*-Larven von zarten, feuchten Mulmkrümchen ernähren, eventuell auch von den Faeces anderer Rindertiere oder von zarten Pilzbildungen. Mit dieser Auffassung harmoniert wenigstens sowohl der braune Darminhalt als auch die für eine räuberische Larve zu schwerfällige Bewegungsweise. Man vergleiche aber auch im 5. Kapitel die Bemerkungen über den Darmkanal. Noch am 16. X. konnte ich sechs Larven in ihren Kämmerchen beobachten.

Am 10. XI. hatten sich zuerst drei Larven am Boden der Glaskapsel in einen rundlichen, grauweißen, unten flachen und oben gewölbten, außen mit zahlreichen Mulmteilchen verfilzten, zähen Cocon eingesponnen. Derselbe ist so geräumig, daß sich die Larve in ihm bequem bewegen und drehen kann. Tatsächlich habe ich auch von unten her die Larven wiederholt bei ihren Bewegungen in verschiedenen Stellungen beobachtet und zwar drehte sich hierbei einerseits das Abdomen, andererseits betätigten sich die Mundwerkzeuge. Die Krümmungen des Abdomens in sagittaler Richtung können nur mit einer Betätigung der Drüsen am 8. Tergit in Zusammenhang gebracht werden. Sind die Larven zur Ruhe gekommen, so liegen sie mehr als halbkreisförmig gekrümmt im Cocon. Das Spinnen einzelner Fäden läßt sich natürlich bei der Kleinheit der Objekte und der Unmöglichkeit mit stärkerer Vergrößerung heranzukommen, nicht feststellen. Daß aber ein echter, aus zahllosen Fäden gesponnener Cocon hergestellt wird, beweist seine tatsächliche Beschaffenheit, denn mikroskopisch zeigt er sich zusammengesetzt aus einem Gewirr ungemein feiner und blasser Fäden, welche größtenteils zwar ver-

worren verlaufen, aber trotzdem in der Verteilung eine erstaunliche Regelmäßigkeit erkennen lassen. Die Fäden laufen teils ganz unregelmäßig gewunden, teils so parallel, daß unter rechten und schiefen Winkeln ein Gitterwerk entsteht. Außer der Mehrzahl der sehr feinen Fäden gibt es hier und da auch noch etwas derbere. Außerdem werden die Lücken zwischen den Fäden durch einen ungemein zarten, glasigen Schleim ausgefüllt. Versucht man einen solchen Cocon mittelst zweier Nadeln zu öffnen, so zeigt der Widerstand eine für die Kleinheit des Objektes erhebliche Zähigkeit des Gewebes. Die Feinheit desselben beweist eine sehr lebhafte und lang andauernde Tätigkeit der spinnenden Larve. Wenn es auch keinem Zweifel unterliegt, daß dem Drüsenapparat des 8. Abdominaltergites der Hauptanteil an der Herstellung des Cocons zufällt, zumal andere Oxyteliden-Larven ohne denselben auch keine Cocons anfertigen, so ist es doch schwer sich von der Spinnfähigkeit eine genauere Vorstellung zu machen, zumal keine Spinngriffel oder ähnliche Organe, zum Aussenden dieser feinsten-Fädchen vorhanden sind.

Es muß dem denkenden Beobachter aber auffallen, daß einerseits am Drüsenapparat (wie wir sehen werden) vier Röhren gegeben sind und andererseits auch am Analsack vier Dornen vorkommen!

Es scheint mir daher der Schluß gerechtfertigt, daß wir es hier mit einer sekundären neuen Tätigkeit, also mit einem teilweisen Funktionswechsel des Analsackes zu tun haben, d. h. daß dieser bei der Spinnfähigkeit beteiligt ist und seine vier Hacken die vier Fäden erfassen und verspinnen, welche aus den vier Drüsenröhren hervorquellen.

Auch bei einer andern Oxyteliden-Larve, welche in Pferdedünger lebt, deren Aufzucht mir jedoch anfangs nicht gelang,<sup>1)</sup> kommt einerseits unter dem 8. Abdominaltergit ein Drüsenapparat vor, während andererseits der Analsack ganz wie bei *Leptusa* mit vier starken Haken bewehrt ist. Es handelt sich übrigens trotzdem um eine Form, welche mit *Leptusa* nicht besonders nahe verwandt ist, auch sei hervorgehoben, daß der Drüsenapparat nicht nur schwächer entwickelt ist, sondern daß auch zugleich das 8. Tergit hinten abgestutzt ist, also nicht in einen vorragenden Lappen ausgezogen.

Ferner sei darauf hingewiesen, daß bei der von mir als *genus edb* angegebenen Larve einerseits am 8. Abdominalsegment überhaupt kein Drüsenapparat vorkommt, während andererseits der Analsack wieder mit vier Haken bewaffnet ist, die allerdings verhältnißlich schwächer entwickelt sind wie bei *Leptusa*. Jedenfalls geht hieraus hervor, daß die Verwendung der Analsackhaken bei der

<sup>1)</sup> Inzwischen sind diese Larven als diejenigen von *Atheta* festgestellt und im Abschnitt F vorläufig charakterisiert.

Spinnfähigkeit erst eine sekundäre Leistung derselben darstellt.

Der Grundschleim, welcher das Coongewebe verklebt, kommt aber zweifellos aus einer andern Quelle als die Coconfäden selbst, zumal die Drüsen des 8. Abdominaltergit ohnehin im Vergleich mit der Größe des Cocons klein erscheinen. Spielt aber der Analsack die eben geschilderte Rolle, dann liegt der Schluß nahe, daß der Darminhalt als Quelle des Cocon-Grundschleimes zu betrachten ist, wobei voraussichtlich, wie bei manchen andern Larven, den Malpighischen Gefäßen eine besondere Rolle zufällt. Die von mir beobachteten Krümmungen des Abdomens fasse ich also als den Ausdruck des eigentlichen Spinnens auf, während die Tätigkeit der Mundwerkzeuge sich so erklären läßt, daß die aus dem After ausgeschiedene Flüssigkeit von jenen, namentlich den Mandibeln, regelmäßig an der inneren Coconwand verstrichen wird, ehe sie vollständig erhärtet. Wenn also beim Spinnen der Larve nicht ein Faden abgesetzt wird, sondern vier oder doch wenigstens zwei (aus besonderen weiter unten erörterten Gründen) dann wird dadurch die Arbeit der Larve bedeutend vereinfacht, auch zugleich der parallele Verlauf vieler Fädchen verständlicher.

Die vorigen Mitteilungen widerlegen zugleich die Ansicht von Braß (S. 41), daß bei den *Leptusa*-Larven „eine Krümmung des Abdomens fast vollkommen ausgeschlossen“ sei, weil sie sich ja „in engen Spalten oder in dem Gangmaterial“ bewege. Wir sahen vielmehr, daß sich diese Larven gerade mit ihrem Abdomen ausgiebig hin- und herkrümmen und zwar sowohl in ihrem Cocon als auch in den weitläufigen Kämmerchen, in welchen sie sich sonst aufzuhalten pflegen. Aus diesen Verhältnissen ergibt sich ferner, daß auch die Auffassung von Braß (S. 42) „das Sekret diene vielleicht der besseren Fixierung des 8. Segmentes bei der Vorwärtsbewegung,“ unhaltbar ist. Es erscheint ganz überflüssig, eine Funktion, noch dazu eines höchst verwickelt gebauten Drüsenapparates, für die „Fixierung“ in Anspruch zu nehmen, da wie wir sehen werden der Analsack hierfür ausgiebig in Tätigkeit tritt. Eine Bremsvorrichtung oben und eine zweite unten wäre im Gegenteil nicht nur ein Luxus, sondern geradezu ein Hindernis für eine Larve, welche nur über verhältnißlich schwache Muskelkräfte verfügt und zu dem sich fast immer im weichen Mulm bewegt, sodaß sie einer Befestigung oben und unten zugleich gar nicht bedarf.

Während des Novembers verwandelten sich (im zeitweise geheizten Zimmer) in den Gespinnsten mehrere Larven zu Nymphen, obwohl verschiedene andere Larven sich noch frei in ihren Kämmerchen bewegten. Am 13. XII. beobachtete ich die erste Imago, welche nach Eröffnung des Cocons sofort lebhaft davonlief. Dasselbe wiederholte sich am 17. XII. mit zwei weiteren Imagines. Eine derselben besaß, als Zeichen, daß sie erst am Tage

vorher ausgeschlüpft war noch ausgestreckte Flügel, welche über etwa  $\frac{2}{3}$  der Länge des Abdomens reichen.

19. I. stellte ich fest: 7 Larven, 1 Nymphe und 1 Imago. Die früher geschlüpften Imagines waren sämtlich Männchen. Die Ausfärbung erfolgt größtenteils im Nymphenstadium.

Wie sehr die eingesammelten Larven von der Zimmerwärme in ihrer Entwicklung beeinflußt werden, geht daraus hervor, daß eine andere Serie von *Leptusa*-Larven, welche erst am 20. X. mitgenommen wurde, noch am 10. II. ausnahmslos sich im Larvenstadium gehalten hatte.

### Die Nymphe.

Von andern mir bekannten Oxyteliden-Nymphen, für welche als Beispiel und zum Vergleich in Abb. 21 diejenige des *Stilicus rufipes* gegeben wurde, unterscheidet sich die *Leptusa*-Nymphe:

1. durch ihre Unbeweglichkeit und 2. durch die schwache Entwicklung der meisten Isolatoren (Abb. 22).

Der letztere Umstand ist entschieden eine Anpassung an den Coconschutz, denn der Cocon übt fraglos einen Schutz aus, welcher denjenigen starker Isolatoren überflüssig macht.

Die  $2\frac{1}{2}$  mm lange Nymphe ist anfangs vollkommen weiß. Später bräunen und schwärzen sich die Augen und auch die Mandibeln werden bald gebräunt. Sie ist allenthalben überaus dicht mit zahllosen winzigen Häutungshärchen besetzt, während die Borsten nur spärlich zerstreut stehen, teils kurz teils mittellang sind und nur vereinzelte eine größere Stärke erreichen. Übrigens zeigen alle diese Borsten, einerlei ob sie länger oder kürzer sind, einen verdickten Grund zur Versteifung und erweisen sich somit als Isolatoren. 2+2 stärkere und längere Isolatoren stehen nur vorn und hinten am Pronotum, außerdem laufen die als kurze Zapfen ausgebildeten Pseudocerci in einen ziemlich langen und nach außen gekrümmten Isolator aus.

Der Nymphenkörper ist in der Längsrichtung also liegend S-förmig entschieden gekrümmt, indem der Kopf stark herabgebogen, das Abdomen aber oben ausgehöhlt und hinten nach oben gebogen ist.

Die Anlagen der Taster stehen schräg nach unten und hinten weit und frei heraus. Die Antennen (Abb. 22) liegen an die Thoraxpleuren angelehnt zwischen Pronotum einerseits und den Knien der I. und II. Beine anderseits. Ihre Enden ragen heraus und sind fein bestachelt. Die Gliederung tritt um so deutlicher hervor, je weiter die Entwicklung der Imago fortschreitet. Von oben her erkennt man deutlich, daß die Antennen nur lose neben dem Pronotum liegen.

Die ebenfalls nach Nymphenart entschieden locker gestellten drei Beinpaare sind dem Körper so angelegt, daß sie von einander in der Mediane weit entfernt bleiben. Die I. und II. Tarsen sind fast parallel nach hinten gerichtet, die etwas schräger gestellten III. Tarsen reichen mit ihrem Hinterende nur bis zum Hinterrand

des 4. Abdominalsternit. Während oben neun abdominale Tergite frei liegen, sind unten nur das 3.—8. Sternit sichtbar. Die Elytren-Anlagen schieben sich mit dreieckigem Lappen unter die Antennen und zwischen die II. und III. Kniee. Die großen Flügelanlagen weit über die Elytrenanlagen herausgreifend überdecken den Grund der III. Beine, reichen bis zum Hinterende der III. Tibien und bleiben ebenfalls in der ventralen Mediane weit getrennt.

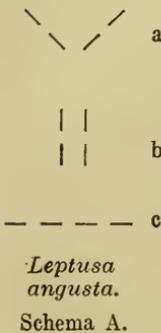
Beim Vergleich mit der *Stilicus*-Nymphe (Abb. 21) fällt uns auf, daß die *Leptusa*-Nymphe (Abb. 22), außer den schon besprochenen Unterschieden hinsichtlich der Isolatoren und der kleinen Pseudocerci, dadurch ausgezeichnet ist, daß die Elytrenanlagen nur das 1. Abdominaltergit (bei jener das 1. und 2.) umfassen, während die I. Kniee eine viel verstecktere Lage einnehmen, sodaß sie von oben her nur wenig sichtbar sind. (Man vergl. den Abschnitt G).

### 3. Die Bewegungsweise der *Leptusa*-Larven (Analsack).

Die *Leptusa*-Larven besitzen hinter dem 8. Abdominalsegment (Abb. 27) ein noch nicht halb so breites und zugleich kurzes 9. Segment mit kleinen zweigliedrigen Pseudocerci, während in dem 9. Segment ein noch kleineres 10. oder Analsegment steckt, welches von oben nach unten niedergedrückt ist, also einen abgeplatteten kurzen Cylinder vorstellt, dessen Endrand oben und unten mit Borsten gewimpert ist. In diesem Analsegment völlig versteckt sitzt der aus- und einstülpbare, schon im vorigen Kapitel erwähnte, mit vier hakenartigen, starken Dornen bewaffnete Analsack. Abb. 27 zeigt ihn total eingestülpt, während er in Abb. 24 in fast vollständig ausgestülptem Zustande dargestellt wurde.

Die Bewegung des Analsackes von der völligen Einstülpung bis zur totalen Ausstülpung möge das nebenstehende Schema A erläutern, in welchem die Lage der vier Dornen durch vier Striche zum Ausdruck gebracht wird. Die schräg gegeneinander gestellten Dornen (a) entsprechen also dem in Abb. 27 dargestellten Zustand der völligen Einstülpung. Die parallele Stellung (b) zeigt den Übergang an, d. h. den Beginn der Ausstülpung, bei welchem der Analsack annähernd dreieckig nach hinten vortritt. Man bemerkt hierbei zugleich zwei dicht nebeneinander sitzende, paramediane Zipfel, welche als der Ansatz zu einer Teilung des Analsackes in zwei Analschläuche aufgefaßt werden können.

Zu jedem Zipfel gehören zwei in dieser Stellung hintereinander befindliche Dornen. (Ganz entsprechend der Abb. 61 von Braß.) In der Stellung c, welche der völligen Ausstülpung entspricht (zugleich der Abb. 62 von Braß), ist der Hinterrand des Analsackes quer-abgerundet, die vier Haken ragen über ihn hinaus und stehen zu zwei an jeder Seite mit den Spitzen nach außen gerichtet. Bei



dem durch das Schema a, b, c veranschaulichten Stellungswechsel der vier Haken bewegensich also die beiden Haken jeder Seite )(-förmig in zwei Kreisbogen erst gegeneinander und dann auseinander.

Braß hat offenbar den Zustand der völligen Einstülpung des Analsackes (entsprechend meiner Abb. 27) gar nicht beobachtet, denn er sagt auf S. 40 ausdrücklich: „Das Analsegment endet nicht gerade abgeschnitten, sondern mit einem fingerartigen (sollte heißen zweizipfeligen!) Gebilde, einem Stück des ausstülpbaren Organs, das aber nie (!) vollkommen eingestülpt wird.“ Auf Grund dieser teilweise unzutreffenden Voraussetzung und unter Berücksichtigung der schon im vorigen Kapitel besprochenen unrichtigen Annahme der Bewegung in „engen Spalten“, ist es begreiflich, daß sich die Anschauung von Braß über die Bewegung der *Leptusa*-Larve mit der meinigen nicht deckt. Doch stimmen wir wenigstens darin überein, daß „bei der Vorwärtsbewegung die Larve das ausstülpbare Organ gar nicht gebraucht“.

Meine Beobachtungen über die Bewegung der Larve ergaben Folgendes:

Auf trockenem Boden bedient sie sich niemals des Analsackes, auch vollführt sie niemals Rücksprünge; sie ist hierfür zu schwerfällig, während das Abdomen durch die ventralen Langborsten eine so ausreichende federnde Stütze erhält, daß es gar keines Nachschiebers bedarf, wenigstens nicht unter normalen Verhältnissen. Stört man die Larve durch Berührung oder leichte Stöße von vorn her, so bäumt sie das Abdomen auf und legt sich bei stärkerer Störung oft auch gleichzeitig auf die Seite. Auf feuchtem Fließpapier verhält sich die Larve genau ebenso wie auf trockenem Untergrund, d. h. der Analsack wird weder beim Laufen noch bei Störungen benutzt.

Bringt man dagegen eine Larve, welche mit einem Wassertropfen in Berührung kam, auf einen trockenen Objektträger, so ädhäriert sie durch die vom Analsack angenommene Wassermenge am Glase und versucht anfänglich vergebens sich mittelst der am Glase keinen ausreichenden Widerstand findenden Beine fortzubewegen. Jetzt aber kann man unter dem Mikroskop die Tätigkeit des nervös aus- und einzuckenden Analsackes gut beobachten. Es ergibt sich also, daß die Tätigkeit des Analsackes (seinem einfacheren<sup>9)</sup> Baue gemäß) beschränkter ist als bei *Xantholinus* und nur in besonderen Fällen eintritt, wenn sich die Larve in irgend einer Constellation für ihre Fortbewegung, wie im eben genannten Falle besonders anstrengen muß. Daß der Analsack auch zur „Rückwärtsbewegung“ wie Braß angibt, Ver-

<sup>9)</sup> Wenn Braß von der *Leptusa*-Larven behauptet: (S. 40). Ich fand bei ihr den verwickeltesten Mechanismus der Ausstülpung, den ich je beobachten konnte“, so kann ich das nur so verstehen, daß er den Drüsenapparat des 8. Abdominalsegmentes als einen Bestandteil der „Fixierung“ dabei mit ins Auge gefaßt hat.

wendung findet, bezweifle ich durchaus nicht, aber dieser Fall kann offenbar nur in sehr engen Spalten eintreten und wurde von Braß dadurch künstlich herbeigeführt, daß er die Larve „zwischen zwei Glasplatten“ beobachtete, „wobei der Raum so eng sein muß, daß die Larve sich eben noch bewegen kann“. Die sekundäre Rolle des Analsackes bei der Herstellung des Cocons wurde im vorigen Abschnitt erörtert.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß die *Leptusa*-Larven, verglichen mit den in Kapitel IV, 3 besprochenen Larven von *Staphylinus*- und *Xantholinus*, einen **dritten Typus** der Bewegung vertreten, welcher dadurch charakterisiert ist, daß trotz der Bewaffnung des Analsackes keine Rücksprünge ausgeführt werden können.

#### 4. Der larvale Drüsenapparat.

Braß, welcher m. W. bisher als einziger Autor über den larvalen Drüsenapparat des *Leptusa*-Abdomens berichtet hat, ist mithin als Entdecker desselben zu betrachten. Er schreibt über ihn a. a. O. S. 42 Folgendes:

„Der Drüsenapparat besteht aus einem umfangreichen Sammelraum, vier Drüsenleitern und den Drüsenzellen. Am lebenden Tier sieht man das Reservoir durchschimmern, das in seinem Innern zwei Systeme von Linien erkennen läßt, die sich in der Mitte des Sammelraumes kreuzen, an den beiden Enden aber parallel zueinander verlaufen. Die scheinbaren Chitinbalken des Vorhofes sind starke Falten einer Chitinmembran. Die Faltelung ist derart, daß dem gefalteten Stück der einen Seite ein glattes Stück der andern Seite gegenübersteht.

Die Spitze des Reservoirs zeigt auf der ventralen Seite eine Erhebung, die genau in eine entsprechende Vertiefung der dorsalen Fläche eingreift, also einen dichten Verschuß nach außen hin ermöglicht. In das Reservoir münden vier Drüsenleiter, von denen ein jeder aus einer stark chitinierten und in 3—5 kreisrunden Windungen gebogenen Röhre besteht. Der gewundene Drüsenleiter mündet einerseits in den Vorhof, anderseits steht er mit der Drüse durch einen gegabelten Schlauch in Verbindung. Die Drüse selbst ist ein einzelliges, verhältnismäßig großes Gebilde. Sie liefert ein gelbes, zähflüssiges Sekret von neutralem oder schwach saurem Charakter.“

Hinsichtlich der im vorigen schon erwähnten Gestalt des 8. Abdominaltergit, der allgemeinen Gestalt des Sammelraumes, den ich Drüsensack nenne, der Vierzahl der Drüsen und der geschilderten Windungen der Drüsenröhrchen, stimme ich mit Braß überein (Abb. 23). Was die im Verhältnis zur Ausdehnung des Drüsensackes kleinen Drüsen betrifft, so hat Braß einen Kern derselben weder erwähnt noch gezeichnet, während auch ich nur bei einer Larve vier Kerne als Ausdruck der vier Zellen beobachten konnte. Wie man aus Abb. 23 (dr) entnehmen möge,

sind übrigens die beiden Zellen jeder Seite so zu einem rundlichen Ballen vereinigt, daß ich den Eindruck eines zweizelligen Syncytiums erhalten habe. Die Schilderung von Braß hinsichtlich der Struktur des Drüsensackes und seine Darstellung in Abb. 59 kann ich insofern nicht bestätigen, als von einem „kreuzen“ der „Linien“ nicht die Rede sein kann. Die Wandung des Drüsensackes besitzt vielmehr gebogene, den Spiralverdickungen der Tracheen vergleichbare Verdickungslinien, welche sich in Halbkreisen teils parallel, teils etwas unregelmäßig erstrecken und zwar so, daß sie in der oberen Wand des Drüsensackes, wo sie sich vorwiegend in der Hinterhälfte befinden (Abb. 23 d), nach vorn geöffnet sind, während sie in der unteren Wand auf die Vorderhälfte beschränkt und nach hinten geöffnet sind (v). Diese verschiedene Verteilung der dorsalen und ventralen Verdickungslinien hat Braß in seinem Längsschnittbilde (Abb. 58) ziemlich richtig zum Ausdruck gebracht, nur muß ich betonen, daß seine Darstellung für die angegebene Vergrößerung („210 : 1“) nicht nur im Ganzen viel zu groß geraten ist, sondern auch die Querschnitte der einzelnen Linien viel zu grob und anscheinend auch durch bestimmte Conservierung verzerrt erscheinen. Nicht erwähnt wurde von Braß ein medianer Strang, (sw Abb. 23), den ich bei keiner Larve vermißt habe und welcher in der Vorderhälfte des Drüsensackes eine teilweise Scheidung seiner beiden Hälften hervorruft. Zu Gunsten meiner Auffassung des Drüsenapparates als Quelle der Coconfäden (wovon im vorigen Abschnitt die Rede war) muß ich noch zwei Erscheinungen besonders hervorheben:

1. nämlich den eben genannten medianen Strang, durch welchen die aus den Drüsenkanälchen jeder Hälfte hervorquellenden Fäden getrennt werden und

2. die auffallende Umbiegung der 6—8 langen Borsten (b), welche die mundspaltartige Öffnung (oe) des Drüsensackes umgeben und geeignet sind, den vorgequollenen Coconfäden einen Halt zu bieten.

Schließlich sei noch das neben Abb. 23 dargestellte Gebilde y erwähnt, welches ich nur bei einer einzigen Larve beobachtet habe und über dessen Bedeutung ich im Unklaren geblieben bin. Es handelt sich um ein Organ, welches in Konsistenz, Gestalt und röhrig-spiraligem Bau den Drüsenkanälchen ähnelt, aber ungefähr die dreifache Größe derselben erreicht. Es lag im Bereich des 7. Abdominalsegmentes, ohne daß ich mit Bestimmtheit seine Verbindung mit einem andern Organ feststellen konnte. Anfangs glaubte ich es mit dem Kanälchen einer 5. Drüse zu tun zu haben, weil nämlich die vier andern, kleinen Kanälchen des betreffenden Individuums normal entwickelt waren. Da ich aber bei allen andern Larven nichts Entsprechendes nachweisen konnte, wäre, wenn es sich wirklich um eine 5. Drüse gehandelt hat, nur an eine Abnormität zu denken.

## 5. Das larvale Tracheensystem u. a.

### Vergleichende Morphologie der Vortracheen.

Die *Leptusa*-Larven besitzen, wie die meisten andern Käferlarven neun Stigmenpaare und zwar ein thorakales und acht abdominale. Die thorakalen Stigmen (Abb. 32, st 1) befinden sich im Grenzgebiet von Pro- und Mesothorax und liegen pleural in einem Wulst, welcher namentlich bei den lebenden Larven als ein abgerundeter Kegel vorragt. Sie münden gerade in der Kuppe dieser Kegel. Ein ungewöhnliches Verhalten zeigen dagegen die acht abdominalen Stigmenpaare dadurch, daß sie sämtlich im Bereich der Tergite liegen (Abb. 27 st und 32 st 2) und zwar eine kurze Strecke vom Seitenrande entfernt, am 1.—5. Tergit der Querleiste desselben entschieden näher gelegen als dem Hinterrand am 6. und 7. Tergit ungefähr in der Mitte zwischen Querleiste und Hinterrand und am 8. Tergit (Abb. 23 und 27 st) mehr dem Hinterrand genähert. Die Stigmen sind rund und am Abdomen von fast gleicher Größe oder doch die vorderen nur unbedeutend größer. Das Stigma enthält eine kugelige Stigmagrube und erst auf deren Grund mündet zentral die Anfangstrachee ein, deren Öffnung viel enger ist als die des Peritrema. Wir haben somit ein äußeres peritrematisches und ein inneres tracheales Stigma zu unterscheiden. Die Stigmen der *Leptusa*-Larven geben mir Gelegenheit zu einigen vergleichend-morphologischen Erörterungen:

In meinen „Beiträgen zur vergleichenden Morphologie des Abdomens der Coccinelliden“ u. s. w. Archiv f. Nat. 1895, Bd. I, H. 1, habe ich mich u. a. auf S. 10—12 auch mit den Stigmen und ihren Verschlüssen bei den Coccinelliden-Imagines beschäftigt. Die von mir dort eingeführte Bezeichnung Stigmengrube für den Raum zwischen Verschlußapparat und Peritrema ist von mehreren späteren Autoren übernommen worden. Der Raum zwischen diesen Gebilden ist jedoch bei manchen Insekten, insbesondere bei den Larven der *Staphylinidea* (und zwar Staphyliniden, Oxyteliden und Silphiden) von so eigentümlicher und von der Mehrzahl der Insekten abweichender Beschaffenheit, daß der Begriff der Stigmengruben hier einer erweiterten Klarstellung bedarf.

Die Stigmen der *Leptusa*-Larven und ihre Anfangstracheen sind so klein und zart, erstere auch außerdem noch so vereinfacht, daß wir hier zum Vergleich die Stigmen und Anfangstracheen der *Staphylinus*-Larven heranziehen wollen. Abb. 33 und 34 zeigen uns abdominale Stigmen und Anfangstracheen von *Staphylinus alpestris* Er. und ihre eigentümliche Beschaffenheit rückt sofort die Frage heran, wo ist hier die Stigmagrube? — Die runde, äußere peritrematische Stigmaöffnung führt in einen kurzen, kegeligen Raum, dessen Wände mit zahlreichen winzigen Spitzchen und Wärzchen bekleidet sind und der rundliche Eingang in die Trachee, also das innere tracheale Stigma, wird außerdem noch

durch eine sehr zarte Reuse geschützt, welche durch radienartig gestellte, sehr feine Haare gebildet wird. Daß sich das Stigma in einem Wulste (w) befindet, welcher nach außen höckerartig vorragt, sei noch nebenbei bemerkt.

Der Verschußbügel (vb), welcher stets nach hinten gerichtet ist, befindet sich nun merkwürdigerweise nicht gleich vor dem trachealen Stigma, sondern eine bedeutende Strecke von demselben entfernt mitten im Bereich der Anfangstrachee, d. h. die Struktur derselben vor und hinter dem Verschußbügel ist eine fast vollständig gleichartige, sodaß hier ein Tracheenverschluß im vollsten Sinne des Wortes vorliegt.

Schon mehrfach habe ich darauf hingewiesen, daß die *Staphylinoida* (wenigstens teilweise) eine der primitivsten Käfergruppen darstellen und es unterliegt keinem Zweifel, daß auch diese larvalen Anfangstracheen einen primären Zustand vorstellen, charakterisiert einerseits durch die Einfachheit des Verschußbügels, andererseits durch seinen weiten Abstand vom inneren Stigma und die völlig tracheale Natur des Rohres zwischen innerem Stigma und Verschußbügel.

Wenn ich sagte, daß das Luftrohr vor und hinter dem Verschußbügel einen fast vollständig gleichartigen Bau bei den *Staphylinus*-Larven aufweist, so möchte ich das doch noch etwas genauer erläutern. Bei den Larven von *Staphylinus alpestris* (Abb. 33) und *olens* unterscheidet sich das Rohr außen vor dem Verschußbügel von den eigentlichen Tracheen in der Tat nur noch dadurch, daß seine Spiralzüge (vtr) kräftiger gebaut sind. Bei *Staphylinus similis* fand ich sie nicht nur kräftiger, sondern auch zugleich weitläufiger angeordnet. Übrigens sei erwähnt, daß ich die Spiralzüge bei mittelwüchsigen *similis*-Larven außen vor dem Bügel mit sehr kleinen Härchen besetzt fand, die ich an den erwachsenen Larven vermißte. Bei der Larve einer unbekanntenen *Staphylinus* sp. zeigte sich der Unterschied zwischen dem Rohr innen und außen vom Bügel größer, indem bei dem äußeren Rohr eine netzige Verbindung der Spiralzüge eingetreten ist und zugleich wieder ein Besatz von kleinen Härchen vorkommt.

Die obige Definition für die Stigmengrube, als Raum zwischen Peritrema und Verschußbügel zeigt sich hier entschieden als unzureichend, denn wir haben es mit zwei höchst verschiedenen Abschnitten zu tun, einem kurzen zwischen äußerem und innerem Stigma und einem viel längeren zwischen innerem Stigma und Verschußbügel. Somit kann nur der äußere Raum zwischen äußerem und innerem Stigma als Stigmagrube bezeichnet werden, während ich den inneren als **Vortrachee** hervorhebe. (vtr Abb. 33—35)

Im einfachsten, durch *Staphylinus* vertretenen Falle ist also die Vortrachee lediglich das äußere Stück der Anfangstrachee, deren inneres an Struktur mehr oder weniger gleichartiges Stück durch den Verschußbügel und eine Einschnürung

von ihr getrennt wird. Die Anfangstrachee im engeren Sinne (atr) gabelt sich in die beiden nach vorn und hinten ziehenden Tracheen, welche Teile der großen Längstracheen sind.

Bei *Leptusa*-Larven treffen wir dieselbe Beschaffenheit der Vortrachee, Anfangstrachee und des Verschlussbügels, wie bei *Staphylinus alpestris*, nur mit dem Unterschied, daß sich die Vortrachee von der Struktur der übrigen, eigentlichen Tracheen schon etwas mehr unterscheidet, nämlich durch stärkere und vielweitschichtigere, spiralförmige Wandverdickung. Hinsichtlich der Länge der Vortrachee und mithin des weiten Abstandes des Verschlussbügels vom Stigma herrscht dagegen Übereinstimmung mit *Staphylinus*. Die Stigmengruben von *Leptusa* sind die denkbar einfachsten, denn es fehlen ihnen alle reusenartigen Gebilde. Diese die Luft von ihrem Eintritt in die Vortrachee reinigenden Gebilde sind bei den größeren Stigmen der *Staphylinus* nützlich, bei den winzigen Stigmen der *Leptusa*-Larven überflüssig, da sie schon durch ihre Kleinheit genügend geschützt sind.

Vortracheen im eben erörterten Sinne kommen auch bei den *Dytiscus*-Larven vor und hat H. Blunck in seiner Arbeit „die Entwicklung des *Dytiscus marginalis* vom Ei bis zur *Imago*“, 2. Teil, die Metamorphose“ Zeitschr. f. wiss. Zoologie Bd. CXVII, H. 1, 1917, S. 89 eine vortreffliche Abbildung einer solchen gegeben, aus welcher man ersieht, daß bei der *Dytiscus*-Larve, ähnlich der *Leptusa*-Larve, die Vortrachee sich zwar strukturell deutlich von der Anfangstrachee unterscheidet, aber doch ebenfalls einen entschieden trachealen Charakter bewahrt hat. Dies gilt schon weniger für die letzten Stigmen der *Dytiscus*-Larve, wie sich aus Bluncks Abb. 45c auf S. 91 ergibt, denn hier ist die Vortrachee schon so verkürzt, daß wir einen Übergang haben zu den Zuständen, die wir als typische bezeichnen können und bei der großen Mehrzahl der Insekten-*Imagines* antreffen, deren Vortrachee mehr oder weniger reduziert erscheint. Aus dieser sekundären Verdrängung der Vortrachee erklärt es sich aber, daß sie bisher nicht die gebührende Beachtung gefunden hat und damit die notwendige Unterscheidung von Stigmagrube und Vortrachee unterblieb. Unter diesen Umständen ist es begreiflich, daß Blunck in seinen angegebenen Abbildungen die Vortracheen als „Stigmengrube“ bezeichnet hat, während die bei *Dytiscus*-Larven sehr kurzen, wirklichen Stigmengruben unbeachtet blieben. Was Blunck in seiner Abb. 45a mit o „Eingang zur Stigmengrube“ benannte, ist das innere Stigma.

Die phylogenetische Wandlung der Vortrachee ist also folgende:

1. Strukturelle mehr oder weniger vollständige Übereinstimmung mit der Anfangstrachee, bei langer tracheenartiger Gestalt,
2. Strukturelle entschiedene Abweichung bei derselben Gestalt,

3. Verkürzung der Vortrachee, so daß ihre Länge die Breite nicht mehr übertrifft und

4. ihre fast vollständige Verdrängung.

Als ein Beispiel für den Zustand N. 4 verweise ich auf Abb. 2 in dem Aufsatz von W. Alt „Über den Bau der Stigmen von *Dytiscus marginalis*“ Zoolog. Anzeiger 1909, N. 26, S. 795.

Phylogenetisch ist also in Folge der Reduzierung der Vortrachee aus dem Tracheenverschluß ein Stigmenverschluß geworden.

Das Tracheensystem der *Leptusa*-Larven will ich nicht in allen seinen einzelnen Verzweigungen verfolgen, aber doch die hauptsächlichsten Stränge desselben feststellen: Sämtliche Stigmen werden mit einander durch zwei große Längstracheen verbunden (et Abb. 32), welche überhaupt die stärksten Rohre des ganzen Tracheensystems vorstellen. Diese Längstracheen verbinden aber natürlich die Stigmen jeder Körperseite nicht unmittelbar, sondern es gehen von ihnen Seitenäste ab, nämlich die oben besprochenen Anfangstracheen (Vortracheen). In der Vorderhälfte des Rumpfes werden die Längstracheen allmählich stärker und ein besonders mächtiges Kaliber weisen die Rohre auf, welche den Prothorax durchsetzen. An der Stelle, wo die Anfangstracheen der Thoraxstigmen in die Längstracheen eintreten, sind diese winkelig geknickt. Bemerkenswert ist der Umstand, daß sich auch im Grenzgebiet von Meso- und Metathorax von den Längstracheen Seitenäste (x) abzweigen, verbindende Zwischenstracheen zwischen oberen und unteren Längsanastomosen. Diese sind ein Zeugnis dafür, daß bei den Vorfahren der Leptusen auch im meso-metathorakalen Grenzgebiet Stigmen bestanden haben. Bei dieser Gelegenheit weise ich darauf hin, daß die *Staphylinus*-Larven, welche sonst dieselbe Stigmenverteilung besitzen wie die *Leptusa*-Larven noch Stigmenrudimente im mesometathorakalen Grenzgebiet aufweisen, d. h. geschlossene Knoten, welche, analog den rudimentären Stigmen am 5.—8. Segment der Puppen und Nymphen der *Staphylinioidea*, nur durch einen luftleeren Strang mit dem Tracheensystem zusammenhängen.

Außer den großen Längstracheen, welche man auch untere Längsanastomosen nennen kann, gibt es also noch obere Längsanastomosen von feinerem Kaliber, welche nur die Anfangstracheen der thorakalen Stigmen mit den Seitenästen x und diese wieder mit den Anfangstracheen des 1. Abdominalsegmentes verbinden. Die Vorderhälfte (le) der oberen Längsanastomose, aus welcher bei der *Imago* die Elytrentracheen hervorgehen, kann man deshalb auch als mesothorakale oder elytrale Längsanastomose und die Hinterhälfte (la), aus welcher bei der *Imago* die Flügeltracheen hervorgehen, als metathorakale oder alare Längsanastomose bezeichnen. Es gibt nur eine einzige dorsale Queranastomose (q 1 Abb. 32) und diese, im vordersten Prothoraxgebiet gelegen, verbindet im

queren Bogen die äußeren der beiden Hauptäste, in welche sich die vordersten Abschnitte der Längstracheen ungefähr in der Mitte des Thorax gabeln.

Ventrale Queranastomosen sind elf vorhanden, nämlich drei thorakale (q 2—q 4) und acht abdominale, sämtlich Verbindungsrohre zwischen den ventralen Hauptlängstracheen. Die vorderste (q 2) dieser Queranastomosen ist ungefähr in der Mitte des Prothorax rechtwinkelig nach vorn geknickt, die mesothorakale (q 3) nach vorn gebogen, während die übrigen (q 4, q 5) mehr und mehr rein quer verlaufen.

Der Darmkanal erstreckt sich ganz gerade durch den Körper und zwar reicht der Mitteldarm vom Vorderende des Mesothorax bis ins 8. Abdominalsegment. Bei erwachsenen aber noch zehrenden Larven fand ich den Mitteldarm in seiner ganzen Länge von einer braunen Masse erfüllt, die offenbar von ausgekaueten Mulmteilchen herrührt. Der kurze Oesophagus erweitert sich allmählich in seiner Hinterhälfte, aber gegen den Mitteldarm ist er dennoch scharf abgesetzt. Präpariert man den Darm einer frisch getöteten Larve, so erscheint der Oesophagus schlaff, der Mitteldarm dagegen wurstartig prall gefüllt, ein Zeichen, daß eine zwischen Vorder- und Mitteldarm gelegene Darmklappe durch den inneren Druck gesperrt wird. Ebenso geschieht es auch gegen den Enddarm. Letzterer ist nicht nur durch die Einmündungsstellen der vier malpighischen Gefäße abgesetzt, sondern auch durch seinen abweichenden Inhalt. Während der Enddarminhalt durchsichtig und gelb erscheint, zeigt sich der Mitteldarm von einer trüben Masse erfüllt, welche zahllose feine Körnchen enthält.

Die Malpighischen Gefäße bilden vier unregelmäßig gebogene bei manchen Larven mit kleinen knotigen Erweiterungen versehene Schläuche, welche sich vom 2.—8. Abdominalsegment erstrecken und vorn umgebogen sind. Hinten liegen sie so, daß der Schein erweckt wird als mündeten sie in den Drüsensack, weshalb ich sie auch zunächst für die Drüsen dieses hielt. Bei manchen Larven stechen sie durch ihre Farbe nicht besonders ab, während sie bei andern (mit gefülltem Mitteldarm) vollkommen schwarz erscheinen (Abb. 27). Da sie erst im 8. Abdominalsegment in den Darm einmünden, ist mithin der Enddarm sehr kurz.

Darm und Malpighische Gefäße vollführen lebhaft peristaltische Bewegungen und zwar sind dieselben am auffallendsten daran zu erkennen, daß sich die Vorderenden der Malpighischen Gefäße um ein ganzes Segment verschieben, nämlich von der Mitte des 2. bis zur Mitte des 1. Abdominalsegmentes und wieder zurück.

Zwischen den Fettmassen, welche teils aus großen, teils aus sehr kleinen Kügelchen bestehen, liegen in den Seiten des 1.—8. Abdominalsegmentes gelbliche, fensterartig hell erscheinende Drüsen. Ob es sich um Segmentaldrüsen handelt, muß ich um so mehr dahingestellt sein lassen, als ich Ausmündungen derselben nicht beobachtet habe.

Im Gegensatz zu den sehr schnell ohnmächtig werdenden *Xantholinus*-Larven erwähne ich noch, daß die unter Deckglas in Wasser beobachteten *Leptusa*-Larven sich auffallend zählebig erwiesen, sodaß sie auch nach zweimaliger, je etwa  $\frac{1}{4}$ -ständiger Untersuchung wieder aus dem Wasser genommen sich vollkommen erholten.

Schließlich möge auch noch die Putztätigkeit erwähnt sein: Mit den I. und II. Beinen säubern die Larven den Kopf, während sie bei eingekrümmtem Körper mit den Mundteilen das Abdomen reinigen.

Im Kapitel A. 2 habe ich mich zwar für die vegetabilische oder wenigstens friedliche Lebensweise der *Leptusa*-Larven ausgesprochen. Es muß aber anderseits betont werden, daß sowohl die Bewaffnung des Labrum, als auch der gerade Verlauf des Darmkanales für animalische Kost in Anspruch genommen werden können, umso mehr, wenn wir sehen, daß ein bewaffnetes Labrum bei den Oxyteliden die Ausnahme bildet und unzweifelhafte Vegetabilienfresser wie z. B. die *Oxytelus*- und *Coprophilus*-Larven einen viel längeren und zweimal umgebogenen Darm besitzen. Jedenfalls sind in dieser Ernährungsfrage weitere Untersuchungen notwendig.

## 6. Morphologie des Larvenkopfes.

Die beiden schon in den Vorbemerkungen (Kapitel 1) erwähnten Beschreibungen angeblicher *Leptusa*-Larven durch Perris und Fauvel kommen hier als falsche Deutungen nicht weiter in Betracht. Daß auch die Larve Fauvels nicht zu *Leptusa* gehören kann, ergibt sich schon aus den viergliedrigen Antennen, während die *Leptusa*-Larven in Wirklichkeit dreigliedrige Antennen besitzen. Aber auch wenn man annehmen will, daß Fauvel die Antennenbasis als besonderes (4.) Glied mitgezählt hat, bleibt doch schon allein nach den höchst abweichend gestalteten Maxillopodentastern die Möglichkeit einer auch nur generellen Übereinstimmung mit meinen wirklichen *Leptusa*-Larven ganz ausgeschlossen.

Der Kopf der *Leptusa*-Larven entspricht dem Oxyteliden-Typus, wie ich ihn im II. *Staphylinoidea*-Aufsatz (Zeitschr. f. wiss. Ins. Biologie, 1917, S. 108—109) kurz charakterisiert habe. Er zeigt eine abgerundet-viereckige und zugleich niedergedrückte Gestalt und ist in den Prothorax etwas eingesenkt (Abb. 26). Die Kopfkapsel kann man als ein *Cranium pseudoapertum* bezeichnen, d. h. der Unterkopf (Abb. 28) scheint in der Mediane bei oberflächlicher Betrachtung zu klaffen, eine genauere Beobachtung lehrt jedoch, daß dies nicht der Fall ist. Die halbkreisförmige Maxillopodenbucht, in welcher die starken *Cardines* (ca) durch ein dreieckiges *Submentum* (sm) getrennt, eingewurzelt sind, ist nämlich sehr breit von der Hinterhauptöffnung (oe) getrennt und zwei gebogene, wulstige Leisten (w Abb. 31), welche hinten parallel laufen, vorn aber stark auseinanderbiegen und hinter den *Cardines*

endigen, bilden die paramedianen Ränder der Unterwangen. Das hinten schmale, vorn dreieckig erweiterte Medianfeld zwischen den beiden Leisten ist nicht häutiger Natur, sondern stellt eine feste Verbindung zwischen den Unterwangen dar, eine Unterkopfbrücke und bildet mit seinem scharfen Vorderrand dicht hinter dem Submentum die Mitte der Maxillopodenbucht. Dieses Medianfeld (mdb Abb. 31) muß aber bei seiner scharfen Absetzung gegen die Unterwangen entweder als der Ausdruck einer durch sekundäre Chitinisierung entstandenen Verwachsung derselben betrachtet werden oder als eine primäre *Gula*. Die Ränder der Hinterhauptöffnung sind zum Ansatz für verschiedene starke Muskeln leistenartig verdickt.

Neben den Seiten der Maxillopodenbucht und der Cardines verläuft jederseits eine gebogene Buchtleiste (l Abb. 28), welche durch dunkle Pigmentierung scharf abgesetzt erscheint und nach vorn bis zur Basis der Mandibeln sich erstreckt, die auf einer vorderen unteren Abstützung (g) der Kopfkapsel ruht.

Der Oberkopf (Abb. 26) wird durch die bekannte Gabelnaht in Clypeofrons und Vertex geschieden. Die Gabelnaht teilt sich vorn unter stumpfem Winkel etwas hinter der Verbindungslinie der Ocellen. Die Gabeläste verlaufen zunächst gerade, biegen dann aber plötzlich nach vorn um und verlieren sich hinter der Antennenbasis.

Frons und Clypeus sind nur unvollständig voneinander getrennt, erhalten aber doch eine deutliche Absetzung gegeneinander durch die Antennenbasen. Diese sind schräg gestellte quere Wülste (atb Abb. 26 und 29), welche zwischen den kurzen Clypeus und präocellare, stumpfwinkelige Kopfkapsellecken (e) eingeschoben sind. Kurz hinter diesen Ecken ragen an der seitlichen Biegung des Kopfes die nur in der Einzahl auftretenden ziemlich großen Cornealinsen der Ocellen vor, deren Pigment sehr scharf abgesetzt ist. Die Antennenbasen besitzen an ihrer Wurzel (atb Abb. 29) jederseits eine knotige Verdickung, durch welche sie mit der Kopfkapsel fest verwachsen sind. Dieser Umstand sowohl wie die Tatsache, daß sich zwischen den beiden Knoten nur eine sehr zarte Grenzlinie findet, beweist, daß die Antennenbasis ein ausgestalteter Teil der Kopfkapsel ist, aber nicht als ein Antennenglied betrachtet werden darf. Hierzu kommt ferner der Umstand, daß die wirkliche, nur dreigliedrige Antenne sehr stark gegen die Antennenbasis abgesetzt ist und sich unter ihr in einer Gelenkgrube frei drehen kann. Die Verbindungslinie zwischen den inneren Knoten der Antennenbasen bezeichnet also die Grenze zwischen Frons und Clypeus. Der Frons, welcher ungefähr doppelt so lang ist wie der Clypeus, geht zwischen den vorderen Enden der Gabelnaht und der Antennenbasis ohne Grenze in das Sinnesfeld über, welches die vordere Fortsetzung des Vertex bildet.

Der Clypeus, ein sehr kurzes queres Feld, ist gelenkig gegen das Labrum abgesetzt, der breit abgestutzte Vorderrand ist jederseits unter stumpfem Winkel gegen die Antennenbasis abgeschrägt.

Das ebenfalls kurze, quere Labrum (Ia Abb. 29) zeigt sich in seiner freien Beweglichkeit als typisch ausgebildete Oberlippe. Es kann, wie man aus Abb. 26 entnehmen möge, soweit nach unten umgeschlagen und von den Mandibeln umfaßt werden, daß es von oben her überhaupt nicht zu sehen ist. Vorgestreckt dagegen zeigt sich sein Vorderrand mit vier stumpfen Zähnen besetzt, doch beobachtete ich bei zwei Larven (Abb. 29 x) auch deren fünf, indem der rechte Außenzahn asymmetrisch sich verdoppelt zeigte. Innen von der stumpfwinkligen Vorderrandaußenecke sitzt eine Borste auf einem vorragenden Knoten. Die Mitte des Labrum wird von zwei paramedianen, kurzen Sinneszapfen eingenommen.

Die kurzen dreigliedrigen Antennen (Abb. 26 und 30) bestehen aus einem kurzen nackten Grundglied, einem kurzen schmalen Endglied und dem längeren Mittelglied. Letzteres trägt wie bei zahlreichen andern Käferlarven innen auf kurzem Hals einen länglichen Riechzapfen. Außer den langen aus Abb. 30 ersichtlichen Tastborsten findet sich am 2. und 3. Glied noch je ein Sinnesstab.

Die Mandibeln (Abb. 25) sind schlank gebaut, säbelig gebogen und im Grunddrittel innen eckig vorgezogen. Am Innenrande, in beträchtlichem Abstand vom schmal zugespitzten Ende, ragen sägeartig vier bis fünf kleine Zähnen vor.

Wie gewöhnlich besitzen die Mandibeln am Grunde oben ein Gelenkgrübchen (g) und unten einen halbkugeligen Gelenkhöcker. Die unteren Gelenke der Mandibeln befinden sich vor den schon erwähnten Buchtleisten, während die oberen gerade unter dem äußeren Knoten der Antennenbasen liegen, innen neben der erwähnten Kopfkapselecke (e).

Die durch das dreieckige Submentum getrennten, die halbkreisförmige Maxillopodenbucht größtenteils einnehmenden Cardines besitzen innen (unten) eine Leiste (Ia Abb. 31), welche sich am Hinterrand entlang zieht und mit ihrem inneren feinen Endknopf ein Gelenk mit der Submentumecke (g) bildet. Ein gerade nach vorn abbiegender Ast dieser Leiste endet am Vorderrand und bildet hier ebenfalls ein schwaches Gelenk mit dem Coxit der Maxillopoden. Dieses Coxit (co Abb. 31) ist nach vorn in ein langes, leicht nach innen gebogenes Coxomerit ausgezogen, dessen Ende mit einigen winzigen Zähnen bewehrt ist, während die Vorderhälfte des Innenrandes mit einigen stiftartigen Gebilden besetzt ist. Außen am Grunde des Coxomerit sitzt in einer tiefen Ausbuchtung der viergliedrige Taster, dessen Grundglied („Tasterträger“) äußerst kurz ist und innen nicht ganz vollständig. Das 2. und 3. Glied sind an Größe wenig verschieden, das 4. ist sowohl bei weitem das längste als auch das schlankeste, zugleich völlig nackt und in

seiner Endhälfte verschmälert. In der zwischen den Stämmen der Maxillopoden ausgebreiteten Haut liegt vollkommen isoliert das trapezische, vorn tief eingebuchtete Mentum. (mt Abb. 28). Vor ihm in beträchtlichem Abstand und zwischen den Coxomeriten sitzen die Labiopoden, bestehend aus einem einheitlichen kurzen Syncoxit (sco) und zweigliedrigen Tastern. Letztere sitzen auf kurzen seitlichen Fortsätzen des Syncoxit, während die lange, zarte, vorn abgerundete Prälingua (pl Abb. 28) ungefähr bis zur Mitte des 2. Tastergliedes reicht.

Auf die Beborstung des Kopfes will ich nicht näher eingehen, sondern nur bemerken, daß sie in den Abb. 26 und 28—31 möglichst genau zum Ausdruck gebracht worden ist. Die Borsten können als kurze, mittlere und lange unterschieden werden, sind aber sämtlich einfach, spitz und verhältniß dünn, dasselbe gilt übrigens auch für die Beborstung des Rumpfes. Der Epipharynx ist mit zahlreichen winzigen Spitzchen besetzt und enthält vier fast in einem Quadrat angeordnete größere Sinnessporen und außerdem zwischen den beiden hinteren derselben noch eine Gruppe kleinerer. Oberhalb der Labiopoden bildet die Mundöffnung einen einfachen, nackten Querspalt als dessen flankierende Stützen jederseits ein feines schmales, leicht nach innen gebogenes, von hinten nach vorn sich erstreckendes Hypopharynxgerüst erscheint, welches sich zugleich in der Falte zwischen Mentum und Maxillopodencoxit befindet, aber oberhalb beider.

### 7. Morphologie des Larvenrumpfes.

Von der Verteilung der Stigmen, der Gestalt des 8. Abdominaltergites und dem Bau des Analsackes ist bereits in den vorigen Abschnitten die Rede gewesen, sodaß ich auf diese verweisen kann.

Meso-Metanotum und 1.—8. Abdominaltergit besitzen vorn eine durchlaufende Querleiste (t Abb. 23), durch welche ein übrigens stets borstenloses Protergit abgegrenzt wird. Unter den zahlreichen dünnen Borsten (Abb. 26 und 27), welche als kurze, mittlere und lange zu unterscheiden sind, fällt besonders eine Makrochäte jederseits in der Nähe der Mitte des Seitenrandes der drei thorakalen und des 1.—6. abdominalen Tergites auf, welche sich zugleich stets gerade hinter dem Stigma befindet. Am 7. und 8. Tergit (Abb. 27) ist der veränderten Lage der Stigmen gemäß die Makrochäte an die Hinterecke gerückt, am 8. Tergit zugleich stark umgebogen. Alle Borsten laufen einfach zugespitzt und zugleich sehr fein aus. Zwischen Kopf und Prosternum findet sich ein queres, schmales, deutlich abgegrenztes Mikrosternum mit vier kleinen Borsten in Querreihe.

Pro-Meso- und Metasternum tragen paramedian je zwei ziemlich kleine Borsten vor den Hüften, die Pleurite nur vereinzelte.

Die abdominalen Sternite sind einheitlich gebaut und in der Querrichtung nur wenig kürzer als die Tergite (stt und t Abb. 27). 1.—8. Sternit mit je zwei Borstenreihen, in der hinteren

3+3 besonders lange Borsten, wenigstens am 2.—8. Sternit und zwar nehmen sie nach hinten am Abdomen an Länge und Stärke allmählich zu.

1. und 2. Abdominalsternit ohne, 3.—9. mit einer Querleiste, welche ebenfalls an den hinteren Sterniten kräftiger ausgeprägt ist und seitlich im Bogen nach hinten abbiegt. Die durch diese Querleisten abgegrenzten Prosternite sind ebenfalls borstenlos.

Das kurze und noch nicht die halbe Breite des 8. erreichende 9. Abdominalsegment (Abb. 27) ist oben seitlich in die unvollkommen zweigliedrigen Pseudocerci ausgezogen, deren schwach gebogenes und schnell verschmälertes Endglied außer einer kurzen unteren nur eine lange Endborste trägt. Das kleine, abgeplattete 10. Abdominalsegment (Abb. 24 und 27) trägt nur am Hinterrand oben und unten eine Reihe feiner Borsten verschiedener Länge. Das am Grunde durchaus nicht abgegrenzte Grundglied der Pseudocerci mit einigen langen Tastborsten erscheint mithin nur als ein dorsaler Fortsatz des 9. Tergit. Die abdominalen Pleurite sind sehr schwach entwickelt.

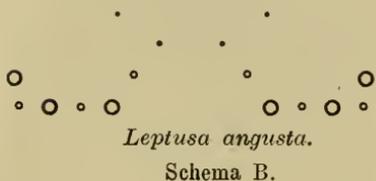
Beine lang, mit großen, schräg von außen nach innen gestellten und gegen das Telopodit allmählich verjüngten in der Mitte nur wenig voneinander entfernten Hüften, mit Borsten verschiedener Länge. Trochanteren ungefähr halb so lang wie die Femora, letztere nur unten und am Ende mit wenigen mittellangen Borsten. Tibien II und III oben mit zwei ziemlich langen Borsten, unten mit zwei ziemlich langen und zugleich dickeren Borsten, vorn und hinten mit einigen Borsten, von welchen zwei vor dem Ende besonders kurz und dick sind und ebenso wie die unteren als Grabborsten aufzufassen. I. Tibien ebenso, aber oben nur mit einer ziemlich langen Borste. Alle Tibien leicht gebogen. Tarsungula halb so lang wie die Tibien, mit zwei kurzen Borsten in der Grundhälfte, einer kurzen oberen und einer etwas längeren unteren. Ein Putzapparat ist an den Vorderbeinen nicht ausgebildet.

**Anmerkung** [Im vorigen habe ich die von Braß a. a. O. besprochene und als „*Staphylinus sp.*“ benamste, durch seine Abb. 58—62 erläuterte Larve schon mehrfach erwähnt und darauf hingewiesen, daß es sich entweder um die Larve einer andern *Leptusa*-Art handelt oder um die einer nahe verwandten Gattung. Da Braß nur die drei letzten Abdominalsegmente beschrieben hat, kann ich mich auf Unterschiede an andern Körperteilen nicht beziehen. Daß Braß jedenfalls keine Larven von *Leptusa angusta* Aubé unter Händen hatte, geht mit Sicherheit daraus hervor, daß

1. der Lappenfortsatz hinten am 8. Abdominaltergit (wie ein Vergleich mit meinen Abb. 23 und 27 ergibt) bei gleicher Form viel stärker nach hinten herausragt, dem entsprechend auch der Drüsensack offenbar länger ist,

2. das 9. und 10. Abdominalsegment eine sehr abweichende Beborstung aufweist.

Insbesondere zeigen die sternalen Teile des 9. und 10. Segmentes einen Besatz von 5+5 und 3+3 starken z. T. stachelartigen Borsten, während bei *Leptusa angusta* die Borsten nicht nur viel feiner gebaut sind, sondern wie sich aus Abb. 24 ergibt, auch eine sehr ungleiche Länge aufweisen, indem z. T. kurze und lange Borsten abwechseln. Während Braß für das 9. Sternit seiner Art (in seiner Abb. 60 und 61) zehn starke Stachelborsten angegeben



hat, kommen bei *L. angusta* sechzehn dünne Tastborsten von 2—3 verschiedenen Längen vor, deren Stellung anbei in dem Schema B angedeutet ist durch die Angabe der Basalgrübchen. Die 3+3 stärksten Borsten stehen also in der Hinterrandreihe.

## B. Phloeonomus-Larven.

### 1. Biologische Vorbemerkungen.

In der ersten Hälfte des Juli 1918 traf ich im Pasinger Würmgebiet eine gefällte, dem Boden aufliegende, am Grunde etwa einen Fuß starke Fichte, welche überaus stark von *Ips typographus* L. befallen war. Außer zahlreichen Larven verschiedenen Alters, Nymphen und jüngeren sowie älteren Imagines gab es auch eine Anzahl *Clerus*-Larven verschiedenen Alters. Besonders interessierte mich jedoch eine kleine Oxyteliden-Larve, welche in dem von den Ipiden losgearbeiteten Mulm ziemlich häufig war und sich später als die Larve von *Phloeonomus pusillus* Grav. herausstellte.<sup>11)</sup> Eine Anzahl dieser Larven, welche ich mehrfach auch anderweitig unter Fichtenborke antraf, brachte ich in eine Glaskapsel und gab ihnen außer einigen Fichtenborkenstückchen ein gewisses Quantum des lockeren und feuchten Mulmes.

Am 24. VII. beobachtete ich außer fünf Larven eine Pränymphe und drei weiße Nymphen. Letztere liegen ohne Cocon frei in Kämmerchen, am Boden der Glaskapsel innerhalb des von *Ips* losgewühlten Mulmes, der z. T. von Mycel durchwuchert ist.

1. VIII. entwickelte sich die erste Imago, welche mit Ausnahme der Augen noch ganz grauweiß geblieben ist, während die ausgestreckten Flügel fast bis zum Hinterleibsende reichen.

4. VIII. entwickelte sich abermals eine Imago. Am 6. VIII. Morgens ist dieselbe halb ausgefärbt, d. h. unten mit Ausnahme des dunkeln Kopfes und der rötlichen Beine noch hellweißlichgelb, oben Kopf und Elytren braunschwarz, Pronotum gelbbraun, Abdomen hinten dunkler, vorn heller. Interessant ist der Mittelzustand der Flügel, d. h. dieselben sind nur einmal in der Querrich-

<sup>11)</sup> Um jeden Zweifel an der Bestimmung der Imagines auszuschießen, habe ich einige der von mir gezüchteten Tiere Herrn Wagner (Dahlem) zugeschickt und erhielt die Bestätigung meiner Bestimmung, für welche ich ihm auch hier meinen Dank ausspreche.

tung eingeschlagen und ragen daher um reichlich die Länge eines Tergites über die Elytren hinaus, während außen neben den Elytren der dicht gewimperte Rand vorragt.

## 2. Nymphen.

Im Gegensatz zu den unbeweglichen *Leptusa*-Nymphen zeichnen sich die Nymphen des *Phloeonomus pusillus* nicht nur durch die lebhaft drehenden Bewegungen der Abdominalringe aus, sondern auch durch die Fähigkeit sich bei fortgesetzter Bewegung in einer bestimmten Richtung fortzurollen.

Die zarte Nymphenhaut ist mit kräftigen, langen Isolatoren bewehrt, von welchen sich 2+2 säbelig gekrümmte und nach vorn gerichtete auf dem Pronotum befinden, ihm an Länge gleichkommend. Sie stehen auf einem kegeligen Sockel, gegen den sie grundwärts allmählich dicker werden. Hinter den vorderen Pronotum-Isolatoren 2+2 kurze, borstenartige in einer Querreihe, desgleichen 3+3 vor dem Hinterrand. Seitenränder mit je zwei kürzeren Borsten, von welchen die hintern auf kräftigem Zapfen stehen.

Meso-Metanotum, Flügelhüllen und alle Gliedmaßen ohne Borsten. Kopf vorn mit zwei gebogenen Isolatoren und zwei kürzeren Borsten, in der Hinterhälfte mit 4+4 mittellangen Borsten. Antennen am Ende mit einigen Höckern. 5.—7. Abdominalsternit mit je vier Borsten, 1. und 3.—7. Abdominaltergit paramedian mit je zwei ziemlich langen, gebogenen, nach hinten gerichteten und am Grunde angeschwollenen Isolatoren. Weniger gebogen sind dieselben auf den Seitenrändern des 2.—8. Abdominalsegmentes und vor der Basis derselben findet sich je eine Borste inseriert, viel kürzer als die Randisolatoren. 8. Tergit oben ohne Isol. 9. Tergit nach hinten in Pseudocerci ausgezogen welche am Grunde nicht abgliedert und mit wenigen, sehr kurzen Börstchen besetzt sind.

Ende der Pseudocerci in einen gelben, geraden, nach hinten gerichteten Isolator auslaufend, welcher noch länger als das 8. Segment, das 10. Tergit kurz und hinten abgestutzt. Ventral ist das 9. Segment in zwei in der Mediane aneinander gewachsene, nach hinten herausragende Höcker ausgezogen, deren jeder in einen gelben Isolator ausläuft, noch nicht halb so lang wie derjenige der Pseudocerci. Alle größeren, eigentlichen Isolatoren sind wenigstens in der Endhälfte mit sehr feinen Nebenspitzen besetzt. Von den Borsten abgesehen ist die Haut überall vollkommen nackt, entbehrt also der Häutungshärchen. Die *Phloeonomus*-Nymphen sind von den *Leptusa*-Nymphen mithin leicht zu unterscheiden:

1. durch den Mangel der Häutungshaare,
2. die spärlicheren Borsten,
3. die viel stärkeren und behaarten Isolatoren,
4. die dickeren Pseudocerci, welche zugleich im Verhältnis zum 9. Abdominaltergit viel größer erscheinen.

Am Abdomen sind Stigmen nur am 1.—3. Segment geöffnet.

### 3. Morphologie des Larvenkopfes von *Phloeonomus*.

Nachdem im Abschnitt A, 6 der Kopf der *Leptusa*-Larven näher erörtert worden ist, der Kopf der *Phloeonomus*-Larven (Abb. 36—41) aber in den Grundzügen sich an jenen anschließt, kann hier eine kürzere Besprechung, unter Bezugnahme auf A, 6 genügen.

Das Mentum (Abb. 41 mt) von *Phloeonomus pusillus* zeigt große Ähnlichkeit mit dem von *Leptusa* und ist durch Zwischenhaut gegen alle Nachbartheile wieder scharf abgesetzt. Die Lageverhältnisse von Mentum, Submentum, Unterkopfbrücke, Labio-Maxillopoden und Cardines zeigen überhaupt bei beiden Gattungen große Ähnlichkeit. Das Submentum ist wieder zwischen die Cardines eingekeilt, zeigt aber nicht dreieckige, sondern annähernd viereckige Gestalt (sm). Demgemäß sind die Cardines innen mehr abgestutzt. Die gebogenen wulstigen Leisten (w) der Unterkopfbrücke biegen bei *Phloeonomus* stärker auseinander und das Medianfeld (gu) ist vorn als ein kurzes, nach vorn verschmälertes Trapez stark in der Querrichtung verbreitert, enthält auch noch eine quere dunkle Verdickung. Hinten erweitert sich das Medianfeld gegen den mit wulstigen Leisten verstärkten Hinterhaupttrand (hl) dreieckig, auch sitzt in der Hinterecke dieses Dreiecks jederseits ein mit feinem Porus beginnender und in eine dünne Sehne auslaufender Zapfen (z). Vorderes Trapez und hintere Zapfen fehlen bei *Leptusa*.

Die Buchtleisten (l) von *Phloeonomus* zeigen fast denselben Verlauf wie bei der andern Gattung.

Die Maxillopodentaster (Abb. 37) sind bei *Phloeonomus* nur dreigliedrig, indem das bei *Leptusa* und andern Gattungen kurze 1. Glied („Tasterträger“) bis auf ein kleines Knötchen verkümmert ist. Um jedoch eine vergleichend-morphologisch einwandfreie Bezeichnung zu gewinnen, bezeichne ich auch hier die drei Tasterglieder als 2.—4.

Die Coxomerite sind gegen das Coxit (abweichend von *Leptusa*) oben und unten durch Zwischenhaut abgesetzt. Der untere Coxomeritgrund (Abb. 37) greift nach hinten weiter zurück als der obere. Das Coxit selbst zerfällt (ebenfalls abweichend von *Leptusa*) in einen größeren Hauptteil (co) außen und einen kleineren ovalen (a) innen; letzterer trennt Cardo und Coxomerit. Das Vorderende des Coxomerit ist nach unten zapfenartig umgebogen, sein Innenrand mit einer Reihe von Stachelchen und Borsten in loser Anordnung besetzt, unter den Stachelchen ist der vor der Mitte stehende stärkste gegabelt. Die Gestalt der drei Tasterglieder ergibt sich aus Abb. 37. Am Grunde des Endgliedes findet sich nur ein sehr schwaches Stäbchen. An der Stelle, wo der kleinere Coxitteil (a) an das Coxomerit stößt, greift ein kleiner Zapfen (b) von innen herein, welcher eine Verbindung zwischen Coxit und Hypopharynx hergestellt.

Die kurzen Labiopoden (Abb. 36) sitzen (wie bei *Leptusa* Abb. 28) auf einer abgeplatteten häutigen Ausstülpung, sind also vom Mentum breit getrennt. Sie bestehen aus einem kurzen Syncoxit (sco) und noch kürzeren, auch hier unbeborsteten, zweigliedrigen Tastern. Zwischen der viereckigen, vorn breit abgerundeten Prälingua und den Tastern bleibt ein deutlicher Zwischenraum.

Der Oberkopf ist im wesentlichen wie bei *Leptusa* gebaut, auch treffen wir wieder dieselbe Ausprägung einer schrägen, kurzen Antennenbasis. Ocellen finden sich jederseits vier bis fünf, nämlich drei bis vier vorn und ein einzelner dahinter in weiterem Abstand (Abb. 41 oc). Im Vergleich mit dem kräftigen Einzelocellus von *Leptusa* sind die Ocellen von *Phloeonomus* klein, ihre Cornealinsen weniger gewölbt.

Die Seitenäste der Gabelnaht (also die Grenze zwischen Frons und Vertex) verlaufen erst schräg nach außen und vorn, dann nach vorn gebogen, dann abermals schräg nach außen und vorn, bis sie schließlich eine kurze Strecke vor dem inneren Grund der Antennenbasis verlieren.

Eine abgekürzte Leiste streicht quer vom inneren Grund der Antennenbasis nach innen und bildet eine unvollständige Grenze zwischen Clypeus und Frons. Zwischen dem Clypeus und dem trapezisch nach vorn verschmälerten Labrum (la Abb. 40) haben wir eine quere Gelenkfalte.

Der abgestutzte Labrumvorderrand trägt jederseits auf einer kleinen Vorrangung eine Borste, paramedian ein winziges Zäpfchen. Die Epipharynxhaut ist jederseits geziert mit zwei schrägen Reihen äußerst feiner Knötchen, in der Mitte aber von einigen Sinnesporen durchsetzt.

Die dreigliedrigen Antennen (Abb. 40) unterscheiden sich bei sonst sehr ähnlichem Bau dadurch von denen der *Leptusa*-Larven (Abb. 30), daß der Riechkegel stabartig verschmälert (r), das Stäbchen unten vor seiner Basis aber sehr verkürzt ist.

Die eigenartigste Bildung unter allen Organen des *Phloeonomus*-Larvenkopfes zeigen die Mandibeln (Abb. 38) durch den Besitz eines inneren, blattartig dünnen, lappenartigen Anhanggebildes, welches ich als **Foliolum** hervorheben will. Am Innenrande der länglichen, säbelig gebogenen Mandibel findet sich eine deutliche, stumpfwinkelige Einbuchtung, welche den breiteren Grundteil gegen den schlankeren Endteil absetzt. In dieser Einbuchtung ist das gegen den Grund in einen kurzen Stiel verschmälerte offenbar bewegliche Foliolum befestigt. Der ganze Innenrand desselben (a) ist mit sehr feinen und von vorn nach hinten immer schwächer werdenden Spitzchen sägeartig besetzt (b). Eine zarte Streifung des Foliolum bemerkt man erst bei stärkerer Vergrößerung. Eine ähnliche feine Spitzchensäge befindet sich auch am Endteil der Mandibel und zwar oben etwas innerhalb des Innen-

randes. Vor dem ziemlich spitzen Mandibelende ragen zwei abgerundete Zahnhöcker vor. Die Spitzchensäge reicht von diesen Zahnhöckern bis zu der eben beschriebenen inneren Einbuchtung.

Dieser eigentümliche Bau der *Phloeonomus*-Mandibeln deutet auf die Verarbeitung zarter Nahrungsteilchen, als welche außer den Abfällen der Ipiden wahrscheinlich die in deren Gängen auftretenden Cryptogamen in Betracht kommen.

Der Larvenkopf ist mit spärlichen, einfachen und dünnen, kurzen, mittleren und langen Borsten besetzt. Als Macrochäten sind am Oberkopf jederseits vier besonders auffallend, nämlich je eine an der Grenze von Clypeus und Frons, über dem inneren Grund der Antennenbasis, über den vorderen Ocellen und vor dem hinteren Ocellus.

#### 4. Morphologie des Larvenrumpfes von *Phloeonomus*.

Die Rumpfborstellung wird ebenfalls durch kurze, mittlere und lange, dünne Borsten gebildet, welche meistens einfach enden, z. T. aber am Ende in zwei kleine Spitzen gegabelt sind. Die Borsten am Pronotum stehen in vier Querreihen, von welchen die zweite nur aus schwachen Börstchen besteht. Am Meso- und Metanotum, sowie 1.—8. Abdominaltergit sind die Borsten in je zwei Querreihen angeordnet. An Pro-Meso- und Metanotum jederseits eine lange Makrochäte, am 1.—8. Tergit in der hinteren Reihe je vier stärkere Borsten. Meso-Metanotum und 1.—9. Abdominaltergit mit sehr deutlicher, ein Protergit abgrenzender Querleiste (q Abb. 39). Die Beborstung der abdominalen Sternite ähnelt der der Tergite, aber Querleisten kommen (abweichend von *Leptusa*) nur am 8. und 9. Sternit vor.

Während am 1.—8. Abdominalsegment Tergit und Sternit deutlich durch Pleurenhaut getrennt sind, stellt (übereinstimmend mit *Leptusa*) das 9. und 10. Segment ein einheitliches Ganzes dar. Das 9. und 10. Abdominalsegment sowie die Pseudocerci (ps Abb. 39) sind sehr groß im Vergleich mit *Leptusa*. Während bei letzterer Gattung (Abb. 27) das 9. Segment noch nicht die halbe Breite des 8. erreicht, beträgt die Breite des 9. bei *Phloeonomus* ungefähr  $\frac{2}{3}$  von der des 8. Ein Drüsenapparat fehlt vollständig und demgemäß verläuft auch der Hinterrand des 8. Tergit einfach quer. Die schmal kegeligen Pseudocerci mit mehreren Makrochäten sind durchaus ungegliedert, erreichen annähernd die Länge des 10. und übertreffen die Länge des 9. Segmentes. Gegen letzteres sind sie durch ein Basalgelenk völlig abgegliedert. Hinterrand des sternalen Teiles des 9. Segmentes mit 3+3 Borsten, deren mittlere jederseits eine Makrochäte. 10. Segment oben mit 2+2 kurzen, unten nur mit zwei sehr kurzen Borsten, desgleichen zwei am Hinterrand. Der nur in kleinen Läppchen vorstülpbare Analsack besitzt keine Bewaffnung.

Mikrosternum mit 3+3 kleinen Börstchen, Thoraxsternite zwischen den Hüften mit je 2+2 kurzen Borsten.

Die Hüften sind nicht nur viel kleiner als bei *Leptusa*, sondern alle, namentlich aber die II. und III. stehen auch weiter voneinander ab. Während bei *Leptusa* sich die Hüften II und III in der Mediane fast berühren und zusammen ungefähr so breit sind wie Meso- und Metathorax, bleiben sie bei *Phloeonomus* am Meso- und Metathorax um ganze Hüftbreite voneinander entfernt, an beiden zugleich um ein Drittel der ganzen Breite dieser Segmente. Trochanteren unten mit einer langen Borste, Femora zerstreut beborstet, Tibien oben mit vier, unten mit drei derben, ziemlich kurzen Grabborsten, Tarsungula mit zwei kurzen Borsten in der Grundhälfte, übereinander. Thoraxstigmen wie bei *Leptusa*.

Die Stigmen des 1.—8. Abdominalsegmentes münden in kleinen Zäpfchen etwas unterhalb der Seitenränder der Tergite, am 1.—6. ungefähr neben der Mitte, am 7. und 8. hinter der Hinterecke.

Hinsichtlich des Tracheensystems sei Folgendes erwähnt:

Ventrale Queranastomosen finden sich zwischen und über den I. Hüften und über der Mitte zwischen den I. und II. sowie II. und III. Diese drei Queranastomosen sind also thorakal, während sich außerdem acht abdominale finden und zwar über der Mitte des 1.—5. Sternit, vor der Mitte des 6. und ganz vorn am 7. und 8. Dorsale Querkommissuren beobachtete ich (im Gegensatz zu *Leptusa*, Abb. 32, mit nur einer) zwei, nämlich eine fast halbkreisförmige unter der Vorderhälfte des Pronotum und eine quere unter der Hinterhälfte desselben. Diese beiden prothorakalen Querkommissuren verbinden die starken Längstracheen, welche von den vordersten Stigmen in den Kopf abgehen. Nach hinten setzen sich diese starken Längsstämme durch den Rumpf fort, wobei (ähnlich *Leptusa* Abb. 32) Seitenäste (Anfangstracheen) von ihnen an die acht abdominalen Stigmenpaare ziehen und zwar schräg nach hinten. Schnell dünner werdend setzen sich die großen Längstracheen noch ins 9. und 10. Abdominalsegment fort.

## C. Oxytelus-Larven.

### 1. Biologische Vorbemerkungen.

Kaum irgend eine andere Kurzflüglergattung tritt in Deutschland so massenhaft auf wie *Oxytelus* in mehreren Arten. Besonders im Frühjahr, wenn unsere Äcker mit frischen Düngermassen beschüttet werden, tummeln sich auf denselben Milliarden von *Oxytelus*, teils an den Dungstoffen selbst, teils wenigstens an milden, sonnigen Tagen in der Luft. Unter den zahllosen, schwärmenden Frühlingsinsekten finden sich große Mengen von *Oxytelus* und manches schmerzende Menschenauge, in welches sich ein solcher kleiner Schwärmer verirrt, verdankt seine unfreiwilligen Tränen einem *Oxytelus*, namentlich Vertretern der kleineren Arten. Unsere Rückständigkeit in der Kenntnis der Käferlarven kann wohl nicht auffälliger zum Ausdruck kommen als durch den Umstand, daß die Entwicklungsformen solcher legionenhaft auftretenden Käfer immer noch so gut wie unbekannt sind.

Es wurden zwar von Chapuis und Candèze, sowie Mulsant und Rey die Larven angeblicher *Oxytelus*-Arten beschrieben, aber einerseits sind diese Beschreibungen höchst lückenhaft und andererseits stimmen sie mit den von mir zweifelsfrei gezüchteten *Oxytelus*-Larven in wesentlichen Punkten so wenig überein, daß ich ihnen keine Bedeutung beimessen kann. Bei der nahen Verwandtschaft der meisten *Oxytelus*-Arten halte ich es für ganz ausgeschlossen, daß eine Larve mit langen Lippentastern und zweigliedrigen Pseudocerci zu *Oxytelus* gehört.

Ganglbauer hat noch Folgendes erwähnt, a. a. O. S. 635: „Nach Waltl (Isis 1837, 277), welcher die Larve von *Oxytelus tetracarinatus* zu Hunderttausenden im ersten Frühjahr wohl zufällig auf *Anemone nemorosa* fand, können sich die *Oxytelus*-Larven mit dem After an feste Gegenstände anhängen und bleiben an glatten Objekten meist festhaften.“ — Wie Waltl zu seiner Bestimmung des *Oxytelus tetracarinatus* gekommen ist, weiß ich nicht, aber soviel ist sicher, daß er auf *Anemone nemorosa* überhaupt keine Kurzflüglerlarven gesehen hat, sondern Meloiden-Primärlarven, die sog. *Triungulini*! — Hätte ich diese nicht selbst im Rheintal oft genug in Anemonen-Blüten beobachtet, dann müßte ich schon aus dem biologischen Verhalten der wirklichen *Oxytelus tetracarinatus*-Larven, namentlich ihrem sog. negativen Heliotropismus, den Schluß ziehen, daß die von Waltl beobachteten Larven nichts mit *Oxytelus* zu tun haben.

In einem 20 cm hohen und 16 cm breiten Glaszylinder wurde von mir am 20. V. ziemlich frischer Pferdedünger eingetragen, welcher an berastem Platze ungestört gelegen zahlreiche Insekten angelockt hatte. Unter und über den Dünger brachte ich eine etwa drei Finger breite, lockere Lehmschicht. Außer Musciden und *Aphodius fimetarius* waren besonders zahlreich vertreten Imagines von 1. *Tachinus flavipes* F. 2. und 3. *Oxytelus laqueatus* Marsh. und *tetracarinatus* Block, 4. *Aleochara curtula* Goeze.

Da sehr bald Pilze aus dem Dünger hervorwuchsen, wurde dieser zusammen mit dem Lehm durcheinandergemischt und beides fein durchgesiebt. In dem Siebicht fanden sich 1. VI. außer zwei kleineren Staphyliniden-Larven (anscheinend einer *Philonthus*-Art) zahlreiche kleine, gelbliche Oxyteliden-Larven.

Nachdem bis zum 15. VI. keine neuen Pilzbildungen erfolgt waren, wurde das Gemenge von Dünger und Lehm nochmals durchgesiebt und außer zahlreichen Gamasiden, vereinzelt Imagines von Nr. 1 und zahlreichen von Nr. 2 wieder etwa 20 Oxyteliden-Larven festgestellt. Letztere gehören zwei Arten an, von welchen

a) die sich später als *Oxytelus tetracarinatus* herausstellten, nur mäßig schnellfüßig sind und leicht kenntlich an den vom im Übrigen gelben Körper tief schwarz abstechenden Pseudocerci. In ein Uhrschälchen gesetzt, aus welchem sie sich nicht herausbewegen können, zeigen sie sich sehr schwerfällig, putzen aber trotzdem den Kopf mit den Vorderbeinen.

b) betrifft *Atheta*-Larven deren Aufzucht<sup>12)</sup> mir anfangs nicht gelang. Sie waren in geringerer Zahl vertreten, schnellfüßiger als die *Oxytelus*-Larven, schlanker als diese gebaut und mit unpigmentierten Pseudocerci. Im Gegensatz zu den *Oxytelus*-Larven, welche sich sowohl durch ihr Benehmen als auch durch die Beschaffenheit des Darmes als Vegetabilienzehrer zu erkennen gaben, stellten sich die Larven b als Räuber heraus, denn sowohl eine der größeren Larven fiel über eine erwachsene *Oxytelus*-Larve her (während beide in einer kleinen Glaskapsel mit feuchtem Fließpapier beobachtet wurden); als auch eine der kleineren Larven b über eine der kleineren *Oxytelus*-Larven.

Am 15. VI. brachte ich elf erwachsene *Oxytelus*-Larven in eine Glaskapsel mit Erde. Obwohl ich dieselbe fest zusammengepreßt hatte, gelang es den Lärvcchen doch sich in dieselbe einzuwühlen. Bereits am 24. VI. stellte ich zwei Nymphen fest, welche ohne Cocon in einem Kämmerchen liegen. Sie sind anfänglich vollkommen weiß und nur der Darm schimmert z. T. gelblich durch. Als freie Nymphen besitzen sie auch bewegliche Abdominalsegmente. Übrigens hatte ich auch schon beim Sieben zwei dieser Nymphen aufgefunden.

Am 6. VII. konstatierte ich außer drei noch hellen Nymphen und einem gerade schlüpfenden Tier drei entwickelte Imagines: *Oxytelus tetracarinus*. Die überraschende Erscheinung, daß sich in meiner Zucht nur Entwicklungsformen dieser kleineren *Oxytelus*-Art vorfanden, während die größere (*laqueatus*), obwohl sie mindestens ebenso zahlreich vertreten war, nicht zur Entwicklung gelangte, führe ich auf die ungünstigen künstlichen Bedingungen der Zucht zurück und auf noch andere Umstände, die ich nicht weiter erörtern will.

## 2. *Oxytelus*-Nymphen.

Die anfänglich weißen und lebhaft mit den Abdominalringen drehenden Nymphen kann ich nicht so eingehend beschreiben wie diejenigen der beiden vorbesprochenen Gattungen, da mir nur wenige zur Verfügung standen, zwei konservierte durch Schrumpfung deformierten und die Lebenden sehr vorsichtig behandelt werden mußten. Immerhin genügen meine Beobachtungen zu einer Feststellung der wichtigsten Charaktere.

Die Nymphen besitzen lange Isolatoren und zwar sehen dieselben an der lebenden Nymphe zweigliedrig aus, indem der Borstenteil auf einem mehr oder weniger länglichen, z. T. sogar fingerförmigen Sockel aufsitzt. Bei den konservierten aber geschrumpften Nymphen waren nur noch kurze, knopfartige Sockel zu sehen, sodaß ich den Eindruck gewann, daß gerade die fingerförmigen Sockel sehr zart sind und infolgedessen sehr stark schrumpfen.

<sup>12)</sup> Im Abschnitt F sind diese Larven, welche ich übrigens auch in Gemüsekompost gefunden habe, als *Atheta* sp. mit *genus edb* verglichen worden.

Die Borsten der Isolatoren sind sämtlich nackt, d. h. sie besitzen keine Nebenspitzchen. Häutungshärchen fehlen der Nymphe fast überall.

Der scheinbar zweigliedrigen Isolatoren gibt es am Pronotum vier am Vorderrand und vier jederseits am Seitenrand, zwei hinter dem Vorderrand und vier kürzere vor dem Hinterrand. Ähnliche Isolatoren kommen auch den meisten Abdominalsegmenten zu und zwar oben je 3+3, nämlich zwei tergeale und ein pleuraler. Die Pseudocerci sind auffallend kurz, hinten nur in eine kurze Spitze ausgezogen, sodaß sie im Ganzen dornartig erscheinen und breit getrennt werden durch das abgerundete Hinterleibsende. Die großen Flügelanlagen berühren sich unten, innen und hinten in der Mediane nur mit einem kleinen Teil ihres Randes. Sie bedecken die 3. Beine, deren Tarsenenden etwas hervorschauen.

### 3. Morphologie des *Oxytelus*-Larvenkopfes.

Bei Betrachtung des Larvenkopfes des *Oxytelus tetracarınatus* von unten her (Abb. 42) fallen uns gegenüber den Larvenköpfen von *Leptusa* und *Phloeonomus* alsbald mehrere hervorragende Abweichungen auf, nämlich

1. eine sehr kurze Unterkopfbrücke und demgemäß eine starke Annäherung der Maxillopoden und Maxillopodenbuchten an die Hinterhauptöffnung,
2. eine viel stärkere Überdeckung der Randgebiete der Maxillopodenbuchten durch die Maxillopoden, wodurch bewirkt wird, daß die Buchtleisten (l Abb. 42) größtenteils verdeckt werden, während sie bei *Leptusa* (Abb. 28) und *Phloeonomus* (Abb. 41) offen liegen,
3. eine Vereinigung von Mentum und Submentum zu einem Duplomentum, dem die Labiopoden vorn unmittelbar aufsitzen,
4. eine innere Umfassung der Basis der Coxite der Maxillopoden durch die innen nach vorn lappenartig ausgezogenen Cardines.

Durch einen Vergleich der kurzen Unterkopfbrücke mit den ausgedehnteren Brücken von *Leptusa* und *Phloeonomus* habe ich den Eindruck gewonnen, daß bei *Oxytelus* nicht nur eine mediane Verwachsung der (förmigen Leisten jener Gattungen vorliegt (w), sondern auch eine kurze Einstülpung zwischen Brücke und Duplomentum, während gleichzeitig am Rand der Einstülpung eine Querleiste (k) zustande gekommen ist. Die Enden dieser Querleiste bilden Gelenke mit dem Grund der Cardines (g) und zwar zugleich mit dem Ende der Cardio-Stützleiste. Letztere bildet die Grenze zwischen dem inneren (ca 2) und äußeren (ca 1) Abschnitt der Cardio und streicht schräg nach vorn und außen. Das Vorderende der Stützleiste bildet einerseits ein kleines Gelenk mit der Coxitbasis, andererseits den Scheitelpunkt eines stumpfen Winkels mit dem die Cardio jene umfaßt.

Hinsichtlich der Maxillopoden schließt sich *Oxytelus* wieder mehr an *Leptusa* an, denn die Coxite sind nicht nur ganz einheitlich gebaut, sondern gehen auch ohne besondere Grenze in das Coxomerit über. Am Innenrand ist die Vorderhälfte des Coxomerit viel kräftiger als bei jenen Gattungen bewaffnet, nämlich mit einer dichten Reihe derber Spitzen und z. T. hakig gebogener Stachelborsten. Die Taster sind rein dreigliedrig, d. h. es fehlt von einem Grundgliede jede Spur. Am Taster ist das 2. Glied durch seine Biegung ausgezeichnet, das schlanke Endglied durch einen basalen Sinneszapfen (y Abb. 42). Das Syncoxit der Labiopoden (sco) ist verhältniß groß, fast quadratisch, viel länger als die kurzen und nackten Taster. Das breite Prälingua-Kissen greift seitlich bis über die Taster hinaus, sodaß also ein Zwischenraum fehlt.

Das Labrum (la Abb. 44) ist auffallend tief unter dem vorn mit stumpfen Winkeln vortretenden *Clypeus* (cly) eingewurzelt, vorn breit abgestutzt und jederseits tief ausgebuchtet. Der *Clypeus* ist ungefähr so lang wie das Labrum, wenn man den versteckten Teil des letzteren mitrechnet.

Die Antennenbasen entsprechen den bei *Leptusa* beschriebenen. Die Grenze zwischen Frons und *Clypeus* (y) ist zwar nicht vollständig, aber doch deutlicher als bei *Leptusa* angelegt, indem von der inneren Wurzel der Antennenbasis eine Leiste querzieht, welche jedoch abgekürzt ist und mehr als die Hälfte der Grenze freiläßt. Ähnlich steht es mit den vorderen Ästen der Gabelnaht (gn), welche schon in beträchtlichem Abstand von der Antennenbasis verschwinden. Die sichelartig gekrümmten Mandibeln (Abb. 45) sind am Ende in drei Zähne gespalten, einen oberen und zwei untere und ragen innen hinter dem Grunde etwas eckig vor.

Die dreigliedrigen Antennen sind unter den drei bisher genauer erörterten Gattungen am gedrungeusten gebaut (Abb. 46), stimmen im wesentlichen mit denen der beiden vorigen Gattungen überein, unterscheiden sich aber von beiden durch den dicken Riechzapfen und von *Leptusa* außerdem durch den sehr kurzen Sinnesknoten, unten vor der Basis des vorigen.

An den Kopfseiten hinter den Antennen befindet sich ein einzelner, verhältniß großer Ocellus mit stark gewölbter Cornea-linse (Abb. 42).

Die Beborstung des Kopfes, welche aus Abb. 42 und 44 größtenteils ersichtlich ist, weicht wenig von der der vorigen Gattungen ab, eine besonders lange Borste befindet sich innen hinter der Antennenbasis.

#### 4. Morphologie des Oxytelus-Larvenrumpfes.

Im Bereich des Meso- und Metathorax ist der Rumpf am breitesten, breiter als der Prothorax, dieser wieder etwas breiter als der Kopf. 1.—7. Abdominalsegment ungefähr von gleicher Breite, das 8. etwas schmaler, das 9. noch erheblich schmaler als das

8. (Abb. 43). Alle Borsten des Kopfes und Rumpfes laufen einfach spitz aus. Man unterscheidet leicht kurze, mittlere und lange Borsten, letztere auch als Makrochäten unterscheidbar. An den Seiten der Tergite steht je eine Makrochäte und zwar am Pronotum in der Mitte, am Meso- und Metanotum vor der Mitte, an den Abdominaltergiten hinter der Mitte, übrigens um so weiter nach hinten gerückt, je näher sich die Tergite dem 9. Segment befinden, am 8. Tergit (Abb. 43) ganz an der Hinterecke. Am Pronotum sind die Borsten in drei Reihen, am Meso-Metanotum und 1.—8. Abdominaltergit in je zwei Reihen angeordnet. Die vordere Reihe enthält aber am Abdomen nur kleinere Borsten, die hintere zwischen den kleineren vier Makrochäten, wobei am Abdomen die seitlichen mitgerechnet sind. Makrochäten finden sich also am Pronotum 4+2+4, am Meso- und Metanotum je 2+4. 9. Abdominalsegment oben borstenlos, 10. oben mit vier Hinterrandborsten. Meso-Metanotum und 1.—9. Abdominaltergit mit einer ein Protergit abgrenzenden Querleiste, die aber nur an den hinteren Abdominaltergiten kräftiger ausgeprägt ist.

Das Analsegment ist ungefähr so lang wie breit und erreicht etwa  $\frac{3}{4}$  der Breite des 9., zugleich ist es vorn etwas unter die Pseudocerci geschoben. Der Analsack ist unbewaffnet und ragt gewöhnlich in zwei Wülsten etwas vor. Die wenig über das Analsegment vorragenden Pseudocerci, welche durch ihre tief-schwarze Farbe stark von dem übrigen, mehr oder weniger gelblichen Körper abstechen, sind lang kegelförmig, völlig eingliedrig, am Grunde gänzlich abgegliedert. Sie tragen mehrere Makrochäten und ragen am inneren Grunde schwach zahnartig vor.

Auch am 1.—8. Abdominalsternit sind die Borsten auf zwei Reihen verteilt, in der vorderen Reihe finden sich aber nur kürzere, zwei am 1. Sternit und je vier an den folgenden. Je sechs (vier) Makrochäten treten dagegen in der Hinterreihe auf. Nur das 8. und 9. Sternit mit deutlicher, das 7. mit schwacher Querleiste.

Die 1+8 Stigmenpaare sind nach den Segmenten wie bei andern Oxyteliden-Larven verteilt. Alle abdominalen Stigmen liegen in den Tergiten und zwar am 2. — 7. etwas innerhalb des Seitenrandes, der schräg hinter dem Stigma etwas eingebuchtet, am 1. Tergit etwas weiter nach innen, am 8. umgekehrt innen dicht neben dem Seitenrand (Abb. 43), wobei zugleich die Einbuchtung fehlt.

Thorakale Sternite und Gestalt der Hüften wie bei *Phloconomus*. Hüften an allen drei Thorakalsegmenten sehr weit voneinander getrennt. Hüften, Trochanter und Femora mit spärlichen dünnen Borsten. Tibien oben und unten mit je zwei derben Grabborsten, die II. und III. auch noch mit einer seitlichen, alle Tibien außerdem vor dem Ende mit zwei kurzen Grabborsten. Tarsungula unten dicht an der Basis nur mit einer Borste.

### 5. Segmentaldrüsen und Darmkanal.

Im Aufsatz IV, Kapitel 10, war bereits von den bei *Staphylinus* vorkommenden Segmentaldrüsen die Rede, deren drei thorakale und zehn abdominale zu unterscheiden sind. Von Segmentaldrüsen bei irgend einer Oxyteliden-Larve ist mir aus der Literatur bisher nichts bekannt geworden. Unter den von mir in natura untersuchten Oxyteliden-Larven habe ich, außer den noch zu besprechenden *Coprophilus*, nur bei *Oxytelus* diese Segmentaldrüsen mit Sicherheit nachweisen können und zwar bei *Oxytelus tetracarinatus* in elf Paaren, einem metathorakalen und zehn abdominalen. Sie stechen schon durch ihre braunschwarze Farbe lebhaft von dem im Übrigen hellgelben Körper ab. Die metathorakalen Drüsen sind die größten, liegen im vordersten Gebiet des Metathorax und münden vorn jederseits am Protergit. Die kleineren und zugleich rundlichen abdominalen Drüsen liegen jederseits unter dem Protergit des 1.—9. Abdominalsegmentes, während die 10. sich neben dem inneren Grund der Pseudocerci befinden. Von den abdominalen Drüsen sah ich die winzigen Öffnungen nur am hintersten Paare und zwar am Hinterrand des 9. Tergit, dicht neben der oberen, inneren Pseudocercusecke. Die Lage dieser elf Paar Segmentaldrüsen entspricht also im wesentlichen der der homologen Drüsen der *Staphylinus*-Larven.

In seiner Beschreibung der Larve von *Platysthetus morsitans* Payk. Naturhistorisk Tidsskrift 1864 sagt Schiödte auf S. 211: „Segmentis omnibus praeter prothoracicum maculis binis basalibus, minutis, rotundatis, fusciscentibus signatus.“ Die Habitusabbildung 15 der Taf. XI zeigt die Verteilung und Lage dieser maculae. Es unterliegt bei der nahen Verwandtschaft von *Oxytelus* und *Platysthetus* keinem Zweifel, daß diese angeblichen Flecken ebenfalls der Ausdruck von Segmentaldrüsen sind. Sie treten also bei *Platysthetus* in zwei thorakalen und neun abdominalen Paaren auf. Der Mangel eines 10. abdominalen Drüsenpaares steht offenbar im Zusammenhang damit, daß die Pseudocerci im Vergleich mit denen von *Oxytelus* erheblich kleiner sind.

Auf eine genauere Untersuchung des Darmkanals der *Oxytelus*-Larven mußte ich schon mit Rücksicht auf die geringe Zahl meiner Objekte verzichten. Trotzdem will ich wenigstens, als einen wichtigen Beleg für die vegetabilische Nahrung dieser Larven, auf die bedeutende Länge des Darmkanals hinweisen. Der oft stark und in seiner ganzen Länge mit Nahrungsteilchen vollgepfropfte Mitteldarm erstreckt sich durch den Thorax in gerader Richtung bis ins 7. Abdominalsegment, krümmt sich hier plötzlich vollkommen um und zieht links vom vorderen Mitteldarmtraktus wieder bis ins 2. Abdominalsegment, in welchem er dann abermals nach hinten umbiegt. Mit der 2. Umbiegung hört zugleich die zusammenhängende Masse der Nahrungsteilchen auf.

### D. *Tachinus*-Larven.

Die von mir untersuchte *Tachinus*-Larve habe ich zwar nicht zur Aufzucht gebracht, sie stimmt jedoch mit der in Naturhist. Tidsskrift 1872 von Schiödte beschriebenen Larve des *Tachinus rufipes* so weit überein, daß kein Zweifel bestehen kann, daß es sich um eine *Tachinus*-Larve handelt, allerdings nicht um diejenige des *rufipes*, sondern wahrscheinlich um die Larve des *flavipes* F. Diese Artfrage ist hier, wo es sich um einen generellen Vergleich mit den Larven anderer Oxyteliden-Gattungen handelt, auch nicht von Bedeutung, doch sei erwähnt, daß sich meine *Tachinus*-Larve von der des *T. rufipes* (nach Schiödte) leicht durch den Vorderrand des Labrum unterscheidet (Abb. 50), welcher nur paramedian zwei kurze Zäpfchen besitzt, weiter außen aber in einer kurz-lappigen Rundung vorragt. (Bei *T. rufipes* dagegen ist der Labrumvorderrand mit vier Zäpfchen besetzt). Während bei *T. rufipes* die Prälingua durch Einschnürung entschieden in einen schmalen vorderen und breiten hinteren Teil abgesetzt ist und an der Absetzungsstelle jederseits eine Borste vorragt, fehlt bei meiner *Tachinus*-Larve die Einschnürung und an der ihr entsprechenden Stelle bemerkt man statt der Borste jederseits nur ein winziges Zähnenchen.

Die Bildung des Unterkopfes der *Tachinus*-Larven ist von Schiödte 1872 in der auch von Ganglbauer (S. 330) reproduzierten Abbildung hinsichtlich des Mentum, Submentum, der Unterkopfbrücke und namentlich der Cardines nicht richtig dargestellt worden, wie ja diese Teile überhaupt meistens nicht die gebührende Bewertung erfahren haben. Schiödtes (und Ganglbauers) Abbildung des Unterkopfes muß aber schon deshalb berichtigt werden, weil das innen durch eine Falte (pl Abb. 50 und 51) begrenzte dreieckige Hautfeld zwischen Coxite und Cardo fälschlich der letzteren zugeteilt worden ist und dadurch der Schein erweckt, als wären die inneren Cardoabschnitte (ähnlich *Oxytelus* Abb. 42) nach vorn erweitert, während in Wahrheit die ganze Cardio vorn quer abgeschnitten ist, also ein *Leptusa* und *Phloeonomus* ähnliches Verhalten zeigt. Die Kinnteile sind in Schiödtes Abbildung offenbar schematisiert. Sie sind nicht nur viel gestreckter gebaut, sondern auch Mentum und Submentum deutlich gegeneinander abgesetzt (Abb. 51).

Die Cardines enthalten ein bei *Tachinus* besonders deutlich entwickeltes Gerüst, welches (cag) vorn eine Gelenkstelle mit dem Coxite und hinten eine zweite mit der Stelle bildet, an welcher es Submentum und Unterkopfbrücke (Maxillopodenbucht) zugleich berührt (g).

Die Unterkopfbrücke bildet wieder einen festen unteren Abschluß der Kopfkapsel, enthält aber keineswegs eine scharf umgrenzte Gula, wie man das nach Schiödtes Abbildung annehmen sollte, vielmehr eine deutliche mediane Naht (ukb in Abb. 50),

während jederseits von ihr die Unterkopflappen wieder mit wulstigen Leisten endigen, welche )( förmig gestellt sind, ähnlich denen von *Phloeonomus* (Abb. 41).

*Tachinus* eignet sich besonders zur Beobachtung des Tentorium (Abb. 50), welches unten an den )( förmigen Leisten angewachsen ist, oben aber an den abgekürzten Querleisten (y), welche die Grenze zwischen Frons und Clypeus bilden. Ein Nebenast von diesem Tentorium streicht zum Vorderrand der Antennengrube und ein anderer zu der schon erwähnten Falte (pl) vor der Cardo.

Die Maxillopodencoxite (Abb. 51) sind einheitlich gebaut und gehen unten ohne scharfe Grenze in das Coxomerit über, doch bildet die große häutige Einbuchtung, in welcher der Taster eingelenkt ist, eine genügende Absetzung beider Teile. Oben dagegen (Abb. 49 com) hört das Coxomerit neben der Tasterbasis auf und wird durch ein breites Hautfeld (h) von der schmalen oberen Wandung (oco) des Coxit geschieden. Um bei dieser häutigen oberen Unterbrechung dem Maxillopodenstamm doch die nötige Festigkeit zu bieten, ist unten der Verbindungsrand von Coxit und Coxomerit durch eine Spange (y) verstärkt. Die Bewehrung des Coxomerit ergibt sich aus Abb. 49. Die nach den Autoren angeblich „dreigliedrigen“ Maxillopodentaster sind auch bei *Tachinus* in Wahrheit viergliedrig, doch ist das Grundglied äußerst kurz, spangenartig und nur unten und außen deutlich entwickelt.

Die Labiopoden (von dem schon genannten Praelingua-Unterschied abgesehen), die Mandibeln und sechs Ocellen entsprechen den Angaben Schiödtes.

Die dreigliedrigen Antennen (schon von Schiödte richtig als dreigl. aufgefaßt, während Ganglbauer sie fälschlich viergl. nannte) sind vor denen der drei im vorigen erörterten Gattungen durch Einlenkung in einem einfachen Acetabulum (atg Abb. 50) ausgezeichnet, d. h. eine eigentliche Antennenbasis, als ein kragenartig vorgezogener Ring ist nicht zur Ausbildung gelangt. Gleichzeitig sind die Antennengruben von den clypeofrontalen Querleisten entschieden nach hinten abgerückt, während sich bei *Leptusa*, *Phloeonomus* und *Oxytelus* die Antennenbasen dicht an diese Querleisten anlehnen. Die Seitenäste der Gabelnaht weichen von denen jener Gattungen ebenfalls insofern ab, als sie nicht abgekürzt sind, sondern bis in den wulstigen Innenrand des Acetabulum fortgesetzt, d. h. sie sind vollständig ausgebildet.

Das kurze Labrum (la Abb. 50) ist im mittleren Drittel quer abgestutzt, in den seitlichen Dritteln ausgebuchtet. Auch in seiner Konsistenz erscheint es dreiteilig, indem das Mittelgebiet derber gebaut ist als die Seitenteile.

Auf den Rumpf meiner *Tachinus*-Larve, welche übrigens ungefähr 9 mm Lg. erreicht und Anfang Mai von mir in Komposterde gefunden wurde, will ich nur mit wenigen Worten eingehen: Gestalt und Bau des Abdomens einschließlich der Pseudocerci entsprechen Schiödtes Beschreibung der *T. rufipes*-Larve.

Daß das Analsegment „an der Spitze mit vier Warzen“ (Ganglbauer) ausgerüstet sein soll, beweist nur, daß die Autoren die Analsäcke weder im ein- noch ausgestülpten Zustande gesehen haben. Die *Tachinus*-Larven besitzen vier längliche Analschläuche, welche sämtlich mit zahlreichen, dornartigen Häkchen besetzt sind und somit äußerst ähnlich denen vieler Staphyliniden-Larven, z. B. von *Quedius* (Abb. 12). Ragen hinten am 10. Abdominalsegment „vier Warzen“ vor, so bedeutet das nur einen Zwischenzustand zwischen der Aus- und Einstülpung der Analschläuche.

Charakteristisch für *Tachinus*-Larven sind u. a. auch die Querleisten an Tergiten und Sterniten des Abdomens insofern, als sie seitlich ungewöhnlich stark umgebogen sind. Ferner ist der Vorderrand des Metanotum und 1.—6. Abdominaltergites durch Muskelleisten ausgezeichnet, welche im mittleren Drittel und an den Seitenecken vorragen, dazwischen dagegen stark ausgebuchtet sind. An den hinteren Abdominaltergiten werden diese Muskelleisten allmählich undeutlicher. Schiödte hat sie zuerst in seiner Habitusabbildung des *Tachinus rufipes* gezeichnet, jedoch wurde hierbei nicht genügend unterschieden zwischen dem offen liegenden Hinterrand der Tergite und der von diesem ganz verdeckten Muskelleiste.

## E. Vergleichende Morphologie der Oxyteliden-Larven.

Wenn unsere bisherigen Kenntnisse der Oxyteliden-Larven an und für sich schon sehr dürftig genannt werden müssen, so kann von einer vergleichenden Morphologie derselben gar nicht die Rede sein. Es fehlt damit aber überhaupt die Grundlage für einen gedeihlichen Fortschritt. Die vergleichend-morphologische Unsicherheit der bisherigen Autoren zeigt sich in einer ganzen Reihe von mehr oder weniger unklaren Larvenbeschreibungen, sie kommt aber nirgends deutlicher zum Ausdruck als in Ganglbauers 2. Bande der „Käfer von Mitteleuropa“, Wien 1895, in welchem er kürzere oder längere Beschreibungen der bis dahin bekannten Larven gegeben hat. Schon seine allgemeine Larvencharakteristik für die Staphyliniden s. lat. (also im alten Sinne) ist höchst mangelhaft, sie lautet auf S. 9 also:

„Die Larven der Staphyliniden sind im Allgemeinen durch den Mangel einer Oberlippe, durch das Vorhandensein eines Anhangsgliedes der Fühler, zweigliedrige, selten eingliedrige, Anhänge (Cerci) des 9. Abdominalsegmentes, als Nachschieber dienendes Analsegment und wohl entwickelte Beine mit eingliedrigen, klauenförmigen Tarsen ausgezeichnet.“

Wir wollen hier nur beiläufig daran erinnern, daß die Pseudocerci keineswegs „selten“ eingliedrig sind und daß sie bei nicht wenigen Larven-Gattungen vollständig fehlen, so bei *Atemeles*, *Lomechusa*, *Phytosus* und *Gyrophana*. Viel wichtiger ist der Irrtum hinsichtlich der Oberlippe und dieser muß hier schon deshalb

besonders hervorgehoben werden, weil sich an das Labrum ein (bisher allerdings ganz verkannter) fundamentaler Gegensatz zwischen den Larven der Staphyliniden und Oxyteliden knüpft. Zwar haben bereits Heeger und Rey bei der Beschreibung von Larven richtig von Oberlippe gesprochen. Da sie aber diese Bezeichnung nicht vergleichend-morphologisch begründet haben, so ist ihre Anschauung um so weniger berücksichtigt worden, als ein so hervorragender Forscher wie Schiödte auch bei den Oxyteliden-Larven fälschlich von Clypeus gesprochen hat, wo es sich in Wahrheit um das Labrum handelte. Als ein Beispiel solchen unrichtigen Vorgehens sei die Larve von *Oxyporus maxillosus* L. genannt, welche er in der Naturhist. Tidsskrift 1864 auf Taf. XI durch Abb. 1—14 erläuterte und deren Labrum (in Abb. 3 teilweise dargestellt) er als „pars dextra clypei“ beschreibt. Schiödtes gewichtige Autorität hat aber hinsichtlich der falschen Clypeusauffassung fortgewirkt nicht nur bis auf Ganglbauer, sondern bis in die neueste Zeit, wie man z. B. aus der Beschreibung der Larve des *Olisthaerus substriatus* Gyll. in Saalas' Fichtenkäfern Finnlands, Helsingfors 1917 ersehen kann, in welcher auf S. 299 wieder das Labrum als „Clypeus“ aufgeführt wird.

Eine völlige Unsicherheit herrscht hinsichtlich der Zahl der Antennenglieder, was in Ganglbauers Werk besonders auffallend zum Ausdruck kommt, indem in demselben die Larvenantennen der verschiedenen Gattungen rein willkürlich bald als dreigliedrig, bald als viergliedrig angegeben werden, je nachdem die von mir im vorigen besprochene Antennenbasis mitgezählt wird oder nicht. Da die Antennenbasis, wie ich bei *Leptusa* u. a. auseinandergesetzt habe, von den wirklichen Antennengliedern wesentlich verschieden ist, so sind auch alle die angeblich viergliedrigen Antennen in Wahrheit dreigliedrig. Es scheinen überhaupt fast alle Oxyteliden-Larven dreigliedrige Antennen zu besitzen, indem nur diejenigen Formen, bei welchen das Endglied verkümmert ist, wie namentlich bei *Atemeles*, eine Ausnahme bilden mit zweigliedrigen Antennen.

Ähnlich den Antennen herrscht auch bei den Maxillopodentastern über die Gliederzahl Unklarheit, hier aber weniger hinsichtlich der Auffassung als bezüglich der Exaktheit der Beobachtung des Grundgliedes, d. h. das letztere ist oft so schwach entwickelt, daß es leicht übersehen wird. So sind z. B. von *Tachinus* „dreigliedrige“ Taster angegeben worden, während sie in Wirklichkeit sich aus vier Gliedern zusammensetzen (Abb. 51). Diesen Umständen gemäß habe ich bereits im vorigen betont, daß wir die Glieder immer vergleichend-morphologisch als 1.—4. bezeichnen müssen, auch wenn im besonderen Falle ein 1. Glied nicht mehr vorhanden ist. Würden wir z. B. das durch bestimmte Eigentümlichkeiten, wie meistens einen basalen Sinnesstab, ausgezeichnete Endglied der Maxillopodentaster einmal 3. Glied nennen (wenn nämlich das Grundglied fehlt) ein anderesmal 4. Glied (wenn

das Grundglied vorhanden ist), so ergäben sich aus solchen Verfahren falsche Vorstellungen, es könnte z. B. im ersteren Falle die Vermutung auftreten, als wären irgendwie zwei Glieder miteinander verwachsen.

Nur drei Organe habe ich im vorigen erörtert, über welche bisher keine vergleichend-morphologische Klarheit herrschte. Wie bedeutsam aber diese Klärung ist, geht schon aus den sich ergebenden Konsequenzen für die Charakteristik der beiden Familien hervor, der Oxyteliden und Staphyliniden; d. h. Organe, welche vorher, solange sie vergleichend-morphologisch unklar betrachtet wurden, auch larvensystematisch nicht verwendbar waren, ergeben sich jetzt plötzlich als höchst bedeutsame Stützen für meine Darlegungen über die völlige Trennung und den weiten Abstand dieser Familien:

**Staphylinidae:** Labrum fehlt, wenigstens niemals als bewegliches, selbständiges Gebilde angelegt. Antennen viergliedrig, das 3. Glied mit Riechzapfen.

**Oxytelidae:** Labrum vorhanden und beweglich (immer?), Antennen dreigliedrig<sup>13)</sup>, das 2. Glied mit Riechzapfen, (selten die Antennen zweigliedrig, indem das Endglied verkümmerte).

Größer noch als die positiven sind die negativen Mängel in der bisherigen Behandlung der Oxyteliden-Larven, d. h. es gibt eine ganze Reihe von Organisationsverhältnissen, welche bisher überhaupt nicht die gebührende Bewertung gefunden haben, sei es, daß sie der Beobachtung an sich Schwierigkeiten bereiten, sei es, daß ihre Auffassung mit Umständlichkeiten verbunden ist, oder sei es, daß beides zugleich zutrifft. Welche Verhältnisse ich hier im Auge habe, ergibt sich aus meinen eigenen Mitteilungen, ich möchte aber noch besonders auf den Bau und die Lagebeziehungen von Mentum, Submentum, Unterkopfbücke und Cardines hinweisen, zumal diese Gebilde bisher sehr vernachlässigt waren. Sie bieten der Beobachtung namentlich bei kleineren Larven einige Schwierigkeiten, die aber überwunden werden müssen mit Rücksicht auf die Bedeutung dieser Körperteile für die Beurteilung der Verwandtschaftsverhältnisse.

Es ist höchst wahrscheinlich, daß der im vorigen für *Leptusa* beschriebene Drüsenapparat bei den Larven zahlreicher Oxyteliden vorkommt, jedoch in recht verschiedener Ausbildung, sowohl hinsichtlich des Drüsensackes als auch hinsichtlich des ihn bedeckenden 8. Abdominaltergites. Die sehr verschiedene Ausbildung geht schon daraus hervor, daß mehrere von mir untersuchte, bisher aber noch nicht zur Aufzucht gebrachte *Oxyteliden*-Larven einen von *Leptusa* erheblich abweichenden Drüsenapparat besitzen. Eine Beschreibung desselben habe ich noch in keiner Larvencharakteristik gefunden, abgesehen von den be-

<sup>13)</sup> Meine Angabe „Antennen 3–4 gliedrig“ auf S. 109 in der Zeitschr. f. wiss. Ins.-Biologie 1917, in meinem II. Staphylinoida-Aufsatz ist also historisch aufzufassen.

reits besprochenen Mitteilungen von Braß. Trotzdem kann man, nachdem ich einmal die aberrante Gestalt des 8. Abdominalsegmentes als korrelative Folge des Drüsenapparates erwiesen habe, aus dem Dasein jenes immer auf das Vorhandensein dieses letzteren einen Schluß ziehen. Es ist daher, falls die betreffenden Deutungen und Beschreibungen richtig sind, äußerst wahrscheinlich, daß auch den Larven von *Falagria*, *Gyrophaena* und *Oligota* ein Drüsenapparat am 8. Abdominalsegment zukommt.

Sehr vernachlässigt wurde bisher auch der Bau des Analsackes, obwohl doch bereits Schiödte 1864 a. a. O. insbesondere für *Oxyporus maxillosus* durch seine Abb. 14 der Taf. XI auf das Vorkommen einer aus zahlreichen Häkchen bestehenden Armatur hingewiesen hatte. Im Analsack liegt aber ein Organ vor, welches sowohl systematisch als auch physiologisch von hervorragender Bedeutung ist.

Die Angaben über die Pseudocerci („Cerci“) erschöpfen sich bei den Autoren in der Regel in der Beschreibung der Gestalt, Größe und eventuellen Gliederung derselben, während die Art und Weise, in welcher sie mit dem Abdomen verbunden sind, meistens mehr oder weniger unklar bleibt.

Auf die unrichtigen Angaben von Schiödte und Ganglbauer über die sog. „Artikulationsmembran“ der Maxillopoden bin ich schon in einem früheren Aufsatz eingegangen. Die verschiedene Lage der Hinterhauptöffnung bei den Larven der Staphyliniden und Oxyteliden ist im Allgemeinen wohl nicht zu verkennen, aber auf diesen Gegensatz kann um so weniger besonderes Gewicht gelegt werden, als die Lage der Hinterhauptöffnung innerhalb der Oxyteliden-Larven allein nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten zeigt, die übrigens in naher Beziehung stehen zu der größeren oder geringeren Länge der Unterkopfbrücke und damit zum größeren oder geringeren Abstand der Cardines von der Hinterhauptöffnung. Daß übrigens gerade hinsichtlich der letzteren die Larven von *Stenus* eine besondere „Zwischenstellung“ einnehmen, wie Ganglbauer behauptete, kann ich nicht bestätigen.

In meiner Arbeit „Über vergleichende Morphologie des Kopfes niederer Insekten mit besonderer Berücksichtigung der Dermapteren und Thysanuren, nebst biologisch-physiologischen Beiträgen“ Nova Acta d. kais. deutschen Akad. d. Naturforscher, Halle 1904, habe ich u. a. bestimmte, feste Kriterien gegeben für die Beurteilung der Abschnitte der Kopfkapsel, im Zusammenhang mit den primären Kopfsegmenten. Es gehören aber zum

<i>Protocephalon</i>	{	1. Labrumsegment,
		2. Clypeo-Pharyngealsegment,
		3. Fronto-Ocellarsegment.

Die Tergite dieser drei Segmente sind also Labrum, Clypeus und Frons. Die hintere Grenze der Frons wird bei zahllosen Insekten in deutlichster Weise durch die beiden vorderen Äste der Gabelnaht (Abb. 26 und 44 gn) bestimmt. Der Frons ist bei Derma-

pteren ferner das zwischen den Augen hinten und den Antennen vorn gelegene Tergit. Der Clypeus stellt ein vor den Antennen und zwischen den oberen Mandibulargelenken gelegenes Tergit vor, während das Labrum den vordersten, frei herausragenden und vom Clypeus durch Gelenkhaut getrennten Kopfabschnitt bildet.

Zahlreiche Coleopteren, sowohl Larven als auch Imagines, zeigen ein Verhalten von Labrum, Clypeus und Frons, welches uns beweist, daß es sich um Organe handelt, welche denselben der Dermapteren durchaus homolog sind. In mehreren neuesten Arbeiten habe ich diese Verhältnisse bei verschiedenen Käfergattungen bereits besprochen, für Larven und Imagines, so im Archiv f. Naturgesch. 1919 in meinen Aufsätzen über *Cionus* und *Melasoma*. Wir finden also die festen Kriterien, die ich zunächst von den Dermapteren abgeleitet habe, bei den Coleopteren durchaus bestätigt und wenn wir sie jetzt wieder bei den Kurzflügler-Larven in Anwendung bringen, so kann gar kein Zweifel darüber bestehen, daß wir es auch am *Protocephalon* der Oxyteliden-Larven mit Frons, Clypeus und Labrum zu tun haben. Der Frons befindet sich wieder vor der Gabelnaht, zwischen den Ocellen hinten und den Antennengruben vorn, der Clypeus vor den Antennen und zwischen den oberen Mandibelgelenken und das Labrum bildet den vordersten, frei herausragenden, und durch Gelenkhaut geschiedenen Kopfabschnitt. Wenn trotz dieser unanfechtbar klaren Verhältnisse die meisten Autoren das Labrum für einen Clypeus angesehen haben, so muß man vermuten, daß bestimmte Umstände eine solche Anschauung veranlaßt haben. Solcher Umstände gibt es aber in der Tat mehrere:

1. haben sich nämlich die Autoren (im Unklaren über die großen Gegensätze der Staphyliniden und Oxyteliden) verleiten lassen, die Verhältnisse am Kopf der Staphyliniden-Larven, die schon wegen ihrer Größe bei vielen Arten sich besonders zum Ausgang der Betrachtung eigneten, ohne weiteres auf die Oxyteliden-Larven zu übertragen, während umgekehrt die letzteren die für die Beurteilung der ersteren maßgebenden primären Verhältnisse darbieten.

2. nehmen die meisten Coleopteren im Vergleich mit den Dermapteren phylogenetisch am *Protocephalon* eine mehr sekundäre Stellung ein, die sich insbesondere auch bei den Oxyteliden-Larven darin zeigt, daß Clypeus und Frons nicht durch einen Gelenkstreifen geschieden und gegen einander beweglich sind, wie bei den Dermapteren, sondern so miteinander verwachsen, daß der Clypeus einen Bestandteil der fest zusammenhängenden Kopfkapsel bildet. Trotz dieser Verwachsung sind uns aber als Zeugen der Phylogenese je nach den Gattungen mehr oder weniger deutliche Nähte oder Leisten erhalten geblieben, welche neben den sonstigen Lageverhältnissen den Beweis liefern, daß sich auch hier zwischen Frons und Labrum ein unzweifelhafter Clypeus befindet. Bei manchen Formen z. B. *Leptusa* ist allerdings die

Naht zwischen Frons und Clypeus mehr oder weniger vollständig erloschen, bei andern dagegen wie *Oxytelus* (Abb. 44) und *Tachinus* (Abb. 50 y) sind wenigstens in den seitlichen Dritteln trennende Querleisten erhalten. Bei einigen Formen, so nach Schiödtes Abb. 16 seiner Taf. XI (1864) für *Platysthetus* zu urteilen, ist aber noch die vollständige Trennungsnah erhalten. Wenn uns aber auch bei keiner Oxyteliden-Larve eine Grenzmarkierung erhalten wäre, so könnte doch über die wahre Natur des Clypeus nach seiner Lage und nach Vergleich mit andern Coleopteren-Larven, z. B. denen mancher Chrysomeliden, deren Clypeus scharf und vollständig abgegrenzt ist, gar kein Zweifel mehr bestehen.

3. kommt für die bisherige Verkenennung des wahren Clypeus der Umstand in Betracht, daß er verhältnißlich kurz gebaut ist. Kommt dann noch ein vollständiges Fehlen der Grenzlinie zwischen Frons und Clypeus hinzu, wie z. B. nach Saalas Abbildungen 1917 auf seiner Taf. I bei den *Olisthaerus*-Larven, dann ist es allerdings begreiflich, daß sich auch dieser Autor in der Auffassung der Tergite des *Protocephalon* seinen Vorgängern angeschlossen hat. Seine Auffassung von Frons und Clypeus als „Epistoma“ (S. 298) ist natürlich noch weniger zu billigen und überhaupt ganz unverständlich.

Auf S. 302 schreibt Saalas hinsichtlich der *Olisthaerus*-Larven Folgendes:

„Schiödte“ teilt die ihm bekannten Staphyliniden-Larven in zwei Haupttypen:

I. *Staphylinini* und II. *Oxytelini*.

Die Larve des *Olisthaerus* unterscheidet sich von den erstgenannten dadurch, daß der Kopf hinten nicht halsförmig eingeschnürt, der Clypeus nicht gezähnt ist, die Mandibeln mit einem Zahn versehen sind, die Maxillarlade mit Stipes zusammengewachsen ist usw. Mit den letztgenannten stimmt sie besser überein, weicht aber auch von diesen in einigen wichtigen Punkten ab: Der Kopf ist vorgestreckt mit hinterständigem Hinterhauptloche (bei den Oxytelinen geneigt, mit unterständigem Hinterhauptloche). Dadurch ist der Hinterrand bei *Olisthaerus* von der Basis der Maxillen und des Labiums weit entfernt. Die Fühler sind an der Oberseite des Kopfes eingefügt, (bei den Oxytelinen seitlich, über der Basis der Mandibeln).“

Diese Stellungnahme bezeugt aufs neue, wie notwendig meine im II. *Staphylinioidea*-Aufsatz (*Zeitschr. f. wiss. Ins. Biol.* 1917, S. 105—109) beigebrachte neue Begründung der Staphyliniden und Oxyteliden hinsichtlich der Larven gewesen ist, denn von den wesentlichsten Differenzen beider hat Saalas nur eine angeführt. Ein Gegensatz hinsichtlich einer bald mehr unterständigen, bald mehr hinterständigen Hinterhauptöffnung zwischen verschiedenen Gattungen der Oxyteliden ist ja zweifellos vorhanden, aber er wird durch Formen wie *Phloconomus* u. a. überbrückt, hängt auch etwas von der verschiedenen Haltung der Köpfe

in den Präparaten ab. Jedenfalls kann er in dem Sinne, daß etwa die Formen mit hinterständiger Hinterhauptöffnung zu den Staphyliniden überführen würden, durchaus nicht verwertet werden. Was die Antennenstellung von *Olisthaerus* betrifft, so bedeutet sie durchaus nichts Eigenartiges, auch geht schon aus Schiödtes Abbildungen von 1864 für *Oxyporus* hervor, daß bei dieser Gattung die Fühler ebenfalls „an der Oberseite des Kopfes eingefügt“ sind, desgleichen bei der von mir im vorigen besprochenen Gattung *Tachinus*.

Schließlich will ich nochmals auf die in meinem II. *Staphyloidea*-Aufsatz besprochenen Maxillopodencoxite zurückkommen, deren grundverschiedener Bau für die Auffassung der beiden Familien der Staphyliniden und Oxyteliden von so einschneidender Bedeutung ist:

Der von Ganglbauer a. a. O. S. 10 geprägte Gegensatz: „Die Maxillen mit äußerst kurzer Artikulationsmembran“ (*Staphylinini*) und „die Maxillen mit wohlausgebildeter Artikulationsmembran“ (*Oxytelini*)“ ist nicht nur durchaus unverständlich, sowohl für den Laien wie den Eingeweihten, sondern drückt die wirklichen großen Gegensätze auch nur ganz unvollständig und einseitig aus.

a) **Oxytelidae:** Alle von mir untersuchten Larven und alle von andern Autoren beschriebenen (soweit sie sich in dieser Hinsicht beurteilen lassen), sind imaginale Larven in dem Sinne meines II. *Staphyloidea*-Aufsatzes. Sie besitzen eine verhältnißlich weite Mundöffnung, durch welche sie, wie ja auch der Darminhalt verschiedener Gattungen beweist, größere feste Nahrungsteilchen verschlucken können. Die Maxillopodencoxite sind durch Haut und Muskeln direkt mit dem Kopfe verbunden und demgemäß gegen die Höhlung desselben nach innen weit geöffnet. Die Coxomerite (Laden) sind mehr oder weniger gegen die Coxite abgesetzt, erscheinen als Fortsätze derselben und bezeugen durch ihre innere Bewehrung ihre Beteiligung an der Verarbeitung der Nahrung. Die Cardines sitzen niemals in einer abgeschlossenen Gelenkhöhle, sondern lehnen sich an den Rand der Maxillopodenbucht, zugleich ist zwischen ihnen das Submentum eingekeilt.

(Abb. 28, 31, 37, 41, 42, 51.)

b) **Staphylinidae:** Ihre adaptiven, d. h. in den Mundwerkzeugen den Imagines gegenüber stark umgemodelten Larven können mittelst ihres engen Mundspaltes nur flüssige Nahrungsstoffe aufnehmen. Die Maxillopodencoxite sind vom Kopfe völlig losgelöst, d. h. sie werden mit demselben nur durch die Vermittelung der Cardines verbunden. Letztere sitzen in durchaus selbständigen Gelenkgruben (*Acetabula*), welche mit einem Submentum nicht in Berührung kommen. Demgemäß fehlt eine Maxillopodenbucht vollständig. Das Coxomerit ist mehr oder weniger schwach, aber vom Coxit abgegliedert

und an der Nahrungsaufnahme nicht beteiligt, demgemäß auch unbewehrt (Abb. 6).

(Man vergl. auch oben den Gegensatz hinsichtlich des Labrum und der Antennen!)

### Vergleichende Übersicht bedeutsamer Charaktere der Larven von *Leptusa*, *Phloeonomus*, *Oxytelus*, *Coprophilus*, *Tachinus* und *Genus edb*.

Die Larven von *Leptusa*, *Phloeonomus*, *Oxytelus* und *Tachinus* sind im Vorigen, von *Coprophilus* im Folgenden eingehend erörtert und bei vier dieser Gattungen auch die betreffenden Arten durch Zucht sichergestellt worden. *Tachinus* ist wenigstens generell sichergestellt. Meine Angaben über *Genus edb* betreffen eine Larve von welcher bereits in meiner Arbeit „Über vergl. Morphologie d. Mundwerkzeuge der Coleopteren-Larven und Imagines“ usw. Abschnitt B, 4, d die Rede gewesen ist<sup>14)</sup>. Im Folgenden gebe ich in den einzelnen Übersichten nur die Gattung an, da auf artliche Unterschiede einzugehen vorläufig überhaupt keine Veranlassung vorliegt. Bei den außerordentlich geringen bisherigen Kenntnissen der Oxyteliden-Larven ist es zunächst auch ganz selbstverständlich das bei weitem Wichtigste, die hauptsächlichsten Gegensätze der Organisation und die verschiedene Ausprägung der wichtigsten Organe an der Hand von Gattungsvertretern klarzustellen.

#### a) Mandibeln.

× Innen mit großem, sägezähmigem Blattanhang (Folium): *Phloeonomus*.

×× Ohne Blattanhang: *Leptusa*, *Oxytelus*, *Coprophilus*, *Tachinus*, *Genus edb*.

#### b) Maxillopodentaster. (3—4-gliedrig).

× 2. Glied nach innen gebogen, mehr als doppelt so lang wie das 3., am Grunde des 4. ein anliegender großer Sinneszapfen, das 4. Glied kaum so lang wie das 2.: *Oxytelus*.

×× 2. Glied nicht gebogen, am Grunde des 4. höchstens ein schmales Sinnesstäbchen.

α) 2. Glied wenig länger als das 3., am Grunde des 4. kein Sinneszapfen, (höchstens ein Rudiment), das 4. Glied erheblich länger als das 2.: *Phloeonomus* und *Leptusa*.

β) 2. Glied doppelt so lang wie das 3. am Grunde des 4. ein schmales Sinnesstäbchen, das 4. Glied länger als das 2.: *Genus edb*.

γ) 2. Glied nur halb so lang wie das 3., am Grunde des 4. ein schmales Sinnesstäbchen, das 4. Glied noch viel länger als das 3., mehr als dreimal so lang wie das 2., in der Endhälfte auffallend schmaler als in der Grundhälfte: *Tachinus*.

<sup>14)</sup> Diese Arbeit wurde von mir zum Druck in den Zoolog. Jahrbüchern bereits Februar 1917 abgeschickt, ist aber infolge der Kriegsverhältnisse bis heute noch nicht gedruckt worden.

**c) Maxillopodencoxite.**

× Maxillopodencoxite nebst Cardines so breit, daß sie die Buchtenleisten zur Hälfte bis fast vollständig verdecken: *Oxytelus* und *Coprophilus*.

×× Maxillopodencoxite nebst Cardines lassen die Buchtenleisten vollständig frei: *Leptusa*, *Phloeonomus*, *Tachinus*, *Genus edb*.

**d) Cardines.**

× Cardines vorn einfach zugerundet: *Leptusa*, *Phloeonomus*, *Genus edb* und *Tachinus*.

×× C. vorn innen lappig erweitert: *Oxytelus*, *Coprophilus*.

**e) Labiopotentaster.**

α) Kurz, das Endglied nur halb so lang wie das Grundglied: *Oxytelus*.

β) Kurz, beide Glieder fast gleich lang: *Phloeonomus* und *Tachinus*.

γ) Ziemlich kurz, das 2. Glied  $1\frac{2}{3}$  mal länger als das 1.: *Genus edb*.

δ) Ziemlich lang, das 2. Glied etwas länger als das 1.: *Leptusa*.

ε) Kurz, das 2. Glied etwas länger als das 1.: *Coprophilus*.

**f) Praelingua.**

× Praelingua vorn breit bis sehr breit, abgerundet bis abgestutzt:

α) Sehr breit, vorn abgestutzt, den ganzen Raum zwischen den Tastern einnehmend, bis zum Ende des 1. Tastergliedes reichend: *Oxytelus*.

β) Breit, vorn abgerundet, von den Tastern etwas abstehend, über das 1. Tasterglied etwas hinausreichend: *Phloeonomus* und *Coprophilus*.

γ) Breit, vorn abgerundet, von den Tastern etwas abstehend, über das 1. Tasterglied nicht hinausreichend: *Genus edb*.

×× Praelingua vorn zapfen- bis kegelförmig verjüngt:

α) Lang und schmal, zapfenförmig, bis über die Mitte des 2. Tastergliedes hinausreichend: *Leptusa*.

β) Kegelförmig, vorn fast spitz auslaufend, über das 1. Tasterglied kaum hinausreichend: *Tachinus*.

**g) Antennen, (stets dreigliedrig).**

× Riechorgan des 2. Gliedes schmal und stabförmig: *Phloeonomus*.

×× Riechorgan des 2. Gliedes breit und kegelförmig: *Leptusa*, *Oxytelus*, *Genus edb* und *Tachinus*.

××× Riechorgan des 2. Gliedes spitz und kegelförmig: *Coprophilus*.

## h) Ocellen.

- α) Jederseits nur ein Ocellus: *Leptusa*, *Oxytelus*, *Genus edb*.  
 β) Jederseits vier bis fünf Ocellen: *Phloeonomus*.  
 γ) Jederseits sechs Ocellen: *Tachinus*.  
 δ) Ocellen fehlen: *Coprophilus*.

## i) Labrum.

- α) Durch Medianleiste zweiteilig, vorn ohne Auszeichnung: *Genus edb*.  
 β) Labrum ohne Medianleiste, unvollständig dreiteilig, indem der vorn abgestutzte Mittelteil von festerer Konsistenz als die mehr häutigen Seitenteile: *Tachinus*.  
 γ) Einheitlich und trapezisch, vorn abgestutzt, ohne Zapfen: *Phloeonomus*, *Oxytelus* und *Coprophilus*.  
 δ) Einheitlich aber vorn mit vier bis fünf Zapfen: *Leptusa*.

## k) Mentum und Submentum.

- × Beide sind voneinander und vom Syncoxit der Labiopoden durch Haut breit getrennt:  
 α) Submentum dreieckig: *Leptusa*,  
 β) viereckig: *Phloeonomus*.  
 ×× Mentum und Submentum sowohl einander als auch dem Syncoxit der Labiopoden dicht anliegend:  
 α) Submentum vorn ungefähr parallelseitig, hinten trapezisch, nämlich jederseits stark dreieckig erweitert:  
 Mentum und Submentum nur undeutlich gegeneinander abgesetzt, also fast verwachsen: *Genus edb*.  
 Mentum und Submentum durch Einschnürung deutlich gegen einander abgesetzt: *Tachinus*.  
 β) Mentum und Submentum verwachsen, letzteres hinten nicht oder nur unbedeutend erweitert: *Oxytelus* und *Coprophilus*.

## l) Unterkopfbrücke.

- × Cardines von der Hinterhauptöffnung weit abgerückt, indem die Unterkopfbrücke mehr oder weniger lang: *Leptusa*, *Phloeonomus*, *Genus edb* und *Tachinus*.  
 ×× Cardines bei kurzer Unterkopfbrücke der Hinterhauptöffnung genähert: *Oxytelus* und *Coprophilus*.

## m) Tarsungula.

- × In der Grundhälfte mit zwei übereinander stehenden Borsten: *Phloeonomus*, *Leptusa*, *Genus edb*, *Tachinus*, *Coprophilus*.  
 ×× Unten dicht an der Basis nur mit einer Borste: *Oxytelus*.

## n) Tergitvorderränder.

- × Metanotum und 1.—6. Abdominaltergit in der Mitte des verdickten Vorderrandes im Bogen stark vorgezogen und jederseits ausgebuchtet: *Tachinus*.  
 ×× Vorderrand der Tergite ohne diese Auszeichnung: *Genus edb*, *Leptusa*, *Oxytelus*, *Phloeonomus*, *Coprophilus*.

### o) Abdominale Stigmen.

× In vorragenden Wärcchen etwas unterhalb der Seitenränder der Tergite gelegen: *Phloeonomus*.

×× Dicht unter den Seitenrändern und zwar unter den abgerundeten Hinterecken gelegen: *Tachinus* und *Coprophilus*.

××× Stigmen in den Seiten der Tergite selbst und zwar etwas innerhalb der Seitenränder derselben gelegen: *Leptusa*, *Genus edb*, *Oxytelus*.

### p) 8. Abdominaltergit und Drüsenapparat.

× 8. Tergit einfach, unter ihm kein Drüsenapparat: *Genus edb*, *Tachinus*, *Oxytelus*, *Phloeonomus*, *Coprophilus*.

×× 8. Tergit einfach, aber unter ihm trotzdem ein Drüsenapparat: *Atheta*.

××× 8. Tergit mit einem nach hinten vorgezogenem Hinterrandlappen, unter ihm ein Drüsenapparat mit großem Drüsenack: *Leptusa*.

### q) 9. Abdominalsegment.

× 9. A. noch nicht halb so lang wie die Pseudocerci: *Tachinus*.

×× 9. A. etwas kürzer als die Pseudocerci: *Oxytelus* und *Phloeonomus*.

××× 9. A. ungefähr so lang wie die Pseudocerci: *Leptusa*.

×××× 9. A. fast doppelt so lang wie die Pseudocerci: *Genus edb*.

### r) Pseudocerci.

a) Nach hinten gestreckt, gerade und nicht zangenartig:

× Eingliedrig, am Grunde abgegliedert:

α) Hell wie die Nachbarteile: *Phloeonomus*.

β) Tief schwarz: *Oxytelus* (e. p.).

×× Unvollständig zweigliedrig, am Grunde nicht abgegliedert, also ohne scharfe Grenze in das 9. Tergit übergehend: *Leptusa*.

××× Sehr deutlich zweigliedrig, am Grunde nicht abgegliedert: *Genus edb*.

×××× Sehr deutlich zweigliedrig, zugleich auch am Grunde vollkommen abgegliedert: *Tachinus*.

b) Stark nach innen gebogen, sehr kräftig und zangenartig: *Coprophilus*.

### s) Analsegment.

a) Ohne seitliche Fortsätze:

× Etwa so lang wie breit, ungefähr  $\frac{3}{4}$  der Breite des 9. Abdominalsegmentes erreichend, unter die Pseudocerci geschoben, aber hinter ihnen an Länge zurückbleibend: *Oxytelus* und *Leptusa*.

××  $1\frac{1}{3}$  mal länger als breit, parallelseitig, hinten abgerundet-dreieckig vorgezogen, vorn etwas unter die Pseudocerci greifend, diese hinten weit überragend: *Genus edb*.

××× Schmal, mehr als doppelt so lang wie breit, noch nicht halb so breit wie das 9. Segment, nicht unter die Pseudocerci geschoben, nach hinten nur wenig verjüngt, ungefähr bis zum Ende der Pseudocerci reichend: *Phloeonomus*.

××××  $1\frac{1}{2}$  mal so lang wie breit, etwa  $\frac{3}{5}$  der Breite des 9. Segmentes erreichend, trapezisch nach hinten verjüngt, vorn nur wenig unter die Pseudocerci greifend, hinten noch nicht das Grundglied derselben erreichend: *Tachinus*.

b) Mit queren, seitlichen Fortsatzhöckern: *Coprophilus*.

#### t) Analsäcke.

× Schwach entwickelt und unbewehrt: *Phloeonomus*, *Coprophilus* und *Oxytelus*.

×× Vier Analschläuche, deren jeder zahlreiche Häkchen besitzt: *Tachinus*.

××× Analsack mit vier kräftigen Haken bewaffnet: *Genus edb* und *Leptusa*.

Mit diesen 19—20 Organen und Charakteren sind die nach den einzelnen Formen verschieden ausgebildeten Körperteile keineswegs erschöpft, auch liegt es auf der Hand, daß wenn zahlreichere Gattungen herangezogen werden, sich noch verschiedene andere Gesichtspunkte ergeben werden. Die vorstehenden Übersichten mögen für den Anfang eine kleine Basis für weitere Forschungen liefern. Da ich keine Beschreibung einer Oxyteliden-Larve kenne, welche eine zuverlässige Bezugnahme auf alle meine Gegenüberstellungen a—t gestatten würde, so mußte ich mich auf die obigen sechs Gattungen beschränken.

Es wäre verfehlt, jetzt schon ein abschließendes Urteil über die größere oder geringere Bedeutung der einzelnen Charaktere in systematisch-phylogenetischer Hinsicht zu fällen, aber auf Grund von zahlreichen Erfahrungen in andern Gliedertiergruppen kann immerhin soviel gesagt werden, daß die Gegensätze a, c, d, i, k, l, o, p, r, und t sehr ins Gewicht fallen. Verschiedene Merkmale, so namentlich Gestalt, und Funktion der Pseudocerci und des 9. und 10. Abdominalsegmentes stehen fraglos in gegenseitiger Beziehung.

### F. Schlüssel für Oxyteliden-Larven.

Wenn ich mich auch in der vorhergehenden vergleichenden Übersicht auf die wenigen mir selbst aus Präparaten genauer bekannten Larvengattungen beschränken mußte, weil in derselben eine Reihe von Organen behandelt worden ist, über welche die Autoren bisher keine oder nur ungenaue Auskunft geben, so läßt sich doch ein analytischer Schlüssel, in welchem wir uns auf eine geringere Zahl von Organen beschränken, schon jetzt für eine nicht unbeträchtliche Reihe von Gattungen gewinnen, womit m. E. eine nützliche Unterlage für weitere Fortschritte geboten wird.

Durch diesen Schlüssel werden zugleich einige Organe und Merkmale besonders hervorgehoben, deren größere vergleichend-morphologische und systematische Bedeutung unzweifelhaft ist.

A. Antennen und Maxillopodentaster viel länger als der Kopf, Mentum und Submentum viel breiter als eine Cardo, Submentum hinten mit dreieckigem Fortsatz in die Unterkopfbrücke gedrängt. Labiopodentaster dreigliedrig, Maxillopodentaster deutlich viergliedrig, also bei beiden die sog. „Tasterträger“ gut ausgebildet. Prälingua tief ausgeschnitten: **1. Stenus**

B. Antennen und Maxillopodentaster viel kürzer als der Kopf, Mentum und Submentum in der Querrichtung höchstens so breit wie eine Cardo, Submentum hinten niemals dreieckig in die Unterkopfbrücke geschoben. Labiopodentaster zweigliedrig, Maxillopodentaster 3—4 gliedrig. Prälingua nicht ausgeschnitten  
C, D

C. Pseudocerci fehlen vollständig.

a) Ocellen und Prälingua fehlen, 8. Abdominaltergit hinten ohne Höcker oder Fortsatz, Antennen sehr kurz, zweigliedrig oder undeutlich dreigliedrig: **2. Lomechusa** und **3. Ateomes**

b) Jederseits mit einem Ocellus, (Prälingua?), Antennen mäßig lang, deutlich dreigliedrig. 8. Abdominaltergit hinten in einen Höcker oder Fortsatz ausgezogen. c, d

c) 9. Abdominaltergit in eine lange, feine und bewimperte Spitze ausgezogen. Körper einfach beborstet: **4. Phytosus**

d) 9. Abdominaltergit hinten breit abgestutzt, Körper spärlich büschelig beborstet: **5. Gyrophaena**

D. Pseudocerci vorhanden, ungegliedert oder zweigliedrig E, F

E. Mandibeln mit Foliolum, 4—5 Ocellen, Pseudocerci groß, aber eingliedrig, am Grunde völlig abgegliedert: **6. Phloeonomus**

F. Mandibeln ohne Foliolum G, H

G. Körper schwarz, erzfärbig, Kopf nur halb so breit wie der Thorax, auch das Abdomen vorn und in der Mitte von Thoraxbreite. Pseudocerci ungegliedert und äußerst kurz: **7. Syntomium**

H. Körper hell, nicht erzfärbig, der Rumpf nicht ungewöhnlich verbreitert I, K

I. Coxomerite der Maxillopoden vorn in drei Läppchen zerspalten, Mandibeln schaufelförmig, am Ende gespalten und vorn mit zahlreichen winzigen Spitzchen besetzt. Sechs Ocellen jederseits, Pseudocerci kurz, zweigliedrig, am Grunde abgegliedert:

**8. Oxyporus**

K. Coxomerite vorn nicht zerspalten, Mandibeln ohne Spitzchenbesatz. K1, K2

K1. Pseudocerci gerade, weder ungewöhnlich groß, noch zangenartig gebaut. 9. Abdominalsegment nicht länger als die übrigen. **10. Abdominalsegment ohne seitliche Fortsätze.** L, M

K2. Pseudocerci stark nach innen gebogen, sehr kräftig gebaut und zangenartig sich gegeneinander bewegend. 9. Abdominalsegment größer als alle übrigen, wodurch das Abdomen im Verein

mit den Zangen einen dermapteren-artigen Habitus erhält. 10. Abdominalsegment verhältniß groß und breit, an den Seiten mit seitlich herausragenden Höckern. 2. Glied der Maxillopodentaster gerade. Innerer Teil der Cardines lappig nach vorn erweitert. Buchtenleisten von den Maxillopoden nur in der Vorderhälfte verdeckt, Unterkopfbrücke recht kurz. Rumpf ohne<sup>15)</sup> dunkle Segmentaldrüsen-Flecke. Ocellen fehlen. Mandibeln am Ende zweispitzig. Abdomen ungefähr so breit wie der Thorax. Labrum vorn einfach abgestutzt. 8. Abdominalsegment ohne besondere Auszeichnung.

#### 9. Coprophilus

L. Das 2. Glied der Maxillopodentaster mit der Endhälfte auffallend nach innen gebogen. Innerer Teil der Cardines lappig nach vorn erweitert. Buchtenleisten von den Maxillopoden und Cardines größtenteils verdeckt, Unterkopfbrücke recht kurz, Rumpf mit paarigen, dunkeln Segmentaldrüsen. Jederseits ein großer Ocellus. Mandibeln am Ende dreispitzig, Abdomen nicht breiter als der Thorax.

a) Labrum vorn einfach, Pseudocerci kräftig, erheblich längre als das 9. Abdominalsegment:

#### 10. Oxytelus

b) Labrum vorn jederseits mit vorragender Spitze, Pseudocerci schwach, kaum so lang wie das 9. Abdominalsegment:

#### 11. Platysthetus

M. Das 2. Glied der Maxillopodentaster nicht auffallend gebogen, oder doch nur unbedeutend. Buchtenleisten unbedeckt, Rumpf ohne dunkle Segmentaldrüsen.

N, O

N. Pseudocerci selbst ungegliedert, am Grunde völlig abgliedert, mehr oder weniger kurz. Drei Ocellen, innerer Teil der Cardines lappig nach vorn erweitert, Unterkopfbrücke äußerst kurz. Abdomen entschieden breiter als der Thorax. 8. Abdominalsegment ohne Drüsenapparat, 8. Tergit ohne Fortsatz:

#### 12. Bledius

O. Pseudocerci entweder deutlich zweigliedrig oder wenn un- deutlich, dann am Grunde nicht abgliedert. Innerer Teil der Cardines nicht nach vorn erweitert, Unterkopfbrücke lang.

P, Q

P. Pseudocerci unvollständig zweigliedrig, am Grunde nicht abgliedert. 8. Abdominaltergit lappenartig nach hinten vorgezogen, darunter ein Drüsenapparat, Analsack mit vier kräftigen Haken. Ein Ocellus; Labrum 4—5 zählig, ohne Medianleiste:

#### 13. Leptusa

Q. Pseudocerci deutlich zweigliedrig, 8. Tergit hinten nicht vorgezogen

R, S

<sup>15)</sup> Die Segmentaldrüsen selbst sind jedoch vorhanden, wie unten näher besprochen werden wird. Sie sind farblos, und daher leicht zu übersehen; übrigens besitzen sie eine von Oxytelus abweichende Lage, auch kommen sie bei letzteren nur am Methathorax, bei Coprophilus dagegen am Meso- und Methathorax vor.

R. Pseudocerci kurz, viel kürzer als das Analsegment, am Grunde nicht abgegliedert, Analsack mit vier Haken. Praelingua breit und vorn abgerundet, ein Ocellus, Labrum durch Medianleiste zweiteilig, ungezähnt:

14. **genus edb**

genus edb

Mandibeln vorn zweispitzig, vor der inneren Spitze gesägt, am inneren Grunde ohne Zahn. Labrum mit Medianleiste. Prälingua viel breiter als lang. Coxomerite der Maxillopoden der ganzen Länge nach innen mit Borsten gewimpert. Das 7. Abdominaltergit mit 2+2 Makrochäten, welche nicht dunkler sind, wie die obige Beborstung, 8. Tergit ganz ohne Makrochäten, Abdomen mäßig schlank, hinten tonnenartig verschmälert.

Atheta sp.<sup>1)</sup>

Mandibeln vorn zweispitzig, vor der inneren Spitze mit zwei kleinen Zähnen, innen am Grunde mit kleinem Zahn. Labrum ohne Medianleiste. Prälingua ungefähr so lang wie breit. Coxomerite innen in der Hinterhälfte mit dolchartigen Stacheln. 7. und 8. Abdominaltergit jederseits mit je zwei Makrochäten, welche durch dunkle Farbe von den übrigen Borsten lebhaft abstechen, die des 9. Tergit reichen bis zum Grunde des 2. Gliedes der Pseudocerci. Abdomen sehr schlank.

(Diese lebhaften Lärven halten sich in Pferdedünger und in Composthaufen.)

S. Pseudocerci lang, viel länger als das Analsegment, am Grunde vollkommen abgegliedert. Praelingua vorn kegelig verjüngt. Jederseits mit sechs Ocellen.

a) Die beiden Glieder der Pseudocerci fast gleich lang, das Grundglied ungefähr so lang wie das Analsegment. Analsack in vier mit zahlreichen Häkchen besetzte Analschläuche geteilt. Vorderrand des Metanotum und der vorderen Abdominaltergite verstärkt und in der Mitte bogig vorgezogen. Riechzapfen des 2. Antennengliedes ziemlich groß, dieses daher noch nicht doppelt so breit wie jener lang:

15. **Tachinus**

b) Das Grundglied der Pseudocerci mehrmals länger als das Endglied, zugleich erheblich länger als das Analsegment (Analsack?). Vorderrand der Tergite nicht bogig vorgezogen. Riechzapfen des 2. Antennengliedes sehr klein, dieses neben ihm etwa viermal breiter als jenes:

16. **Olisthaerus**

Die Oxyteliden-Larven sind nicht nur zur Beurteilung dieser Familie im Ganzen gegenüber andern Familien von entscheidender Bedeutung, sondern wir müssen sie auch hinsichtlich der Auffassung der Unterfamilien zu Rate ziehen. Vorläufig ist allerdings die Zahl der genauer bekannten Larven noch so gering, daß wir mit entsprechenden Schlüssen abwarten müssen. Immer-

<sup>1)</sup> Die Atheta-Larven sind hier nur vorläufig angedeutet, in einem späteren Aufsatz komme ich auf dieselben zurück.

hin läßt sich aus den im vorigen Schlüssel behandelten Gattungen schon erkennen, daß die beiden hinsichtlich ihrer Imagines besonders isolierten Gattungen *Stenus* und *Syntomium* auch durch die Larven als sehr eigenartige Gruppen bezeugt werden.

Die zur Unterfamilie der *Oxytelinae* (*Oxytelini*) gehörigen Gattungen *Coprophilus*, *Oxytelus*, *Platysthetus* und *Bledius* zeigen sich auch nach ihren Larven als in unzweifelhaft naher Verwandtschaft stehend, was besonders in den eingliedrigen Pseudocerci, der kurzen Unterkopfbrücke, den nach vorn lappig erweiterten Innenteilen der Cardines und dem Mangel eines Drüsenapparates am 8. Abdominalsegment zum Ausdruck kommt. Da diese Charaktere auch für *Syntomium* gelten, scheint die Aufnahme dieser Gattung bei den Oxytelinen gerechtfertigt.<sup>16)</sup>

### G. Ueber einige Oxyteliden-Nymphen.

Die Kenntnis der Oxyteliden-Nymphen ist noch viel geringer als diejenige der Larven. Dazu kommt als weiterer Übelstand, daß sie im Vergleich mit den Larven arm sind an charakteristischen Merkmalen. Die wenigen Gattungen, für welche ich hier einen Schlüssel gebe, habe ich alle auf Grund mikroskopischer Präparate geprüft, sodaß keine vagen habituellen Eigentümlichkeiten, sondern unzweifelhafte morphologische Charaktere verwendet worden sind.

a) Nymphen in Cocons gelegen. Überall sehr dichter Besatz mit Häutungshärchen. Alle Isolatoren zart und ohne Nebenspitzen, Pseudocerci kurz, wenig vorragend, ihr Isolator stark nach außen gebogen: **Leptusa**

b) Nymphen ohne Cocons, Isolatoren mehr oder weniger kräftig. c, d

c) Isolatoren zart und mäßig lang, nackt, also nicht mit Spitzchen besetzt. Pseudocerci kurz, hinten nur in eine kurze Spitze ausgezogen. Häutungshärchen fast überall fehlend: **Oxytelus**

d) Isolatoren kräftig und mit zahlreichen Nebenspitzen besetzt. Pseudocerci hinten ebenfalls in einen langen und kräftigen Isolator ausgezogen. Häutungshärchen vorhanden oder fehlend. e, f

e) Häutungshärchen allenthalben sehr zahlreich. Isolatoren stark säbelig gebogen, sehr lang, in der Mitte des Abdomens so lang wie dieses breit: **Tachyporus**

f) Häutungshärchen entweder ganz fehlend oder nur am Abdomen auftretend. g, h

g) 1.—4. Abdominalsegment mit Stigmen, diese in vorragenden Kegeln gelegen. Abdomen stellenweise und besonders in der Hinterhälfte mit Häutungshärchen oder sehr feinen Knötchen besetzt. Die langen Isolatoren der Pseudocerci schräg nach außen

<sup>16)</sup> Ob *Syntomium* und Verwandte aber nicht doch als besondere Unterfamilie aufzufassen sind, dürfte wesentlich von der Beschaffenheit der *Acrognathus*- und *Deleaster*-Larven abhängen.

gerichtet. Auf den Basalsockeln der abdominalen Isolatoren zwei bis mehrere sehr kurze Borsten: **Stilicis<sup>17)</sup>**

h) 1.—3. Abdominalsegment mit Stigmen, diese in den Tergitseiten gelegen, nicht kegelig vorragend. Häutungshärchen fehlen vollständig. Die langen Isolatoren der Ps. gerade nach hinten gerichtet. Vor der Basis der abdominal-pleuralen Isolatoren nur eine mäßig lange Borste: **Phloeonomus**

## H. *Coprophilus*-Larven.

### 1. Biologische Vorbemerkungen.

Wenn auch meine Beobachtungen über die Entwicklung des *Coprophilus striatulus* F. augenblicklich noch nicht zum Abschluß gelangt sind, so hielt ich es, bei der besonderen Bedeutung, welche den höchst eigentümlichen Larven dieser Gattung in biologischer und phylogenetischer Hinsicht zukommt, doch für zweckmäßig, der vorliegenden Arbeit das Ergebnis der bisherigen Untersuchungen beizufügen. — Am 23. II. fand ich in meinem Garten beim Ausnehmen einer sog. „Miete“ mit gelben Rüben in etwa 1 ½ Fuß Tiefe mitten zwischen gesunden eine angefaulte Rübe, besetzt mit zwölf Imagines des *Coprophilus striatulus* F. Dieser glückliche Zufall kam meiner Absicht, eines Zuchtversuches dieser häufigsten unter den größeren Oxytelinen-Arten entgegen. Die *Coprophilus* wurden sofort in eine Glaskapsel von 15 cm Durchmesser gebracht, die angefaulte Rübe in mehrere Stücke zerschnitten und lockere Lehmerde beigegeben, Rübenstücke und Erde aber zunächst getrennt nebeneinander gebracht. In einem ungeheizten aber doch mäßig warmen Zimmer trieben sich nun die *Coprophilus* so lebhaft in ihrem Behälter umher, daß die Erde trotz ihrer hohen Feuchtigkeit bald siebartig durchwühlt erschien. Trotz der Feuchtigkeit von Rübe und Erde zeigte sich keine Spur von Schimmelbildung. An ihrem Fundplatze hatten sich die *Coprophilus* infolge der niedrigen Temperatur matt und schwerfällig gezeigt, die höhere Temperatur ihres neuen Aufenthaltsortes aber erweckte ihre Kräfte zu neuem Leben. Schon deshalb unterliegt es keinem Zweifel, daß die Eiablage erst nach dem 23. II. und zwar wahrscheinlich um den 11.—13. III. erfolgt ist, nämlich an drei ganz ungewöhnlich warmen Märztagen. Bis Anfang April gingen die Rübenstücke in einen nassen, faulig-jauchigen Zustand über, der von einem Schleimpilz herbeigeführt zu sein scheint, wenigstens zeigten sich von den faulen Rübenteilen ausgehend an der Wand der Glaskapsel zahlreiche, zierliche, grauweiße, z. T. netzige Verzweigungen eines Pilzes. Im übrigen waren die Rübenstücke von großen Kanälen durchsetzt.

Am 6. IV. zeigten sich bereits zahlreiche halbwüchsige Larven von  $3\frac{1}{3}$ — $4\frac{1}{2}$  mm, außerdem jüngere von ungefähr 2 mm

<sup>17)</sup> *Stilicis* gehört zu den Paederiden, auf welche ich in einem späteren Aufsätze eingehen zu können hoffe.

Länge. Nachdem ich etwa 25 Stück dieser Larven hervorgeholt hatte, zeigte sich doch noch eine unbestimmte Anzahl, welche in dem naß-fauligen Substrat sich umhertrieb, sodaß auch die Kanäle in den Rübenstücken auf die gemeinsame Tätigkeit der Imagines und Larven zurückgeführt werden müssen. Daß sich übrigens die ersteren an den Aufenthalt in derartigen naß-fauligen Substanzen angepaßt haben, zeigte ihr trotz wochenlangen Verweilens in denselben durchaus lebhaftes Benehmen. Zahlreiche andere Insekten würden in einem solchen Medium, zumal in einer nur geringen Luftwechsel bietenden Glaskapsel in kurzer Zeit zugrunde gehen. Da mir die Nässe des Substrates inzwischen aber schon zu groß geworden zu sein schien, setzte ich etwas trockenen, fein durchgeseihten Lehm hinzu, sodaß die Rübenstücke teilweise bedeckt wurden, auch gab ich einige Stücke einer frischen, gesunden, quer durchgeschnittenen gelben Rübe hinzu.

Bis Mitte April war auch der neu zugegebene trockenere Lehm so durchnäßt, daß er sich von dem anfänglich beigegebenen nicht mehr unterschied, ein Zustand, welcher teils durch das Wühlen von Larven und Imagines, teils durch das Wuchern der Schleimpilze herbeigeführt worden war. Die gesunden Rübenstückchen zeigten sich zwar von zahlreichen kleinen Kottfäserchen bedeckt, ein Zeichen, daß die *Coprophilus* oft über sie hinweggeklettert waren, aber von der Anlage von sie durchsetzenden Kanälen war noch nichts zu sehen, auch hatte ein Fäulnisprozeß bei ihnen kaum erst begonnen. Es ergibt sich hieraus deutlich, daß die *Coprophilus* gesunden Rüben einen Schaden nicht zufügen können. Es müssen erst andere Organismen, wie in diesem Falle die Schleimpilze, das Gewebe der Rüben zermürben und erweichen, ehe die *Coprophilus* ihre Gänge in ihnen eingraben können. Mitte April waren übrigens an den Wänden der Glaskapsel die verzweigten Plasmodien wieder verschwunden, dagegen machten sich zahlreiche Sporangien, namentlich unter den Rübenstücken in mehr oder weniger entwickelter Form bemerklich und zwar grauweiße, niedrige, also ungestielte Körper von sehr verschiedener Gestalt, rundlich, länglich, an einem Ende keulig, bis bisquitförmig oder fragezeichenartig geschwungen. Da sich die Larven besonders in der Nähe dieser Sporangien aufhielten, unterliegt es keinem Zweifel, daß sie sich nicht nur von dem zersetzten Rübengewebe, sondern auch von den Schleimpilzen ernähren. Dies beweist auch der Umstand, daß sich im Darminhalt außer Rüben-Spiraltracheiden auch Sporen vorfinden.

Am interessantesten waren mir bei diesen Untersuchungen die *Coprophilus*-Larven selbst, bieten sie uns doch durch ihren mit gewaltigen Zangen bewaffneten Hinterleib ein Bild, wie es bisher noch von keiner Käferlarve bekannt geworden ist. Würden sie sich nicht durch den Bau ihres Kopfes als unzweifelhafte Verwandte der im vorigen berücksichtigten Oxytelinen-Gattungen *Oxytelus*, *Platysthetus* und *Bledius* erweisen, so könnte man glauben, es mit

einem Vertreter der Dermapteren zu tun zu haben, zumal auch die Gestaltung der Abdominalsegmente auffallend von derjenigen jener Gattungen abweicht. Man darf nach dieser höchst eigenartigen Larve sehr gespannt sein auf die ebenfalls noch unbekanntene der Gattungen *Acrognathus* und *Deleaster*. Wer etwa vermutet hatte, daß die *Coprophilus*-Larven eine Vermittelung bilden würden, zwischen denen von *Syntomium* einerseits und denen der typischen Oxytelinen-Gattungen andererseits, muß jetzt im Gegenteil sehen, daß die isolierte Stellung von *Syntomium* noch bedeutend verschärft wird.

## 2. Bewegungsweise der Larven.

Der Umstand, daß die Pseudocerci der Larven des *Coprophilus striatulus* als kräftige Zangen entwickelt sind, legt uns von vornherein die Vermutung nahe, daß auch ihre Bewegungsweise, verglichen mit der der Larven von *Staphylinus*, *Xantholinus* und *Leptusa*, eine abweichende sein werde und so verhält es sich auch in der Tat. Wenn man freilich annehmen wollte, daß sich die *Coprophilus*-Larven, ihrem dermapteren-artig gebauten Hinterleib gemäß, auch in einer den Ohrwürmern ähnlichen Weise bewegen würden, müßte man von ihrem wirklichen Benehmen sehr überrascht werden. Der Bau der Larvenbeine ist verglichen mit dem der Dermapteren-Beine ein so primitiver, daß sich diese Larven an Gewandtheit und Schnelligkeit mit den Ohrwürmern gar nicht vergleichen lassen. Beide Tierformen führen ja eine so außerordentlich verschiedene Lebensweise, daß auch ihre Bewegung notwendig eine sehr verschiedene sein muß. Während die Dermapteren luftige und trockene Plätze bevorzugen, ist das Leben der *Coprophilus* an dumpfe und sehr feuchte oder gar nasse Orte mit pflanzlichen Zersetzungsprodukten gebunden. Bringt man sie auf eine trockene Unterlage, so zeigen sie sich äußerst unbeholfen, insbesondere auf Glas gesetzt, können sie sich kaum von der Stelle bewegen, da ihre Beinkrallen fortgesetzt ausrutschen, umsomehr als die Beine für den mit einem verhältnißlich schweren Hinterleib belasteten Körper zu schwach sind, wenigstens unter solch unnatürlichen Verhältnissen.

Die Bewegung der *Coprophilus*-Larven ist überhaupt eine langsame, auch auf feuchtem oder nassem Fließpapier, das ihren natürlichen Aufenthaltsorten angemessen ist. Befindet sich die Larve in einer dünnen Flüssigkeitsschicht, so kann sie sich auch auf Glas ohne Schwierigkeit fortbewegen, weil die Beine nicht mehr ausrutschen, sondern durch Adhäsion einen Halt finden. Mit der *Leptusa*-Larve stimmt die *Coprophilus*-Larve insofern überein, als ihr die Ausführung von Rücksprüngen unmöglich ist, der *Coprophilus*-Larve bei ihrem schweren Hinterleib natürlich noch weniger als jener.

Die *Coprophilus*-Larve ist so sehr an ein feuchtes Medium gebunden, daß sie sich auch auf einer glatten und selbst auf einer rauhen Tischplatte, wenn sie trocken ist, nur ganz unbedeutend von der

Stelle bringen kann. Sie bedarf der Unterstützung des Analsackes als Nachschieber. Da aber der Analsack unbewaffnet ist, kann er sich nur auf feuchter Unterlage erfolgreich anheften. Auf einer trockenen Tischplatte stülpt die Larve den Analsack zwar auch hin und wieder hervor, aber ich sah niemals, daß sie ihn an der Unterlage angepreßt hätte. Der höchst eigentümliche, weiter unten erörterte Bau des Analsegmentes gestattet keine so ausgedehnte Vorstülpung und Ausbreitung des Analsackes, daß er wie ein Saugleder nur durch Luftdruck auch auf trockenem Grunde haften könnte. Die Larve, welche auf trockenem Substrat keinen normalen Halt findet, macht dann allerlei ihr Unbehagen zum Ausdruck bringende Verkrümmungen, bäumt den Vorderkörper auf oder vollführt seitliche Drehungen. Packt man sie in solcher Lage vorsichtig mit einer feinen Pinzette, so geschieht es hin und wieder, daß sie abwehrend einen der Pinzettearme mit ihren Zangen erfaßt und sich daran so festhält, daß man sie zeitweise emporheben kann.

Die typische Bewegung der *Coprophilus*-Larven kommt also am besten zur Geltung auf feuchtem Fließpapier, wobei der Analsack wenn auch nicht ständig, so doch vorwiegend ziemlich regelmäßig als Nachschieber benutzt wird. Es dreht sich einmal das kurze aber kräftige Analsegment um einen kleinen Winkel und dann wird diese Drehung von der Tätigkeit des Analsackes begleitet und zwar so, daß er vor dem Niedersetzen, also mit der Vorwärtsdrehung eingestülpt, mit und nach dem Niedersetzen bei der Rückwärtsdrehung dagegen wieder ausgestülpt wird. Die Bewegung kleiner, zufällig im Rectum zurückgebliebener Teilchen der faeces lassen überaus deutlich erkennen, daß das Aus- und Einstülpen des Analsackes mit einer Bewegung des ganzen Enddarmes verbunden ist.

Im Vergleich mit der Bewegungsweise der Larven der im vorigen in dieser Hinsicht besprochenen Gattungen *Staphylinus*, *Xantholinus* und *Leptusa* führt uns also die *Coprophilus*-Larve einen 4. Typus der Bewegung vor, charakterisiert durch den Mangel der Analsackbewaffnung und die Unfähigkeit zu Rücksprüngen. Mit *Staphylinus* herrscht zwar Übereinstimmung hinsichtlich der häufigen Benutzung des Analsackes als Nachschieber, aber diese Benutzung ist beschränkt auf den Aufenthalt im feucht-nassen Substrat.

Eine fernere Eigentümlichkeit der *Coprophilus*-Larvenbewegung wird bedingt durch das Verhalten der Zangen, indem sich dieselben reflektorisch um einen allerdings nur kleinen Winkel von außen nach innen und umgekehrt und zwar wenigstens zeitweise ganz regelmäßig drehen. Es erfolgt nämlich eine mehr oder weniger leichte Flexion gleichzeitig mit der Einziehung des Analsackes und Enddarmes und Senkung des Analsegmentes, eine Extension umgekehrt mit der Ausstülpung des ersteren und der Hebung des

Analsegmentes.<sup>18)</sup> Diese quere Zangen-Zwickbewegung geht aber nie so weit, daß sich die Zangenspitzen berühren würden, sie ist also lediglich eine pendelnde Zangen-Mitbewegung.

Anders steht es dagegen mit der Bewegung der Zangen, wenn sie als Angriffs- oder Abwehrwaffen benutzt werden. Läuft z. B. eine Larve einer andern in die Flanke, so macht letztere, ganz ähnlich den Ohrwürmern, mit dem Abdomen eine seitliche Schwenkung und stößt auf diese Weise mit den Zangen gegen den Widersacher. Ebenso verhält sich eine Larve, welche man von der Seite etwa mit einer Pinzettenspitze beunruhigt. Stört man sie energischer, so packt die Larve auch bisweilen mit ihren Zangen fest zu, wie schon erwähnt wurde. Bei solchem Verhalten kann es keinem Zweifel unterliegen, daß sich die *Coprophilus*-Larven der Zangen auch als Wegmacher bedienen, d. h. zur Beseitigung von Hindernissen in dem faulig-schleimigen Medium, in welchem sie sich aufhalten. Dies verhindert übrigens nicht, daß sie eine Putztätigkeit entfalten, zeitweise sich seitlich einkrümmen und die Zangen mit den Mundwerkzeugen säubern.

### 3. Das Tracheensystem der Larven.

Hinsichtlich der Zahl und Verteilung der 1 + 8 Stigmenpaare, aber auch bezüglich der Vortracheen, stimmen die *Coprophilus*-Larven mit denen der übrigen bisher besprochenen Oxyteliden-Larven überein. Im Vergleich mit dem im 5. Kapitel besprochenen larvalen Tracheensystem von *Leptusa* finden sich dagegen einige beträchtliche Abweichungen und zwar zeigt sich das *Coprophilus*-Tracheensystem stärker ausgestaltet.

Die wichtigsten Tracheenverzweigungen stimmen zwar mit denen von *Leptusa* überein, so insbesondere die unteren, alle Anfangstracheen verbindenden Längsanastomosen, deren Fortsetzungen nach vorn durch Prothorax und Kopf wieder die Atemrohre mit dem stärksten Kaliber des ganzen Tracheensystems darstellen (pt Abb. 61). Wir treffen auch wieder elf ventrale Queranastomosen, nämlich drei thorakale (Abb. 61 uq) und acht abdominale (Abb. 62 uq). Dagegen haben wir bei *Coprophilus* drei Längsanastomosenpaare zu unterscheiden, nämlich außer den beiden für *Leptusa* nachgewiesenen noch ein drittes dorsales (olc Abb. 61 und 62), sodaß wir untere (ulc), mittlere (mlc) und obere (olc) Längsanastomosen in Betracht zu ziehen haben. Die oberen verbinden wie die unteren alle Stigmenpaare, während die mittleren und dies gilt offenbar für die Mehrzahl aller Käferlarven, auf Meso- und Metathorax beschränkt, die Tracheen der Elytren und Flügel aus sich hervorgehen lassen. (Zum Vergleich mit dem larvalen Tracheensystem der Rüssel verweise ich auf meinen Aufsatz über die *Cionus*-Larven, im Archiv f. Nat. 1917, Abt. A, 1. H., insbesondere auf Abb. 1 und 2).

<sup>18)</sup> Man vergl. auch das 6. Kapitel.

Die kurzen mittleren Längsanastomosen von *Coprophilus* sind also denjenigen von *Leptusa* homolog, welche ich dort als obere beschrieben habe. (le, la Abb. 32) Die reichlichere Verzweigung des Tracheensystems von *Coprophilus* zeigt sich aber ferner in den dorsalen Queranastomosen. Während bei *Leptusa* von diesen nur eine (q1 Abb. 32) vorn im Prothorax vorkommt, treffen wir ihrer bei *Coprophilus* vier und zwar ist die vorderste derselben, welche sich über dem halb im Hinterkopf, halb im Prothorax gelegenen Gehirn befindet, der Queranastomose von *Leptusa* durchaus homolog, während die beiden folgenden, welche sich zu einem x-artigen Kreuz vereinigt haben, bei jener Gattung fehlen. Dieses Kreuz (k Abb. 61) befindet sich zwischen den vordersten Stigmen und liegt zum größeren Teil im Pro-, zum kleineren Teil im Mesothorax. Es verbindet durch seinen Knotenpunkt die vorderste Strecke der oberen Längsanastomosen mit den dicken prothorakalen Haupttracheen (pt). Die unteren Längsanastomosen sind von den oberen nicht nur durch die regelmäßige segmentale Verbindung mit den elf genannten Queranastomosen unterschieden, sondern auch durch den Verlauf an und für sich. Während die oberen Längsanastomosen nämlich ziemlich gerade durch den Rumpf hinstreichen, bilden die unteren eine auffallende Zickzacklinie (Abb. 62), d. h. die einem bestimmten Segment angehörende Tracheenstrecke zieht im Bogen nach hinten bis zur nächsten Queranastomose, während sie von dieser aus weiter nach hinten erst in einem bestimmten Abstand nach innen, weiter nach hinten fortgesetzt wird.

Im meso-metathorakalen Grenzgebiet finden wir die schon von verschiedenen anderen Käferlarven-Gattungen bekannte, auf ein verschwundenes Stigma zu beziehende stigmenlose Anfangstrachee oder Zwischentrachee (zt Abb. 61). Beide Zwischentracheen werden miteinander verbunden durch die 4. und hinterste, dorsale Queranastomose (dq).

#### 4. Vordere und hintere Segmentaldrüsen und Darmkanal.

Im vorigen ist bereits von den Segmentaldrüsen bei Staphyliniden- und *Oxytelus*-Larven die Rede gewesen. Bei *Coprophilus* treten sie in einer der letzteren Gattung ähnlichen, aber doch wieder erheblich abweichenden Weise auf. Während sich die Segmentaldrüsen von *Oxytelus* und *Platysthetus* schon durch ihre dunkle Farbe stark bemerklich machen und lebhaft vom übrigen Körper abstechen, sind sie bei *Coprophilus* von fast glasiger Beschaffenheit und daher am lebenden Tier nur unter günstigen Umständen zu erkennen. Außerdem handelt es sich um vordere und hintere Segmentaldrüsen, welche beide, soviel ich sehen konnte, nur aus einer einzigen, großen Zelle bestehen. Die hinteren Segmentaldrüsen treten auf im Meso- und Metathorax, im 1.—8. Abdominalsegment und an der Basis der Pseudocerci, sodaß sie an letzteren den Charakter von Gelenkdrüsen annehmen. Da

wir es mit oberen und unteren Gelenkdrüsen (Abb. 55 dr) zu tun haben, kommen bei *Coprophilus*  $2+8+2 =$  zwölf hintere Segmentaldrüsenpaare vor. Es sind also rundliche, fast farblose Gebilde, welche unter Meso-Metanotum und 1.—8. Abdominaltergit hinter der Mitte, dicht am Seitenrande lagern und bei 220f. Vergr. eine äußerst zarte, radiäre Streifung schon im lebenden Zustande erkennen lassen. Diese Streifung ist gegen einen kurzen Ausmündungskanal gerichtet, welcher mit einem feinen, gelblichen Porus sich öffnet. Während ich einen Kern nur an den oberen Gelenkdrüsen bemerkt habe, konnte ich umgekehrt bei diesen keinen Porus erkennen, die Gelenkdrüsen münden aber offenbar in die Gelenkfalte zwischen den Pseudocerci und dem Hinterrand des 9. Abdominalsegmentes, zumal sich an diesem neben der unteren Drüse eine Einbuchtung vorfindet (a Abb. 56, dr).

Die vorderen Segmentaldrüsen liegen unter den Vorderecken der Tergite und zwar am Meso-Metanotum, 1. 2. und 9. Abdominaltergit, während ich am 3.—8. keine nachweisen konnte. An ihnen habe ich weder einen Kanal noch radiäre Streifung beobachtet, dagegen wenigstens an den im Meso- und Metathorax gelegenen Drüsen Kern und Kernkörperchen. Diese ovalen Drüsen sind fast doppelt so groß wie die hinteren Segmentaldrüsen, während am 1. und 2. Abdominalsegment beide ungefähr gleich klein und rundlich erscheinen, am kleinsten am 9. Abdominalsegment. Der Lage nach müssen die vorderen Segmentaldrüsen mit den pigmentierten Drüsen von *Oxytelus* homologisiert werden, ausgenommen die oberen Gelenkdrüsen, welche den hintersten jener Gattung entsprechen.

Ein Vergleich der verzweigten segmentalen Complexdrüsen der Staphyliniden mit den einzelligen und in vordere und hintere zerfallenden Segmentaldrüsen der Oxyteliden-Gattungen *Oxytelus* und *Coprophilus* führt mich zu der Anschauung, daß die Drüsen der letzteren durch Zerfall aus Drüsen, welche denen der ersteren ähnlich waren, entstanden zu denken sind.

Der Darmkanal der *Coprophilus*-Larven zeigt die größte Ähnlichkeit mit dem der *Oxytelus*-Larven, namentlich hinsichtlich der Windungen des sehr langen Mitteldarmes. Dieser, welcher in der Regel der ganzen Länge nach mehr oder weniger reichlich mit Nahrungsteilchen vollgepfropft ist, reicht zunächst vom Mesothorax bis ins 6., 7., 8. oder den Anfang des 9. Abdominalsegmentes, biegt in diesem von rechts nach links um (Abb. 55 md1), zieht wieder nach vorn bis ins 1. (seltener 2.) Abdominalsegment (md2) und biegt abermals<sup>19)</sup>, links von der vordersten Darmstrecke sich haltend, nach hinten ab und reicht mit seinem dunkeln Inhalt bis ins 7., 8. oder 9. Segment (md3). Im 9. Abdominalsegment mün-

<sup>19)</sup> Bei *Oxytelus* schwankt die Lage der vorderen Darmumbiegung vom Metathorax bis zum 2. Abdominalsegmente.

den in den kurzen aber breiten Enddarm die zwei Paare der Malpighischen Gefäße (vm). Je nach dem Verdauungszustande ist die Masse der Nahrungsteilchen im Mitteldarm ziemlich gleichmäßig verteilt oder aber in der Anfangsstrecke (md1) am stärksten angehäuft.

Die Grenze zwischen dem kurzen Ösophagus und dem Mitteldarm erscheint bei der lebenden Larve sehr scharf abgesetzt. Sie liegt hinter der Mitte des Prothorax und wird sowohl durch die plötzliche, sehr starke Erweiterung des prall gefüllten Mitteldarmes als auch seinen gelblichen Inhalt angezeigt. Die pralle Vorwölbung des Mitteldarmvorderendes jederseits der Einmündung des Ösophagus bezeugt den vom Inhalt des Mitteldarmes ausgeübten Druck, durch welchen eine rüsselartige, in den Mitteldarm vorragende Klappe gewöhnlich gesperrt gehalten wird. Bringt man eine lebende Larve unter Deckgläschen in Wasser, so nimmt sie bisweilen etwas von demselben auf und man sieht deutlich wie der Wasserschluck schnell durch den Ösophagus in den Magen rutscht.

### 5. Morphologie des Larvenkopfes.

Der Larvenkopf zeigt eine so weitgehende Ähnlichkeit mit dem von *Oxytelus*, daß wir uns auf die abweichenden Verhältnisse beschränken können. Hinsichtlich der Abteilungen des Oberkopfes, ferner bezüglich Mentum und Submentum, Unterkopfbrücke und Cardines sowie der Verbindung der beiden letzteren miteinander herrscht völlige Übereinstimmung, ebenso bezüglich der (wie in Abb. 44) stark abgekürzten Äste der Gabelnaht und der kurzen Antennenbasis. Die Antennen selbst (Abb. 60) sind unterschieden durch die dreieckigen Riechkegel und die ebenfalls dreieckigen Sinneszapfen unter denselben. Während bei *Oxytelus* der Riechkegel noch etwas länger und breiter ist als das Endglied der Antennen, erreicht er bei *Coprophilus* kaum die halbe Länge und ist zugleich viel schmaler als das Endglied. Mandibeln am Ende zweispitzig (Abb. 57), die untere Spitze ist dunkler und zugleich schmaler.

Labrum trapezisch (Abb. 60), vorn abgestutzt und unten gegen die Epipharynxhaut, welche von Sinnesporen durchsetzt und mit zahlreichen Härchen verschiedener Länge bekleidet ist, mit einem gelben, kurz Yförmigen Gerüst (Abb. 59). Die auffallendsten Poren befinden sich zwischen der Gabel des Gerüsts und dem Vorderend des Labrum. Coxomerite der Maxillopoden innen mit 13—14 Stachelborsten, von welchen 4—5 am Vorderende eingelenkte mehr oder weniger nach innen gebogen. Maxillopodentaster viergliedrig, das Grundglied nur aus einer äußeren, schmalen, halbkreisförmigen Spange gebildet, das 2. Glied gerade, etwas kürzer als das 3., das 4. oben hinter der Basis mit einem bis zur Mitte reichenden, schwach keuligen Sinneszapfchen. Das kegelige Endglied der Labiopodentaster am Ende mit einigen feinen Zapfchen, etwas länger als das Grundglied (Abb. 58). Die vorn breit abgerundete Prä-

lingua reicht seitlich gerade bis an den Grund der Taster, oben ist ihre Haut von zahlreichen Geschmacksporen durchbohrt. Der Hypopharynx besteht nur aus einer einfachen Haut, welche durch eine hufeisenförmige Spange gestützt wird, die nach vorn geöffnet ist und an den äußeren Grunddecken des Syncoxit befestigt. Ocellen fehlen. Beborstung des Kopfes ähnlich der von *Oxytelus*.

## 6. Morphologie des Larvenrumpfes.

Pronotum mit 4+4, Meso- und Metanotum mit je 2+2 Makrochäten.<sup>20)</sup> Alle Tibien in der Mitte oben mit drei, unten mit zwei, vor dem Ende mit vier Stachelborsten. Alle Tarsungula oben mit stärkerer, unten mit schwächerer, kurzer Borste. Hüften aller Beinpaare beträchtlich voneinander abgerückt. 1.—9. Abdominaltergit mit Querleiste, welche nach hinten allmählich deutlicher wird. Die seitlichen Enden der Querleisten zurückgebogen. Am 9. Segment ist die Querleiste über die Seiten ins Gebiet des Sternit herabgekrümmt, zieht ventral schräg nach innen und hinten, bis das Ende die Mitte zwischen Vorder- und Hinterrand erreicht in einer durch die Seitenecke des 10. Segmentes gelegten Sagittalebene.

4.—7. Tergit ein wenig länger und breiter als das 1.—3., das 8. schmaler als das 4.—7., aber zugleich etwas länger, das mächtige 9. Abdominalsegment (Abb. 55)  $1\frac{2}{3}$  mal länger, aber zugleich etwas schmaler als das 8. 1.—8. Tergit mit je vier Makrochäten, welche dem 9. fehlen. 1.—9. Sternit ebenfalls mit je vier Makrochäten, welche am 1. und 2. kürzer sind als an den übrigen.

Sämtlichen Sterniten fehlen die Querleisten. In der Querichtung werden die wie auch bei andern *Oxyteliden*-Larven einheitlich gebauten Sternite von den Tergiten bedeutend überragt. Während am 1.—8. Abdominalsegment Tergit und Sternit durch ziemlich breite Zwischenhäute getrennt sind, vereinigen sie sich am 9. Segment nahtlos zu einem geschlossenen, abgeplatteten Cylinder. Die Seiten des 1.—8. Tergit greifen in einer von vorn nach hinten zunehmenden Breite als Paratergitlappen auf die Ventralseite über. In diesen Paratergitlappen liegen auch die abdominalen Stigmen und zwar an den vorderen Tergiten seitlich, an den hinteren mehr und mehr nach hinten geschoben, bis sie am 8. sich ganz an den Hinterecken befinden. Die Paratergite, welche namentlich in den Seiten des 2.—7. Segmentes als abgerundete Wülste vorragen (Abb. 55) erscheinen an manchen Segmenten mehr oder weniger abgesetzt, indem sich zwischen Stigma und seitlicher Tergit-Makrochäte ein schwaches Fältchen mehr oder weniger bemerklich macht. Hierdurch ergibt sich die Andeutung zu einer wirklichen Pleuritbildung.

<sup>20)</sup> Bei *Oxytelus tetracarınatus* Pronotum mit 4+2+4, Meso- und Metanotum mit je 2+4 Makrochäten.

Höchst originell ist bei den *Coprophilus*-Larven der Bau des 9. und 10. Abdominalsegmentes. Zwischen dem 9. und 10. Tergit ist eine quere, dorsale taschenartige Einsenkung (Abb. 55) gegeben, welche sich nach den Seiten verzüngt. Mit einer großen dreieckigen, inneren Erweiterung sind die Pseudocerci in dieser Tasche eingewurzelt, befinden sich also entschieden dorsal vom 10. Segment. Dem entsprechend legt sich nur der ventrale Vorder- rand des 10. Segmentes dicht an das 9. an (Abb. 56, h 9), während der dorsale mit in der Tasche steckt.

Die starke, im 9. Segment enthaltene Muskulatur bedient in der Mitte das 10. Segment, während zwei schräge Muskeln jederseits (m1 m2 Abb. 55) Flexoren der Pseudocerci sind, welche sich an deren genannten inneren Erweiterungen befestigen. An den äußeren Grund der Pseudocerci greift überhaupt kein Muskel. Die Zangen werden also nur beim Angriff aktiv und direkt durch Flexoren bewegt, während ihre Extension passiv und indirekt erfolgt, d. h. die zusammengedrängten Zangen, welche zugleich das Analsegment herabgedrückt haben (wie schon oben im 2. Kapitel besprochen wurde), werden durch den Druck des Analsegmentes wieder auseinandergesperrt, wenn es durch seine kräftigen dorsalen Elevatoren (e Abb. 55) emporgehoben wird. Wir müssen also als einander begleitende Bewegungen unterscheiden:

- a) Flexion der Zangen, Senkung und Vorwärtsdrehung des Analsegmentes und Einstülpung des Analsackes,
- b) Extension der Zangen, Hebung und Rückwärtsdrehung des Analsegmentes und Ausstülpung des Analsackes.

Dem Umstande entsprechend, daß die Vorwärtsdrehung des Analsegmentes durch die Flexion der Zangen und die Retraktoren des Analsackes unterstützt wird, sind die Muskeln, welche sich ventral am Analsegment befestigen (m Abb. 56) schwächer als die dorsalen.

Hinsichtlich der Gestalt der starken und am hornartig eingekrümmten Ende spitz auslaufenden Zangen sei auf Abb. 55 verwiesen. Das eigentümliche Analsegment ist nicht nur durch seine Seitenfortsätze, sondern auch durch die Subanalplatte sehr ausgezeichnet, indem diese durch zwei Schrägnähte in drei Abteilungen zerfällt (sp). Seitliche Wülste (w) flankieren die überdachte Analgrube (ag).

### Inhaltsübersicht.

## V. Aufsatz: Zur Kenntnis der Oxyteliden-Larven.

### A. *Leptusa*-Larven.

1. Vorbemerkungen.
2. Zur Lebens- und Entwicklungsgeschichte (Cocon und Nymphe) der *Leptusa angusta* Aubé.
3. Die Bewegungsweise der *Leptusa*-Larven, (Analsack).
4. Der larvale Drüsenapparat.

5. Das larvale Tracheensystem u. a. Vergleichende Morphologie der Vortracheen.
6. Morphologie des Larvenkopfes.
7. Morphologie des Larvenrumpfes.

B. *Phloeonomus*-Larven.

1. Biologische Vorbemerkungen.
2. Nymphen.
3. Morphologie des Larvenkopfes.
4. Morphologie des Larvenrumpfes.

C. *Oxytelus*-Larven.

1. Biologische Vorbemerkungen.
2. Nymphen.
3. Morphologie des Larvenkopfes.
4. Morphologie des Larvenrumpfes.
5. Segmentaldrüsen und Darmkanal.

D. *Tachinus*-Larven.

- E. Vergleichende Morphologie der Oxyteliden-Larven.  
(Charakteristik der *Oxytelidae* und *Staphylinidae*).

Vergleichende Übersicht bedeutsamer Charaktere der Larven von *Leptusa*, *Phloeonomus*, *Oxytelus*, *Coprophilus*, *Tachinus* und *Genus edb*.

F. Schlüssel für Oxyteliden-Larven.

G. Über einige Oxyteliden-Nymphen.

H. *Coprophilus*-Larven.

1. Biologische Vorbemerkungen.
2. Bewegungsweise der Larven.
3. Das Tracheensystem.
4. Vordere und hintere Segmentaldrüsen und Darmkanal.
5. Morphologie des Larvenkopfes.
6. Morphologie des Larvenrumpfes.

**Erklärung der Abbildungen des V. Aufsatzes:**

(Fortsetzung der Erklärungen des IV. Aufsatzes.)

Abb. 22 *Leptusa angusta* Aubé. Nymphe von oben gesehen, I—III. Kniee der drei Beinpaare, 1, te = 1. Abdominaltergit, × 56.

Abb. 23—32 *Leptusa angusta*, erwachsene Larve.

23. Das 8. Abdominaltergit und der unter ihm gelegene Drüsenapparat. dr Drüsenkörper, k Drüsenkanälchen, d Drüsensack, sw partielle Scheidewand, oe Öffnung des Drüsensackes, v ventrale, d dorsale Wandverdickungen, st Stigmen, ml Längsmuskel, sm Seitenmuskel, h Fadenhalterborsten, × 220.

24. Analsegment und fast vollständig ausgestülpter Analsack (a) von unten gesehen, × 220.

25. Linke Mandibel von oben betrachtet, × 220.

26. Kopf, Pro- und Mesonotum von oben gesehen, die Mandibeln sind eingeschlagen (nur die rechte ist sichtbar) und das Labrum ist zurückgeklappt, ebenfalls unsichtbar) atb Antennenbasis, e Ecke vor dem Ocellus, z Riechzapfen der Antennen, cly Clypeus, st thorakale Stigmen, × 125.

27. Das 7.—10. Abdominalsegment von oben her dargestellt, vmp die hinteren Abschnitte der vier Malpighischen Gefäße, d Drüsensack, oe dessen Öffnung, a die Haken des völlig eingestülpten Analsackes, st Stigmen, stt Rand der Sternite, t Tergite, rm Retraktor des 9. Abdominalsegmentes, × 125.

28. Kopf von unten gesehen nach Entfernung eines Teiles der Mundwerkzeuge, mt Mentum, sm Submentum, si Rand der Maxillopodenbucht, l Leisten neben derselben, oe Hinterhauptöffnung, sco Syncoxit der Labiopoden, pl Prälingua derselben, co Stamm des linken Maxillopoden, p Grundglied des Tasters, g unteres Mandibulargelenk, × 220.

29. Labrum (la), Clypeus (cly) und rechte Antennenbasis (atb) von oben gesehen, rm Labrumretraktoren, x Variation der Labrumbeziehung, × 220.

30. Linke Antenne von unten her gezeichnet, × 220.

31. Linker Maxillopod, nebst Cardo (ca), Submentum (sm) und der Unterseite des Hinterkopfes von unten her dargestellt, h Hinterhauptöffnung, mdh ventromediane Einsenkung, w Wülste neben derselben, co Stamm, com Coxamerit des Maxillopod, 1—4 Tasterglieder, × 220.

32. Thorax (I—III) und 1. Abdominalsegment mit den Hauptverzweigungen des diesen Segmenten angehörigen Tracheensystems, dem thorakalen (st 1) und dem 1. abdominalen Stigmenpaare, (st 2) von oben gesehen. q 1 eine dorsale, q2—q5 vier ventrale Queranastomosen, lt die großen (unteren) Längstracheen, le und la die kleinen (oberen) Längstracheen, × 125.

Abb. 33 und 34 *Staphylinus (macrocephalus) alpestris* Er. Erwachsene Larve.

33. Stigma und anschließende Tracheen aus dem 5. Abdominalsegment. p Peritrema, Stigmawulst, vtr Vortrachee, vb Verschlussbügel, atr Anfangstrachee, tr 1 und 2 Gabelung derselben, × 220.

34. Peritrema desselben Stigmas nebst Stigmahöhle (sth) und einem Teil der Vortrachee von der Seite gesehen, i inneres Stigma, × 220.

Abb. 35 *Leptusa angusta* Aubé. Ein abdominales Stigma (st) nebst anschließenden Tracheen einer erwachsenen Larve, vtr Vortrachee, vb Verschlussbügel, × 220.

Abb. 36—41 *Phloeonomus pusillus* Grav. erwachsene Larve.

36. Labiopoden von unten gesehen, sco Syncoxit, × 220.

37. Linker Maxillopod von unten gesehen, ca Cardo, a und co Coxit, × 220.

38. Linke Mandibel von oben her dargestellt, a foliolum, c Grundplättchen,  $\times 220$ , rechts daneben das *foliolum* isoliert,  $\times 500$ .

39. Das 8.—10. Abdominalsegment von oben betrachtet, q Querleiste, ps Pseudocerci,  $\times 125$ .

40. Labrum (la) und linke Antenne von unten gesehen, r Riechkegel, h Gelenkhöcker für die Mandibel, cly Clypeus,  $\times 220$ .

41. Hinterer Unterkopf von unten her betrachtet, oe Hinterhauptöffnung, z Zapfen am Unterrand derselben, hl Randleisten derselben, ul Unterkopflappen, w bogige Wülste derselben, l Leiste an 'der Maxillopodenbucht, mt Mentum, sm Submentum, gu Gula, ca Cardo, oc Ocellen,  $\times 220$ .

Abb. 42—47 *Oxytelus tetracarinatus* Block, erwachsene Larve.

42. Unterkopf, Labiopoden und linker Maxillopod nebst seiner Kopfseite von unten gesehen, Erklärung wie in den vorigen Abbildungen,  $\times 220$ .

43. Das 8.—10. Abdominalsegment von oben betrachtet, st Stigmen,  $\times 125$ .

44. Labrum (la), Clypeus (cly) und Frons nebst rechter Antennenbasis (atb) von oben gesehen, gn Gabelnaht,  $\times 220$ .

45. Linke Mandibel von unten betrachtet,  $\times 220$ .

46. Rechte Antenne von unten her dargestellt,  $\times 220$ .

47. Das 6.—10. Abdominalsegment von oben gesehen, zur Veranschaulichung der Lage der fünf Paar hintersten Segmentaldrüsen,  $\times 56$ .

Abb. 48—51 *Tachinus* sp. erwachsene Larve.

48. Tibia und Tarsungulum des linken Vorderbeines von außen gesehen,  $\times 125$ .

49. Ein Maxillopodencoxomerit (com) nebst anstoßender Vorderhälfte des Coxit und dem Tastergrundglied (1) von oben her betrachtet, uco untere, oco obere Coxitwandung, h Zwischenhaut,  $\times 220$ .

50. Kopfkapsel nach Entfernung der Mundwerkzeuge und Antennen von oben her dargestellt, an der linken Seite ist das Tentorium und die Cardo, hinten die Unterkopfbrücke (ukb) durch punktierte Linien angedeutet. pl Falte vor, der Cardo, atg Antennen-grube, la Labrum, cly Clypeus, y Leisten zwischen letzterem und dem Frons (fr),  $\times 56$ .

51. Mentum (mt), Submentum (sm), Cardines, linker Maxillopod, linke Mandibel und anstoßender unterer Teil der Kopfkapsel von unten gesehen, cag Cardogerüst, g basales Cardogelenk, l Bucht-leiste,  $\times 125$ .

Abb. 52 *Trichoderma pubescens* Deg. Linke Antenne der erwachsenen Larve von oben gesehen,  $\times 56$ .

Abb. 53 *Quedius* sp. Gehirn (gh), Osophagus (oe), Pharynx (ph) nebst Muskulatur, Speicheldrüsen (sd) und rechte Kopfseite nebst Ocellen (oc) einer erwachsenen Larve, (aus 1450 m Höhe bei Partenkirchen) von oben her dargestellt, während die Gabelnaht (gb 1 und 2) die Lage dieser Organe andeutet. antm Muskeln zwischen An-

tennenbasis und Tentorium, msd Mündung der Speicheldrüsen, no nervus opticus, ep Epipharynx, em dessen Retraktor, og oberes Mandibulargelenk,  $\times 80$ .

Abb. 54 *Xantholinus linearis* Oliv. Gehirn, Oesophagus und Speicheldrüsen einer erwachsenen Larve von oben gesehen, Bezeichnung wie vorher, tt Teil des Tentorium in der vorderen Gehirnbucht,  $\times 220$ .

Abb. 55—62 *Coprophilus striatulus* F. Halbwüchsige Larve. 55. Das 6.—10. Abdominalsegment von oben her dargestellt mit dem im Bereich derselben gelegenen Darmkanal, md1 vorderer, md2 mittlerer und md3 hinterer Teil des Mitteldarmes, vm Malpighische Gefäße, e Übergang vom Mittel- zum Hinterdarm, m1, m2 Muskeln der Pseudocerci, dr Drüsen derselben,  $\times 125$ .

56. Das 10. Abdominalsegment und ein anschließender Teil des 9. von unten gesehen, ag Analgrube, w Wülste neben derselben, mp mittlerer, sp seitliche Teile der Subanalplatte, z Seitenzapfen, re Rektum, m untere Retraktoren des 10. Abdominalsegmentes, rm Retraktoren des Analsackes, dr untere Gelenkdrüse der Pseudocerci, h9 Hinterrand des 9. Abdominalsegmentes,  $\times 125$ .

57. Rechte Mandibel von unten gesehen,  $\times 125$ .

58. Labiopoden und Mentum (mt) von unten betrachtet, sco Syncoxit,  $\times 125$ .

59. Labrum von unten gesehen,  $\times 125$ .

60. Labrum (la), Clypeus (cly) und rechte Antenne (1, 2, 3) von oben her dargestellt, rm Labrumretraktoren, antb Antennenbasis, md versteckt gelegene rechte Mandibel, x Ansatz zu einer fronto-clypealen Naht,  $\times 125$ .

61. Tracheensystem im Bereich des Pro- und Mesothorax von oben gesehen, st Stigmen, a Anfangstracheen, k Kommissurenkreuz, dq obere, uq untere Querkommissur, pt prothorakale, große Längstrachee, ulc untere, mlc mittlere, olc obere Längskommissur, zt Zwischentrachee,  $\times 125$ .

62. Tracheensystem im Bereich des 5.—8. Abdominalsegmentes von unten gesehen, Bezeichnung wie vorher,  $\times 125$ .

## Zur Kenntnis der Gattung *Rosalia*. (Col. Ceramb.)

Von

Rudolf Kriesche.

### 1. *Rosalia (Eurybatus) decempunctata* Westw. subsp. **orientalis** n. subsp.

Von der Nennform, die Sikkim, Assam, Niederbarma bewohnt (sie liegt mir aus Tenasserim vor) durch den ständigen Besitz eines Flecks unterschieden, der schräg nach außen vom ersten Decken-

