

Neue Lyciden-Larven.

(Beitrag zur Kenntnis der Lebensweise, Entwicklung
und Systematik der Käfer. V.)

Von
E. C. Rosenberg.

Die gegenwärtige Larvenbeschreibung fusst im wesentlichen auf der einzigartigen Sammlung von Lyciden-Larven des Deutschen Entomologischen Institutes, Berlin—Dahlem; die Habitusfiguren sind zu Bestimmungszwecken bereits im Mai 1939 in einer kleinen Arbeit (E. C. Rosenberg: Neue Lyciden-Larven) in Band 6 Nr. 2 der Arbeiten über morphologische und taxonomische Entomologie aus Berlin—Dahlem erschienen. Dem verstorbenen Direktor des Deutschen Entomologischen Institutes, Dr. Walther Horn, der mir das kostbare Larvenmaterial seinerzeit zur Bearbeitung gütig zur Verfügung stellte, bin ich zu hohem Danke verpflichtet. Später hat der verstorbene C. le Dous dies Material durch Beschaffung der *Metriorrhynchus*-Larve, die meine Untersuchungen in mehrfacher Hinsicht ergänzt hat, erweitert.

Dem verstorbenen Dr. phil. K. L. Henriksen, Zool. Museum, Kopenhagen, dem verstorbenen Professor R. J. Tillyard, Canberra, Australien, Professor C. O. Dunbar, Yale University, New Haven, U. S. A., Professor T. Bainbrigge Fletcher, Pusa, Indien, Dr. phil. Chr. Poulsen, Mineral. geol. Museum, Kopenhagen, Professor Dr. phil. N. A. Kemner, Zoologiska Institutionen, Lund, Dr. Fritz van Emden, London, dem verstorbenen Mag. sc. Hjalmar Ditlevsen, Zool. Museum, Kopenhagen, Mag. sc. K. Stephensen, Zool. Museum, Kopenhagen, dem verstorbenen Entomologen H. P. Duurloo, Valby, Dr. phil. Sigurd Hansen, Kopenhagen, und dem Forstkandidaten Poul Fogh, East Asiatic Comp., Ltd., Bandon, Siam, der merkwürdige Insekten gesammelt und mir zur Untersuchung überlassen hat, bin ich zu hohem

Danke verpflichtet. Schliesslich spreche ich dem „Rask-Ørsted-Fond“, der mir die Mittel zur Herstellung der Abbildungen und der Übersetzung wohlwollend zur Verfügung gestellt hat, meinen ganz besonderen Dank aus.

Die Übersetzung besorgte Frau Clara Packness.

I. Teil. „Trilobiten“-Larven.

(Formen mit deutlich abgegrenzten Cervical-Scleriten.)

A. Allgemeine Morphologie der „Trilobiten“-Larven.

a. Das Cranium. Oben ist das Cranium von einem grossen Frontale (Fr, Fig. 1 und 3) fast verdeckt. Dieses ist von den übrigen Schädelteilen durch eine aus dünnem Chitin bestehende Sutur (GFr) getrennt, die von oben am Frontale entlang, zwischen demselben und dem Cervical-Sclerit (CvSc (Fig. 1, 2, 3) = Unterkopflappen (Verhoeff)) deutlich zu sehen ist. An der Unterseite des Kopfes geht die Sutur des Cervical-Sclerits in zwei weiche Hautpartien (PSu¹ und PSu²) (Fig. 2, 3 und 5) über. Die oberste Partie (PSu¹, Fig. 5) ist oben, zwischen Antennenbasis und dem nach der Mitte der Mandibel zu befindlichen Tentorienarm (MT), von Frontale und Clypeus begrenzt und hinten von dem längs der Vorderkante des Cervical-Sclerits befindlichen Quersarm des Tentoriums (Tqa); die Vorderkante ist mit einer langen schmalen chitinisierten Stützleiste (St, Fig. 2, 5 und 11) und einer mit derselben ungefähr parallelen Falte (Fl, Fig. 5, 11) versehen. Die unterste Partie (PSu², Fig. 2, 3) ist die dem Tentorium in seiner ganzen Ausdehnung anhaftende grosse Gelenkhaut, worin der Maxillarlabbialkomplex sich bewegt. Frontale, Cervical-Sclerit und die oberste weiche Hautpartie (PSu¹, Fig. 2, 3) bilden zusammen die Schädeldecke. Die Cervical-Sclerite (Fig. 3) bilden die Seiten des Schädels, der unten vom Tentorium (T, Fig. 5) und einem von demselben aus schräg nach der Antennenbasis gehenden Tentorienarm

(Tqa, Fig. 3, 5) abgegrenzt ist. Eine deutlich abgegrenzte Partie (CvSc) im Chitin ist von ähnlicher Form wie bei *Blattella germanica* (vgl. Fig. 1, 2, 3 mit Fig. 4, der Unterseite des Kopfes von *B. germanica*, wenn der Kopf vorgestreckt ist). Man bemerke die Schädelform der Trilobiten-Larve, deren Parietales eine vollständige Schädeldecke gebildet haben und zwar dadurch, dass die *Blattella*-Cervical-Sclerite in die Schädeldecke der Trilobiten-Larve übergegangen sind, d. h. nach vorn und seitwärts, so dass sich eine ganze Schädeldecke gebildet hat. Von den am Cervical-Sclerit befestigten Muskeln ist es mir an Hand des verfügbaren geringfügigen Materials nur gelungen, die Mandibelmuskeln von *Lycostomus sanguineus*, dessen Flexor- und Extensormuskeln an diesem Sclerit befestigt sind (Fig. 16 Flm und Exm), nachzuweisen und bei den Trilobiten-Larven zwei der Retraktormuskeln des Kopfes, die am Grunde des Cervical-Sclerits befestigt sind (Fig. 5, Cvrn); diese und die Frontale-Muskeln (Rmfr, Fig. 5) bilden zusammen die grossen Retraktormuskeln des Kopfes, der dadurch, dass er mit einer sehr langen Gelenkhaut ausgestattet ist, während der Ruhestellung der Larve so weit in den zwischen Prosternum und Pronotum befindlichen langen Hohlraum zurückgezogen werden kann, dass sein vorderer Rand von Prosternum und Pronotum verdeckt wird. Dicht hinter der Antennenbasis an der breitesten Frontalepartie befinden sich die Ocellen, einer an jeder Seite. Frontale ist mit der Antennenbasis verwachsen; nach vorn zu bildet eine Linie (Cm, Fig. 1) die Grenze zwischen der Antennenbasis und der vorderen erhobenen, einem kleinen Frontale ähnlichen Partie des Frontale. Bleibt die Frage, ob diese Deutung des Frontale korrekt ist. Die Stellung der Ocellen steht damit in Widerstreit, denn eine Coleopteren-Larve, deren Ocellen sich am Frontale befinden, ist noch nicht bekannt; bei all den bisher beschriebenen Formen befinden die Ocel-

len sich seitlich an den Parietales, und diese Augenstellung erinnert in einigen Punkten an die Augenstellung am Prostomium gewisser Anneliden. Fig. 12 zeigt eine Schädeldecke im 2. Stadium einer Trilobiten-Larve (Fig. 36) mit Furchen am Frontale, wo vier Abschnitte nachweisbar sind. Die Untersuchung des Frontalechitins bei durchfallendem Licht war darüber hinaus, dass die Furchen verschiedene Chitindicke aufwiesen, so dass das Chitin ein netzartiges Aussehen erhielt, ergebnislos.

Welche morphologische Bedeutung der Ähnlichkeit zwischen dem grossen Frontale der Lyciden und einer segmentierten Glabella bei einer Trilobite zukommt, muss vorderhand dahingestellt bleiben. Das Frontale der Insekten ist ein Teil des zu dem Abschnitt vor dem ersten Kopfmetamer gehörenden Akron, d. h. einem unsegmentierten Skeletteil, während Glabella ein Segmentkomplex ist.

Am Frontale von *Lycostomus sanguineus* im ausgewachsenen Stadium (Fig. 14) sind ähnliche Querfurchen zu sehen und zwar am deutlichsten und regelmässigsten rechts. Die Untersuchung des Frontale eines nichtausgewachsenen Exemplars ergab, dass die Querfurchen hier zwar nicht so regelmässig angeordnet waren, im wesentlichen aber mit denen des ersteren übereinstimmten. Die Querfurchen am Frontale der Trilobiten-Larven im 2. Stadium wiesen noch eine weitere Eigentümlichkeit auf, denn während sie in den beiden Jugendstadien (Fig. 36 und 38) deutlich zu sehen waren, waren sie im 4. Larvenstadium (Fig. 35 und 37) nahezu verschwunden und das war bei den übrigen im 4. Stadium befindlichen Trilobiten-Larven, die untersucht wurden, auch der Fall. Querfurchen kommen als Skulptur auch an anderen Stellen, z. B. an den Beinen und am Prosternum vor, sind aber durch alle Stadien gleich deutlich.

Der Vorderrand des Frontale ist an der Unterseite, woran der geteilte Clypeus (Cl, Fig. 5, 6 und 7) befestigt ist, der das ebenfalls geteilte, sehr reduzierte Labrum, (L, Fig. 7 und 9) trägt, umgebogen. Diese Skeletteile, Clypeus und Labrum, die sonst bei den Insekten stets als unpaare Organe auftreten, bilden hier zusammen mit der Mandibel einen Saugkanal; derselbe weicht von dem Saugkanal bei den übrigen Larven, die eine mit Saugkanal versehene Mandibel haben, wie z. B. bei *Dytiscidae*, *Lampyridae* und anderen *Cantharidae*, ab.

b. Mechanismus und Funktion der Mandibel. Auf Grundlage von Fig. 6, 7, 8, 9, 10 und 11 soll versucht werden, die Mandibel der Lycidenlarve morphologisch zu veranschaulichen; Vollständigkeit wird jedoch nicht angestrebt, da ungenügendes Material, beispielsweise der Mangel an lebenden Larven, nur eine begrenzte Anzahl Untersuchungen gestattete.

In dieser Verbindung sei nicht allein auf die Bedeutung von Verhoeffs grundlegenden Untersuchungen über die *Eros aurora* Larve, sondern auch auf die Bedeutung seiner genialen Deutung der Mundteile der *Homalilus*-Larve für diese und die folgenden Untersuchungen hingewiesen.

Fig. 6 zeigt die aus verschiedenen Teilen zusammengesetzte Lycidenmandibel in hervorgestreckter Stellung; Fig. 14 zeigt die normale hervorgestreckte Stellung der Mandibeln, die in dieser Stellung von dem hohlen Helm (Galea: G, Fig. 14, 15) gestützt werden. Die Maxillen sind vorgestreckt, um die direkte



Fig. I.

Verbindung zwischen Saugkanal und Pharynx herzustellen. Da die Mandibeln und das Mandibelorgan sich wie die Schenkel einer Schere bewegen können (Fig. 1) und vorgestreckt sind, um Saugkanal und Pharynx auf gleichen Plan zu bringen (Fig. 10 und 16), ist anzunehmen, dass dieser Mechanismus mit der Behandlung der Nahrung in Verbindung steht.

Ich habe beobachtet, dass Luftblasen vom Pharynx kommend durch den Saugkanal und die Spitze der Mandibel hinaustraten. Die Mandibel (Fig. 6 und 8) besteht, im Gegensatz zu den Mandibeln der meisten Insekten, aus einer sehr breiten, dünnen und biegsamen Chitinplatte, deren Innenhälfte an der Oberseite wie eine Klappe umgebogen ist, so dass der Schneiderand (Ms Fig. 6, 8) mit dem abgerundeten Retinaculum (R) mit dem Rücken der Mandibel auf gleicher Höhe liegt. Der basale Teil der Mandibel, woran die Muskeln (Flm und Exm) sich anheften, trägt zugleich zwei Kondylen, worauf die Mandibel und das innere Organ sich gelenkig bewegen; er besteht aus einem dicken Chitinstück (Mbt, Fig. 8 und 10), dessen Boden konkav ist, während die Basalränder (MBr) nicht deutlich erkennbar sind. Dicht hinter der Stelle, wo der Extensormuskel der Mandibel sich anheftet, findet sich ein Kondyl (Kd¹), worauf das Mandibelorgan (Seitenhorn (Verhoeff)) sich gelenkig bewegt, und am Basalstück der Mandibel der gewöhnliche Kondyl (Kd²), der sich in einer an der Spitze des Tentorienarms befindlichen Fossa (Fs²) bewegt. Das Mandibelorgan (Fig. 7 und 9) besteht aus einer Fältelung des Hypopharynx, der durch ein System von Stützbalken gehalten wird; es ist an der Basis durch weiche Gelenkhäute (Gh¹, Fig. 10), die sich an den Zapfen (Z, Fig. 10) anheften, mit dem Hypopharynx verbunden. Das Mandibelorgan besteht aus 3 Teilen, Clypeus, Rudiment des Labrum und der besagten Fältelung des Hypopharynx, die die Rinne (Rim, Fig. 9 und 10)

bildet. Die Innenseite des ventralen Teils der Mandibel, der die offene Seite der Rinne verdeckt, bildet zusammen mit der Rinne den Saugkanal der Mandibel, der von zwei Chitinleisten gestützt wird (Str, Fig. 9 und 10); die eine Leiste entspringt an der Basis des Clypeus, die andere etwas höher und beide vereinen sich an der Spitze des Organs mit der Spitze des Labrum und diese drei Chitinleisten bilden zusammen die Spitze des Mandibelorgans. Die Fossa des Organs (Fs¹, Fig. 9) befindet sich dicht hinter dem Extensormuskel desselben und wird von einer Chitinleiste (Stf, Fig. 9) gestützt, die sich mit der vor der Fossa befindlichen Muskelverbindung (OM, Fig. 9), woran sich der Extensormuskel (Mxm, Fig. 9) anheftet, verbindet. Der Extensormuskel des Organs ist ebenso dick wie der der Mandibel. Da der letztere sich ebenso und an derselben Stelle anheftet wie der Extensormuskel der Mandibel, decken sie sich, wenn die Mandibel und ihr Organ geschlossen sind (Exm + Mxm, Fig. 6, 10). Der Muskel des Mandibelorgans ist sein Extensormuskel. Da ein Flexormuskel nicht nachweisbar ist, ist anzunehmen, dass es sich schliesst, indem der Druck auf die Innenseite der umgebogenen elastischen Klappe der Mandibel, wenn das Organ sich öffnet, als Feder wirkt und das Mandibelorgan, sobald der Extensormuskel sich entspannt, in die frühere Stellung zurückschnellt. Dass Mandibel und Mandibelorgan sich bewegen wie die Schenkel einer Schere, habe ich mehrmals beobachtet, wenn ich an dem besagten Extensormuskel zog. Fig. 8 zeigt die Mandibel mit dem Extensormuskel allein. Fig. 10 ist eine etwas schematische Darstellung der Mandibel und des Mandibelorgans mit seiner Verbindung mit dem Pharynx. Durch Entfernung des Clypeus sind die wichtigsten Teile blossgelegt. Unten der breite, offene Pharynx (Ph) mit dem Zapfen (Z), woran die Gelenkhäute (Gh¹) sich zu beiden Seiten des Pharynx anheften und zusammen mit

Mandibel und Mandibelorgan die Verbindung mit dem Rachen herstellen, so dass, wenn die Mandibeln vorgestreckt sind, das durch die Spitze der Mandibel eingesaugte Substrat frei hindurch und längs der Rinne (Rim, Fig. 9, 10) in die geräumige Pharynxöffnung gelangt.

c. Die Antennen und die übrigen Mundteile. Fig. 1, 2, 3, 5, 11 und 12 zeigen die zweigliedrigen, retraktilen Antennen in mehr oder weniger vorgestreckter Stellung. Das erste Glied ist sehr kurz und mit langer Gelenkhaut versehen, die, wenn die Antenne in den Kopf versenkt wird, sich in der Mitte faltet. Wenn die Antenne ganz herausgestreckt wird, ist die Falte (Fl¹, Fig. 1, 2, 3 und 11) nicht zu sehen. Das zweite Glied ist lang, nach der Spitze zu am breitesten; diese ist vorn mit einer Kuppel aus durchsichtigem Chitin versehen, worin sich verzweigte Ausläufer des Gelenkchitins befinden. Die Kuppel trägt einige kürzere und längere Sinneshaare. An der Unterseite, zwischen der Antennenbasis, der Spitze des Frontale, dem Tentorienarm der Mandibel und dem Querarm des Tentoriums findet sich eine weichhäutige Partie (PSu¹, Fig. 2, 5), die in der Mitte durch eine Falte (Fl, Fig. 5 und 11) geteilt ist, welche sich von der Spitze des Frontale bis zum Querarm des Tentoriums erstreckt. Die äussere Hälfte der Partie ist durch eine breite Stützleiste (St, Fig. 2, 3, 5 und 11) versteift. Die Falte deckt nach vorn hin etwas von der Basis der Mandibel und fungiert als Gelenkhaut, wenn die Mandibel vorgestreckt wird oder in die Ruhestellung zurückkehrt (Fig. 5). Gula, Submentum und Mentum bilden zusammen mit den beiden Stipes maxillaris einen Maxillarlabilkomplex, der sich in einer, dem Tentorienarm und dem Querarm des Tentoriums (MT und Tqa, Fig. 5) angehefteten grossen Gelenkhaut (PSu², Fig. 2 und 3) bewegt. Stipes ist mit einer grossen Gelenkhaut (Gstmp, Fig. 19) versehen, wodurch Galea und die dreigliedrige Maxillarpalpe in Stipes ein-

gesenkt werden kann. Da Lacinia (Böving) auch an *Calopteron*, einer Lycidenlarve, nachgewiesen worden ist, sind nunmehr alle Anhänge des Maxillarstammes bei Käferlarven (primitive Charaktere) nachgewiesen. Im Gegensatz hierzu zeigen das verwachsene Stipes und Mentum mit dem reduzierten Cardio die hohe Spezialisierung. C, Fig. 17 zeigt das reduzierte Cardio (Verhoeff), Stipes labii, Transmentum (H. J. Hansen) mit Mentum verbunden durch eine deutliche Gelenkhaut (Gh², Fig. 2), die gestattet, dass das Transmentum sich rechtwinklig zum Mentum stellen kann (Fig. 19).

d. Thorax, Beine und Abdomen. Die Thorakalsegmente: Ausser den Beinen tragen Mesothorax und Metathorax zwischen Episternum und Epimerum am Vorderrand der beiden Thorakalsegmente je ein Paar Spirakel. Protergum lang, nach vorn hin am breitesten, der Rand mit zwei hellfarbigen zugespitzten Tuberkeln in der Mitte, an jeder Seite ein breiter dunkelfarbiger Höcker. Mesotergum mit einem grossen glänzenden Tuberkel, Metatergum mit zwei kleinen. Die Beine (Fig. 13): Coxa bewegt sich in einer grossen Hüftpfanne; Trochantin ist nicht deutlich abgesetzt, verwachsen mit

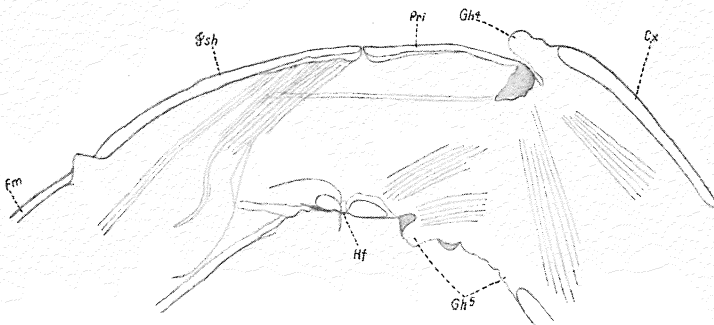


Fig. II. Längendurchschnitt durch das Bein einer Trilobitenlarve. Cx = Coxa, Pri = Präischium, Hf = Hautfalte, Ish = Ischium, Fm = Femur, Gh⁴ und Gh⁵ = Gelenkhäute zwischen Coxa und Präischium.

der dicken Innenkante des Episternums; das Glied endigt in einem, in der Fossa des Präischium (Fs⁴, Fig. 13) sich gelenkig bewegenden Kondyl. Der aus zwei Gliedern, nämlich Präischium und Ischium, bestehende Trochanter ist von einer Furche und rings von durchsichtigem Chitin umgeben. Auch finden sich Muskeln, die dem Präischium und Ischium, welche mit Coxa bzw. Femur in Verbindung stehen, angeheftet sind.

Zwischen Präischium und Ischium ist an der Innenseite des Beins eine Hautfalte (Hf, Fig. II) zu sehen, die als Rudiment der Gelenkhaut zwischen Präischium und Ischium gedeutet werden darf. An den Exuviae von *Lycostomus sanguineus* lassen Präischium und Ischium sich unschwer voneinander trennen, da sie einer Berstungslinie längs der in dem dünnen durchsichtigen Chitin befindlichen Furche folgen. Bei der *Metriorrhynchus*-Larve fehlt das dünne durchsichtige Chitin in der Furche zwischen Präischium und Ischium, die Gelenke sind aussen durch eine deutliche Hautfalte gekennzeichnet; auf Schnitten ist die Gliederung nicht sichtbar wie bei der Trilobiten-Larve; bei der *Metriorrhynchus*-Larve fehlen die Muskeln, die gewöhnlich an der Basis von Präischium und Ischium angeheftet sind, auch gänzlich. Die Trilobiten-Larve hingegen besitzt deutliche Muskeln, die vom Femur kommen und sich ganz durch das Ischium erstrecken und an der Basis des Präischiums anheften; dies steht mit der Muskulatur der *Philonthus*-Larve in Einklang.

Bezüglich der Terminologie des Lycidenlarvenbeins sei auf Handlirsch's Bemerkung über die Terminologie der Insekten (Foss. Ins., S. 6, Note 1) und H. J. Hansen's Studies on Arthropoda III, S. 76—80 verwiesen. Der letztere Verfasser homologisiert hier den geteilten Trochanter mit Präischium und Ischium bei Malacostraca.

Femur lang, nach der Spitze hin am breitesten; oben ist, von der Seite gesehen, eine Fossa (Fs³, Fig. 13 und

26) zu sehen, worin Tibia sich gelenkig bewegt. Tibia krumm, an der Unterseite dicht mit kurzen Haaren bedeckt. Ungulus krumm, an der Unterseite bei der Wurzel zu beiden Seiten mit je 3 Paar, nach der Spitze zu gekrümmten Borsten — Empodiae¹⁾ — besetzt.

Die Zahl der Borsten ist etwa folgende: Fig. 32 hat 3 Paar Borsten von gleicher Länge, Fig. 33 zeigt 3 Paar gleich lange Borsten (s. Fig. 13), Fig. 34 hat auch 3 Paar gleich lange Borsten, Fig. 35 2 Paar gleich lange, Fig. 36 3 Paar gleich lange Borsten, Fig. 37 und 38 ebenso viele Borsten wie Fig. 32, Fig. 39 hat 6 Paar Borsten, Fig. 40 ebenso viele wie Fig. 32, Fig. 41 ebenso, Fig. 42 zeigt 3 Paar, Fig. 43 1 Paar und Fig. 44 3 Paar Borsten.

Abdomen: Unterseite: Sternum am hinteren Rand, an jeder Seite des 1. bis 8. Gliedes, mit einem kleinen, rückwärts gerichteten, hellen, spitzen Chitinauswuchs, der in kräftigen Haarbüscheln endigt. Das 9. Glied, dem der Chitinauswuchs fehlt, trägt einen fast kreisrunden Annulus analis mit ovaler Öffnung. Zwischen Sternum und Hypopleurum ein schmales Sternella, das in einem rückwärts gerichteten, kurzen, an der Spitze etwas abgerundeten Auswuchs endigt. An der äussersten Ecke des hinteren Randes des Hypopleurum ein ebenfalls rückwärts gerichteter, an der Spitze abgerundeter Auswuchs. Ausser diesem Auswuchs und etwas davor befinden sich die 8 Paar Spirakel am Abdomen. Epipleurum mit Tergum verwachsen, in rückwärts gerichteten, meist leicht gekrümmten Prozessen endigend, womit auch das 9. Glied endigt. Tergum durch eine mehr oder weniger deutliche Furche oder Vertiefung vom Epipleurum getrennt. Am Tergum eine aus stärkeren oder schwächeren, mit Quereindrücken von verschiedener Form und Tiefe vermischten Punkten bestehende Skulptur; am

¹⁾ Da die Borsten — Empodiae — fast immer mehr oder weniger weitgehend abgerissen sind, ist ihre Zahl nur mit Vorbehalt angegeben.

hinteren Rand des Tergum, auf allen 12 Körpersegmenten, je 2 blanke Tuberkel, 1 auf jeder Seite des Symmetriplans. Die Thorakalsegmente sind mit grossen, blanken, mitunter Punktur aufweisenden Tuberkeln versehen (Fig. 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40 und 41). Fig. 39 und 42 sind Arten, denen grosse Tuberkel auf den Thorakalsegmenten gänzlich fehlen. Die Beschreibung der Bauchseite ist für alle Trilobiten-Larven mit rückwärts gerichteten Prozessen am Abdomen als allgemein gültig zu betrachten; Fig. 44 unterscheidet sich jedoch insofern davon, als alle Chitinauswüchse an Sternum, Sternella und Hypopleurum beträchtlich dicker, an der Spitze abgerundet und ohne Behaarung sind.

B. Die einzelnen Formen.

Trilobiten-Larve A.

Fig. 32. Ausgewachsene Larve im 4. Stadium.

Körper breit, halb so breit wie lang, von elliptischer Form, am breitesten am 2. und 3. Thorakalsegment. Die Seitenränder des 1. bis 3. Thorakalsegments leicht aufwärts gebogen und ohne Skulptur, ohne deutlich getrenntes Tergum; die Tergalschilder erstrecken sich von der erhabenen Leiste des Symmetriplans bis zu den aufwärts gebogenen Seitenrändern der Segmente. Die Oberseite der Segmente zeigt schwache, mit einzelnen gröberen Punkten, die auf den grossen, blanken schwarzen Tuberkeln unregelmässige Vertiefungen bilden, vermischte Skulptur. Am Prothorax finden sich zwei längliche Tuberkel, am Meso- und Metathorax vier, von denen die beiden vorderen fast rund sind und mit denen des Prothorax eine Linie bilden; die beiden hinteren, die länglich sind, stehen etwas seitlich von dieser Linie. Die hinteren Ränder der drei Thorakalsegmente tragen auf jeder Seite der erhabenen Leiste des Symmetriplans einen kleinen schwarzen, blanken, unpunktirten Tuberkel. Der vordere Rand des Pro-

thorax ist mit einem spitzwinkligen Einschnitt versehen, der nach vorn hin in zwei dichtstehenden, an der Spitze helleren Tuberkeln endigt; die Vorderhörner sind stumpfwinklig, ohne Tuberkel. Am 1.—8. Hinterleibssegment, dicht neben dem hinteren Rand steht zu jeder Seite der erhabenen Leiste des Symmetriepfades ein kleiner blanker, schwarzer, unpunktierter länglicher Tuberkel von der Grösse der am hinteren Rand der Thorakalsegmente befindlichen Tuberkel und in einer Linie mit diesen; nach hinten zu werden die Tuberkel immer kleiner, die des 8. Hinterleibssegmentes sind am kleinsten. Die Prozesse der Hinterleibssegmente¹⁾ sind unpunktiert und unbehaart, verwachsen mit den recht deutlich getrennten Tergalschildern, die als Vertiefung zwischen den Prozessen der acht Abdominalsegmente zu sehen sind (Fig. 32). Das 9. Glied ist an der Oberseite grob und ungleichmässig punktiert, ohne Andeutung von Tergalschildern.

Oberseite: Dunkel bräunlich mit schwach rötlichem Schimmer, an der Unterseite heller. Die Ränder der Thorakalsegmente und die äussere Hälfte der Prozesse der Hinterleibssegmente gelbbraun.

Grösse: 35 mm lang, 17,5 mm breit.

Fundort: Tambang Sawah (Benkulen) Sumatra XII. 1922, leg. Walker.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve B.

Fig. 33. Ausgewachsene Larve im 4. Stadium.

Körper verhältnismässig breit, $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit. Langgestreckte Form, die in bezug auf Färbung und Skulptur der in Fig. 32 dargestellten sehr nahesteht. Die Seitenränder der Thorakalsegmente sind blank,

¹⁾ Die Prozesse der Hinterleibssegmente werden infolge ihrer im letzten Larvenstadium charakteristischen Form wahrscheinlich als Artmerkmale zu brauchen sein.

ohne deutlich getrenntes Tergum. Die Skulptur auf der Oberseite der Thorakalsegmente besteht aus unregelmässigen Runzeln und kurzen Streifen mit einzelnen Punkten dazwischen; sie tritt etwas stärker hervor als bei der vorigen Art. Die Hinterleibssegmente zeigen einzelne Querstreifen und Runzeln.

Zahl und Stellung der Tuberkel sind ebenso wie zuvor beschrieben, sie sind aber viel kleiner und glänzend schwarz und haben nur ausnahmsweise Vertiefungen oder Punkte. Die Tuberkel der Hinterleibssegmente sind kleiner, glänzend schwarz, ihre Stellung jedoch wie auf Fig. 32 und mit sehr schwach gezeichnetem Tergum. Die Prozesse sind unpunktiert, unbehaart, nach der Spitze zu glänzend, stark rückwärts gerichtet, etwas gekrümmt; das 9. Glied an den Seiten punktiert und runzlig gestreift.

Oberseite: Fast schwarz, die Ränder der Thorakalsegmente schwach rotgelb; die äusserste Hälfte der Prozesse der Hinterleibssegmente ist kräftig rotgelb.

Grösse: 45 mm lang, 18 mm breit.

Fundort: Sipora Island. West Sumatra. Okt. 1924. C. B. K. and N. S. Raffle's Museum, Singapore.

Beschrieben nach 10 in Alkohol aufbewahrten Exemplaren.

Trilobiten-Larve B.

Fig. 34. Halbwüchsige Larve, 3. Stadium?

Jüngerer Stadium der vorhergehenden Larve (Fig. 33). Weicht insofern von der vorstehenden Beschreibung ab, als die Hinterhörner des Metathorax nicht lappenartig auslaufen und die Skulptur auf den drei Thorakalsegmenten mehr punkturartig ist. Insbesondere weichen Form und Stellung der Prozesse der Hinterleibssegmente erheblich von dem vorhergehenden Stadium ab, denn sie sind fast gerade und nicht so sehr nach hinten gerichtet (vgl. die Prozesse Fig. 36 und 38, die ich als drittletztes Stadium der Trilobitenlarven

gedeutet habe). Zweifelsohne weichen die Jugendstadien der Trilobitenlarven in Form und Länge der Prozesse beträchtlich von denen im ausgewachsenen Stadium ab; in den jüngeren Stadien sind die Prozesse sehr lang, sie laufen in eine lange Spitze aus und sind lang behaart. Auch das Tergum ist in den jüngeren Stadien deutlicher abgezeichnet als im ausgewachsenen und hat deutliche Vertiefungen nach den Prozessen hin.

Oberseite: Graubraun mit schwachgelben Rändern an den Thorakalsegmenten, an der äusseren Hälfte der Prozesse der Hinterleibssegmente kräftiger gelb. Glänzend schwarzbraune Tuberkel.

Grösse: 23,5 mm lang, 13 mm breit.

Fundort: Sipora Island. West Sumatra. Okt. 1942. C. B. K. and N. S. Raffle's Museum, Singapore.

Beschrieben nach 2, mit der vorher beschriebenen Larve (Fig. 33) zusammen gefundenen Exemplaren.

Trilobiten-Larve C.

Fig. 35. Ausgewachsene Larve im 4. Stadium.

Vom nämlichen Typus wie Fig. 32, deren Beschreibung für diese Art und Fig. 32, 33, 34, 35, 36, 37 und 38 im wesentlichen als Norm gelten darf. Als besonderes Merkmal für die Art wird der breite Rand der Thorakalsegmente hervorgehoben, der ebenso wie die äussere Hälfte der Prozesse der Hinterleibssegmente und die Hinterhörner des 9. Gliedes von klargelber Färbung sind. Die Skulptur der Thorakalsegmente ist runzlig-punktiert, nach dem Symmetriepan zu gröber. Die Tuberkel sind glänzend schwarz mit einzelnen Punkten und Vertiefungen.

Oberseite: Gleichmässig graubraun; ein breiter Rand an den Thorakalsegmenten und die äussere Hälfte der Prozesse an den Hinterleibssegmenten rein gelb. Tuberkel glänzend schwarz.

Grösse: 28 mm lang, 15,5 mm breit.

Fundort: Radjamandala, West Java, $21/1$ 1924.
Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve C.

Fig. 36. Junge Larve im drittletzten Stadium (?), 2. Stadium.

Jugendstadium der Larve Fig. 35, wahrscheinlich jüngeres Stadium als das der Larve Fig. 34. Weicht insofern von Fig. 35 ab, als die Tuberkel am vorderen Rand des Prothorax in Spitzen auslaufen; der gelbe Rand der Thorakalsegmente hat rückwärts einen mehr oder weniger winkelförmigen Einschnitt, auch sind die Tuberkel an diesen drei Gliedern schwach abgezeichnet, von ebensolcher Form und Stellung wie auf Fig. 35. Die Prozesse der Hinterleibssegmente sind lang und laufen in eine Spitze aus, mit ziemlich langen feinen Haaren besetzt. Die Tuberkel der Hinterleibssegmente sind sehr klein. Tergum mit deutlichen Vertiefungen. Skulptur runzlig-punktiert.

Oberseite: Graubraun, der Rand der Thorakalsegmente, die äusseren zwei Drittel der Prozesse der Hinterleibssegmente sowie der hintere Rand des 9. Gliedes hellgelb.

Grösse: 13 mm lang, 9,8 mm breit.

Fundort: Radjamandala, W. Java, $21/1$ 1924.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve D.

Fig. 37. Ausgewachsene Larve.

Eine der auf Fig. 35 abgebildeten nahestehende Form, die insofern von jener abweicht, als die Hinterhörner des Metathorax stark lappig auslaufen, die Tuberkel an den Thorakalsegmenten kleiner, die Hinterleibssegmente schmaler sind und etwas längere Prozesse haben. Skulptur der Thorakalsegmente runzlig-punktiert, nach dem

Symmetriepan hin größer. Tuberkel matt, mitunter schwach glänzend, dunkelbraun, mit einzelnen Punkten und Vertiefungen in der Form wie auf Fig. 35.

Oberseite: Thorakalsegmente rotbraun mit gelbem Rand, Hinterleibssegmente dunkler braun, das äussere Drittel der Prozesse blassgelb.

Grösse: 23 mm lang, 13 mm breit.

Fundort: Hai Lima Z. Sum. Lampongs. Siebers leg. XI/XII 1921.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve D.

Fig. 38. Junge Larve. Dritttetztes Stadium (?), 2. Stadium.

Jugendstadium von Fig. 37, wahrscheinlich jünger als die Larve auf Fig. 34.

Weicht von Fig. 37 insofern ab, als die Tuberkel am Vorderrand des Prothorax etwas mehr zugespitzt sind, der gelbe Rand der Thorakalsegmente rückwärts mit einem schwach winkelförmigen Einschnitt; die Tuberkel, die ebensolche Form und Stellung haben wie die auf Fig. 35, zeichnen sich auf diesen drei Gliedern schwach ab. Die langen Prozesse der Hinterleibssegmente sind mit ziemlich langen, feinen Haaren besetzt und laufen in eine Spitze aus. Die Tuberkel der Hinterleibssegmente sind sehr klein. Tergum durch deutliche Vertiefungen gekennzeichnet. Skulptur runzlig-punktiert.

Oberseite: Hell rotbraun; der Rand der Thorakalsegmente sowie die äusseren zwei Drittel der Prozesse der Hinterleibssegmente und der hintere Rand des 9. Gliedes blassgelb.

Grösse: 14 mm lang, 9,5 mm breit.

Fundort: Hai Lima Z. Sum.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve E.

Fig. 39. Ausgewachsene Larve.

Diese Form weicht von den vorhergehenden ab, indem Tuberkel auf der Scheibe der drei Thorakalsegmente sowie an deren schmalen gelben Rändern und abgerundeten Hinterhörnern fehlen; übrigens zeigen die Segmente beim Symmetriepan verstreute grobe Punktierung. Die Punkte werden von dort nach den Rändern der Segmente hin allmählich kleiner und sind hier fein und dicht. Tergum ohne die gewöhnlichen starken Vertiefungen, jedoch mit grossen groben und einzelnen feinen Punkten dazwischen.

Oberseite: Schwarzbraun, mit schmalen schwachgelben Rändern an den Thorakalsegmenten sowie an den äusseren zwei Drittel der Prozesse der Hinterleibssegmente.

Grösse: 42 mm lang, 19 mm breit.

Fundort: Banguay b. Borneo. Staudinger.

Beschrieben nach 5 Exemplaren.

Trilobiten-Larve F.

Fig. 40. Ausgewachsene Larve.

Unterscheidet sich von den zuvor genannten Arten dadurch, dass die hinteren Ränder des 1.—5. Hinterleibssegmentes mit sehr kleinen blanken Tuberkeln besetzt sind, je einer an jeder Seite des Symmetriepans, die am 6.—9. Segment wie auch auf der Scheibe des Prothorax fehlen. Eine durch ihre schöne rotbraune Farbe mit klar rotgelben Rändern an den Thorakalsegmenten und den Prozessen der Hinterleibssegmente unschwer zu erkennende Art. Skulptur runzlig-dicht punktiert nach den Rändern hin, grob und verstreut punktiert beim Symmetriepan.

Oberseite: Rotbraun, mit schwarzbraunen glänzenden Tuberkeln an den Thorakalsegmenten. Prozesse und Ränder klar rotgelb.

Grösse: 45 mm lang, 19 mm breit.

Fundort: Lankami Low-Siam, $2\frac{4}{3}$ 1911.
Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve G.

Fig. 41. Ausgewachsene Larve.

Weicht von den Larven auf Fig. 32—38 hauptsächlich dadurch ab, dass die Tuberkel an den hinteren Rändern des 1.—8. Hinterleibssegmentes sehr klein, d. h. viel kleiner sind als am hinteren Rand der Thorakalsegmente. Übrigens eine Art, die an ihren grossen schwarzen, blanken Tuberkeln an den Thorakalsegmenten sowie den schmalen Hinterleibssegmenten mit langen Prozessen unschwer zu erkennen ist. Skulptur nach den Rändern hin feinrunzlig-punktiert, beim Symmetriepan grob punktiert.

Oberseite: Dunkel rotbraun; der Rand der Thorakalsegmente sowie die Prozesse des äusseren Drittels der Hinterleibssegmente dunkel rotgelb.

Grösse: 31 mm lang, 17 mm breit.

Fundort: Senangko Pass Selangor Pahang Boundary III, 1912.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve H.

Fig. 42. Ausgewachsene Larve.

Unterscheidet sich von der Larve auf Fig. 39 dadurch, dass sich am hinteren Rand der Thorakalsegmente, dicht neben den kleinen Tuberkeln zu jeder Seite des Symmetriepans, ein mehr oder weniger undeutlicher Tuberkel findet.

Oberseite: Dunkel zimtfarben, mit dunkleren Rändern an den Segmenten dicht neben den recht breiten gelben Rändern. Tuberkel glänzend schwarz.

Grösse: 28 mm lang, 13,5 mm breit.

Fundort: Philippinen. H. Peters.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve I.

Fig. 43. Ausgewachsene Larve.

Weicht von all den bisher beschriebenen Formen insofern ab, als Tuberkel an den hinteren Rändern der Körpersegmente wie auch Prozesse an den Hinterleibssegmenten und der gelbe Rand an den zwölf Körpersegmenten gänzlich fehlen. Skulptur der 12 Körpersegmente runzlig-punktiert, am Symmetriepan der Thorakalsegmente verstreut punktiert, am 1.—8. Hinterleibssegment unpunktiert und am 9. Hinterleibssegment gleichmässig runzlig-punktiert.

Oberseite: Einfarbig rotbraun.

Unterseite: Zum Teil schwarz mit breiten rotbraunen Rändern.

Grösse: 43,5 mm lang, 14 mm breit.

Fundort: Kiautschou — China.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Trilobiten-Larve J.

Fig. 44. Ausgewachsene Larve.

Eine sehr charakteristische Form, die am hinteren Rand der 11 Körpersegmente mit zwei grossen Tuberkeln versehen ist, 1 zu jeder Seite des Symmetriepans, welche ebenso wie die Ränder der Thorakalsegmente und die äusseren zwei Drittel der kurzen, abgerundeten Prozesse an den Hinterleibssegmenten rein gelb und glänzend sind. Am 9. Hinterleibssegment zwei gelbe, etwas einwärts- und aufwärtsgebogene Prozesse. Skulptur mit einzelnen grösseren und kleineren Punkten und einzelnen unebenen Vertiefungen dazwischen. Meso- und Metathorax mit einem länglichen, etwas schrägstehenden, braunen Tuberkel an jeder Seite dicht neben den Vorderhörnern der Segmente.

Die Beine wie bei den vorhergehenden Arten, nur kürzer. Die Verengung der Trochanter sehr deutlich braun chitinisiert.

Oberseite: Ebenso wie die Unterseite samtartig schmutziggrau schwarzbraun; Tuberkel, Ränder, Prozesse ebenso wie die Tuberkel der Unterseite rein gelb, glänzend.

Grösse: 39 mm lang, 10 mm breit.

Fundort: Mentawie. Sipora XI, 1924. H. Karny.

Beschrieben nach 2 Exemplaren.

II. Teil. Andere Lyçidenlarven-Typen.

(Formen ohne deutlich abgegrenztes Cervical-Sclerit.)

Larve A.

Fig. 22, 23, 27 und 31.

a. Der Schädel. Er weicht von dem der „Trilobiten“-Larven insofern ab, als das Cervical-Sclerit an Seite und Unterseite des Kopfes mit der weichhäutigen Partie PSu¹ und der Antennenbasis verwachsen sind (vgl. Fig. 2, 3 und 5 mit Fig. 22 und 23); diese drei Skeletteile bilden, ebenso wie bei den übrigen Coleopterenlarven, ein Parietale. Das die Oberseite des Kopfes nahezu deckende Frontale trägt an jeder Seite einen der gewöhnlichen Ocellen.

b. Mechanismus und Funktion der Mandibel. Ihre Form und Konstruktion ist ebenso wie die der Trilobiten-Larven.

c. Die Antennen und die übrigen Mundteile. Die Antennen sind zweigliedrig, retraktil, das zweite Glied an der Spitze mit kleinen Chitinkörnern dicht besetzt. Stipes mit Gelenkhaut, Stipes-Palpiger maxillarum lang, mit schmaler, etwas einwärts gekrümmter Galea. Fig. 22 zeigt beide Mandibeln in der hohlen Galea. Das zweite und dritte Glied der Maxillarpalpe fehlt. Transmentum in zwei Glieder geteilt, die nur an der Wurzel durch eine schmale Chitinhaut miteinander verbunden sind. Transmentum und die 2-gliedrige Lippenpalpe können sich nicht nur winkelrecht zum Mentum stellen, sondern auch seitwärts bewegen. Die vier

Muskeln S¹, S², S³ und S⁴ (Fig. 17) heften sich an das bewegliche Syncoxit an (Verhoeff).

d—e. Thorax, Beine, Abdomen, Farbe und Grösse. Die Beine sind lang. Ungulum mit 1 Paar Borsten. Unterseite braun; 7.—9. Hinterleibsglied ganz gelb. Die Seitenstachel an allen Körpersegmenten sind an der Wurzel mit einem kurzen, schräg rückwärts gerichteten Dorn versehen. Die Thorakalsegmente haben je 5 Stachel, die Hinterleibssegmente je 3. Die gelben Chitinauswüchse an der Unterseite endigen in einer dicken Borste, das 9. Hinterleibssegment mit winklig eingeschnittenen Lappen, die wahrscheinlich den Annulus analis verdecken.

Oberseite: Vorherrschend braun. Thorax und Hinter rand von Mesothorax mit gelben Stacheln, Metathorax ganz gelb. 1.—2. Hinterleibssegment mit ganz braunen Stacheln, 3.—6. mit braunen Mittelstacheln, 3.—8. mit gelben, in der Mitte braunen Stacheln, das 9. Glied ganz gelb.

Grösse: 11 mm lang.

Fundort: Callanga Peru. Staudinger & Bang-Haas dedic.
Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

Larve B.

Fig. 20, 21, 24, 26 und 30. Ausgewachsene Larve.

a. Der Schädel. Im Bau hat der Schädel am meisten Ähnlichkeit mit dem von *Lycostomus sanguineus*, Frontale nicht deutlich abgegrenzt, mit Antennenbasis und Cervical-Sclerit verwachsen; diese Skeletteile bilden die Kopfkapsel. Das Cervical-Sclerit ist an der Unterseite des Kopfes vom Tentorium begrenzt.

b—c. Mechanismus und Funktion der Mandibel. Die Antennen und die übrigen Mundteile. Der Bau der Mandibel wie der der Trilobiten-Larven, jedoch von schlanker Form und länger, in der Funk-

tion sehr abweichend von den Insekten im allgemeinen, denn in der Ruhestellung legen sich die Mandibeln zwischen Stipes und Schädel zurück (siehe Fig. 21). In vorgestreckter Stellung (siehe Fig. 20) von der nach vorn gerichteten Maxillarpalpe gestützt, in der Falte zwischen Stipes-Palpiger maxillarum und der stumpf abgerundeten Galea. Transmentum im unteren Viertel verwachsen.

d—e. Thorax, Beine, Abdomen, Farbe und Grösse. Die Beine: Ungulum mit 1 Paar Borsten. Unterseite zum Teil schmutziggelb. Sternum am hinteren Rand mit 4 leicht gekrümmten und rückwärts gerichteten Borsten, am 9. Glied 2. Sternella ohne Borsten oder Auswüchse. Hypopleurum mit einem langen, etwas krumm rückwärts gerichteten, beweglichen Auswuchs, der an der Wurzel die 8 Paar Spirakel des Abdomens trägt. Die Spirakel der Thorakalsegmente scheinen zu fehlen. Annulus analis oval, gross.

Oberseite: Braun mit helleren gelblichen Mittelstreifen zwischen den Segmenten, der mittlere Teil des 9. Abdominalsegments von ebensolcher Farbe. Unterseite und Beine schmutziggelb, die Skeletteile der Thorakalsegmente und Teile der Beine braun chitinisiert.

Grösse: 22 mm lang, 3,2 mm breit.

Fundort: N. Guinea Exped. Mamberamo Riv. W. C. v. Heurn. Juni—Juli 1920. Pionierbiwak.

Beschrieben nach 4 Exemplaren.

Lycostomus sanguineus F.

Fig. 14, 15, 16, 17, 18, 25, 28 und 51. Ausgewachsene Larve.

a. Der Schädel. Weicht von dem der Trilobiten-Larven insofern ab, als das Cervical-Sclerit an den Seiten und der Unterseite des Kopfes mit der weichhäutigen Partie PSu¹ und der Antennenbasis verwachsen

ist (vgl. Fig. 2, 3 und 5 sowie Fig. 14 und 15, wo das Parietale ebenso wie auf Fig. 22 und 23 die nämliche Form hat wie das der übrigen Coleopterenlarven).

b. Mechanismus und Funktion der Mandibel.
Wie bei den Trilobiten-Larven.

c. Die Antennen und die übrigen Mundteile.
Die Antennen sind retraktil, zweigliedrig; das 2. Glied hat an der Spitze eine dünn chitinierte Partie mit einzelnen kurzen Sinneshaaren. Der Retraktormuskel der Antenne (ARt, Fig. 16) ist durch eine Chitinverdickung an die Basis des 1. Gliedes angeheftet. Stipes, Maxillarpalpe und Galea ebenso wie bei den Trilobiten-Larven. Transmentum geteilt, an der Wurzel verwachsen (Fig. 15), beide Glieder mit einem kleinen Chitinausläufer abwärts über das Mentum, woran die Flexorsehne des Gliedes sich anheftet. Transmentum mit den 2-gliedrigen Palpen kann in derselben Weise bewegt werden wie bei Larve A (Fig. 23) besprochen wurde; daran sind die vier Muskeln S_1 — S_4 beteiligt. Mentum weichhäutig. Mit Stipes verwachsen bilden Submentum und Gula eine einheitliche Fläche mit 2 langen Chitinfalten (Muskelanheftungen).

d—e. Thorax, Beine, Abdomen, Farbe und Grösse. Die Beine sind kurz, Femur und Tibia mit paarweise angeordneten Borsten, Ungulum mit 2 Paar ungleich langen Borsten. Die Unterseite ist schwarzbraun, Beine und Sternum etwas heller, deren hintere Ränder sind mit ungleichartigen, kurze dicke, rückwärts gerichtete Borsten tragenden Chitinknoten besetzt. Sternella dreieckig, hinten eine einzelne Borste. Hypopleurum ohne Chitinauswuchs, statt dessen eine ovale Vertiefung und darin das bifore Spirakel. Die Spirakel der Thorakalsegmente sind ebenso angeordnet. Der grosse Annulus analis hat die Form eines Pik-As.

Oberseite: Das 1. Abdominalsegment ist ganz schwarzbraun. Die Seiten des Thorax sowie Meso- und Metathorax

und die Abdominalsegmente 2—9 haben rein gelbe oder vielmehr rehfärbige Hinterhörner.

Grösse: 16 mm lang, 5 mm breit.

Fundort: Buitenzorg, Java. Coll. L. Kalshoven. ²³/IV 1919. No. 439.

Beschrieben nach 5 Exemplaren.

Lycostomus frivolus Kl.

Unterscheidet sich von *Lycostomus sanguineus* durch hellere gelbe Farbe und dadurch, dass die gelbe Farbe auf der Oberseite grössere Ausdehnung hat als auf den Segmenten; auf Meso- und Metathorax reicht die Farbe vom hinteren Rand der Segmente bis zum vorderen Rand derselben und auf den Abdominalsegmenten ist die braune Farbe vorn nach dem vorderen Rand der Segmente hin schräg abgeschnitten.

Grösse: 19,5 mm lang.

Fundort: Momungen, Philippinen ¹⁸/₁ 1915.

Metriorrhynchus sp.?

Fig. 29. Ausgewachsene Larve.

a. Der Schädel. Da das zu untersuchende Exemplar sehr eingeschrumpft war und die Mundteile grossenteils fehlten, war das Cervical-Sclerit nicht zu sehen. Ebenso wie auf Fig. 22 ist die Oberseite des Kopfes ungefähr von dem sehr grossen Frontale bedeckt. Mandibeln und Antennen ebenso wie auf Fig. 21. Galea, Maxillar- und Labialpalpen fehlten, Transmentum geteilt, zweifelsohne nur an der Wurzel verwachsen.

b. Mechanismus und Funktion der Mandibel. Wie bei den Trilobiten-Larven.

c—e. Thorax, Beine, Abdomen, Farbe und Grösse. Beine kurz; Femur mitten an der Unterseite mit einem in eine lange, rückwärts gerichtete Borste endigenden Chitinhöcker. Tibia mit kurzen Borsten, etwa 5 in jeder Reihe. Ungulum mit einer einzelnen

Borste. Trochanter und innere Femurhälfte gelb, die übrigen Teile des Beins dunkelbraun. Die Sternite der Thorakalsegmente schwarzbraun. Das Sternum am Prothorax dreieckig, am vorderen Rand hellgelb. Meso- und Metathorax ungefähr viereckig, umgeben von hellen Pleurae, Hypopleurum. Am Mesothorax läuft die Vorder-ecke in eine gelbe, stumpfe, etwas nach vorn gebogene und an der entsprechenden Stelle am Metathorax in eine etwas nach hinten gebogene gelbe Chitinspitze aus. Das Sternum der Hinterleibssegmente ist rechteckig, von hellerer brauner Färbung und von hellen Pleurae umgeben, in den Hinterecken mit je einem gelben höckerigen Chitinknoten und zwischen den Knoten am hinteren Sternalrand 2 ziemlich lange Borsten. Sternella dreieckig, lang und schmal, in der äussersten Hinterecke ein höckeriger Chitinauswuchs. Hypopleurum in einen rückwärts gerichteten, dicken, gelben, spitz endigenden Chitinauswuchs ausgedehnt; an den ersten 5 Gliedern sind die Auswüchse gerade, am 6.—8. etwas gekrümmt. Die Spirakel befinden sich an der Wurzel, ungefähr an der Unterseite und etwas nach vorn an Meso- und Metathorax sowie an den 8 Hinterleibssegmenten. Annulus analis gross, fast herzförmig.

Oberseite: Thorakal- und Hinterleibssegmente schwarzbraun, der vordere Rand des Prothorax und die äusseren Ecken des 9. Hinterleibssegmentes rehfärbig.

Mitten am Vorderrand des Prothorax 2 breite, etwas einwärts gebogene, stumpfe Enden, die Vorderecken rechtwinklig, mit abgerundeten Enden. An den Thorakal- und Hinterleibssegmenten je 2 mehr oder weniger seitwärts gekrümmte und rückwärts gerichtete Prozesse. Die Tergalschilde sind nicht deutlich abgezeichnet, an ihren hinteren Rändern 2 höckerige Knoten, 1 an jeder Seite dicht beim Symmetriepan. Das 9. Glied hat auch an jeder Seite 2 einwärts gerichtete Prozesse und seine

äussersten Ecken laufen in einwärts gekrümmte, stumpfe Spitzen aus.

Grösse: 14 mm lang.

Fundort: N. S. W. Australien 1927. E. K. Vears.

Beschrieben nach einem einzelnen Exemplar.

III. Teil. Beschreibung von Lycidenpuppen-Typen.

Lycostomus sanguineus F.

Fig. 45—48.

Oberseite: ♀ Puppe Fig. 45—46 gelbbraun, ziemlich kräftig chitinisiert. Der Vorderrand des Prothorax ist mit einer Reihe krummer Dornen und Zacken besetzt, die wiederum kleine Quersacken haben, welche sich seitwärts an beiden Rändern der Deckflügelscheiden fortsetzen. Meso- und Metathorax unbewaffnet. Hypopleurum am 1.—7. Hinterleibssegment mit nach vorn gekrümmten Dornen, hinten am kürzesten, in der Mitte die unifornen Spirakel auf einer Erhöhung. Das 8. Segment mit einem langen, gabelförmigen, rückwärts gerichteten Auswuchs (Cerci?); darin hängt die Puppe, die mittels der erweiterten und mit zahlreichen Zacken und Spitzen versehenen Enden in den Hinterecken des 9. Segmentes an der Innerseite der Larvenhaut angeheftet ist. Das 9. Segment an der Oberseite sichtbar in Gestalt von zwei Knoten, die sich mit den Spitzen berühren (9. Sg, Fig. 45), an der Unterseite wie zwei winklig eingeschnittene Segmente, nämlich eins dorsal und eins ventral (9. Sg, Fig. 46). An der Oberseite zwischen den beiden Knoten möglicherweise ein 10. Segment (10. Sg?, Fig. 45).

Unterseite: Antenne recht lang und schlank (Ant, Fig. 46, 47 und 48). Der in eine Schnauze ausgezogene Kopf mit deutlich erkennbaren Mundteilen, Beinen, Flügeln und Elytra. Die ♂ Puppe (Fig. 47-48) unterscheidet sich von der ♀ Puppe durch verhältnismässig längere

und viel breitere Antennen sowie durch andere Form des 8.—9. Hinterleibssegmentes und geringere Grösse.

Metriorrhynchus sp.?

Fig. 49—50.

Oberseite: Der Vorderrand des weissen, dünnhäutigen Prothorax mit sechs krummen, abwärts und seitwärts gebogenen, schwach zugespitzten Prozessen, der Hinterrand mit zwei Chitinknoten in der Mitte; zu beiden Seiten derselben je ein kurzer auswärts gekrümmter und an den Hinterecken je ein langer, etwas einwärts gekrümmter Prozess. Hinter dem Prothorax ein vom Mesothorax ausgehender, langer aufwärts gekrümmter Prozess. In der Hinterecke des 1.—8. Hinterleibssegmentes ein langer, rückwärts gerichteter Prozess und dicht innerhalb desselben ein kurzer Prozess. Hypopleurum mit einem langen, vorwärts gekrümmten, an der Spitze in zwei Äste gespaltenen Prozess. Das 9. Segment an jeder Seite mit einem an der Wurzel breiten, rückwärts gerichteten und spitz endigenden Prozess; das Segment endigt in einer breiten zylindrischen Verlängerung, die sehr an einen Annulus analis erinnert. Unterseite: Kopf mit Mundteilen, Antennen, Flügel und Beine deutlich erkennbar. Das 10. Hinterleibssegment(?) dreieckig, fein quengerunzelt. Die uniforen Spirakel befinden sich an der Spitze des oberen Zweigs des gespaltenen Prozesses am Hypopleurum. Da abgestreifte Larvenhäute fehlten, lässt sich über Häutungen nichts sagen.

IV. Teil. Die Häutungsverhältnisse.

Aus den vorstehenden Bemerkungen zu der Beschreibung der Lycidenpuppen erhellt, dass über die Häutungen der Lycidenlarven nur verstreute Berichte erschienen sind, auch Bertkaus wertvolle Beobachtungen über die Verwandlung der *Homalilus suturalis*-Larve sind recht unbeachtet geblieben. Erst als Verhoeff

im Jahre 1923 die Aufmerksamkeit auf die Bedeutung der doppelten Häutung der *Homalilus*-Puppe lenkte und sie mit dem Subimagostadium der *Ephemeriden* verglich, wurde es klar, dass es sich um Vorfahren mit zahlreichen Häutungen, also Insekten mit paurometaboler Entwicklung handelte, und die Kenntnis von dieser bedeutungsvollen und für Käfer ungewöhnlichen Entwicklungsform der Vergessenheit entrissen.

Eine doppelte Häutung wurde auch beim Weibchen von *Duliticola paradoxa* Mjöberg beobachtet, die nach der letzten Häutung weisslich und unpigmentiert bleibt; später, nachdem sich die Geschlechtsorgane entwickelt haben, in den meisten Fällen erst nach der Eiablage, erfolgt noch eine recht bedeutende Häutung. Diese teilweise Häutung scheint mehr oder weniger auf die Rückenseite beschränkt zu sein und der Verfasser glaubt, sie als Reminiszenz aus einem früheren Puppenstadium oder der Gewohnheit der Vorfahren, sich in der Larvenhaut zu verpuppen, erklären zu dürfen.

Der Unterschied zwischen der Häutung der *Homalilus*-Puppe und der des *Duliticola*-Weibchens ist somit der, dass sie bei jener vor der Geschlechtsreife der Imago vollständig ist und bei diesem erst nach der Geschlechtsreife erfolgt und unvollständig, d. h. mehr oder weniger auf den Rücken beschränkt ist.

Die Käferlarven häuten sich vor dem Puppenstadium in der Regel dreimal, während die „Trilobiten“-Larven, so weit sich das feststellen liess, sich mindestens viermal und die *Drilus*-Larven mindestens sechsmal häuten. Rüschkamp hat bei seinen Untersuchungen der *Drilus*-Larve nachgewiesen, dass die Verwandlung der aktiven in die inaktive, weisse Larvenform von praktischem Nutzen für ihre Lebensweise ist, da sie dadurch befähigt wird, sich den jeweiligen Verhältnissen anzupassen; es handelt sich m. a. W. um einer Kälte- und Trockenheitsform.

Da durch die in der Permperiode herrschende Kälte die Holometabolie herbeigeführt wurde, ist es sehr wohl denkbar, dass infolgedessen auch die inaktiven, weissen Larvenformen entstanden sind, die ebenso gut als Kälte- + Trockenheitsanpassungsformen wie als Ruheformen bezeichnet werden können, weshalb die weissen Larvenformen der „Trilobiten“- und *Drilus*-Larven sowie die doppelte Häutung der *Homalilus*-Puppe als Reminiszenzen eines Subimagostadiums anzusprechen sind. Dass Kälte meist mit Trockenheit einhergeht, ist ja bekannt.

Wie gesagt, nehmen die Lycidenlarven in bezug auf die Art der Häutung, mit der bügelförmigen Berstungslinie und dem Fehlen der gewöhnlichen Y-förmigen Berstungslinie am Kopf und deren rückwärtige Fortsetzung mitten durch die drei Thorakalsegmente, wie sie bei *Blatta*, *Cimex* und der Mehrzahl der *Coleopteren*-Larven vorkommt, eine Sonderstellung ein. Das Fehlen einer dorsalen sagittalen Sutur und die \cap -förmige Berstungslinie weist auf Arten der Häutung hin, die beispielsweise unter den, den *Lyciden* so fernstehenden *Arthropoden*-Gruppen wie *Myriopoda*, und in noch höherem Grade bei *Amphipoda* zu finden sind, wo ebensolche Berstung hinter dem Kopf und, bei *Gammarus*, auch seitlich längs der Platten an den ersten drei Körpersegmenten stattfindet. Bei den eigentlichen Lycidenlarven, d. h. *Lycostomus* und verwandten Arten, erfolgt die Häutung auf die Weise, dass die Gelenkhaut dorsal zwischen Kopf und 1. Thorakalsegment platzt und die Berstung sich rückwärts an den Seiten der Thorakalsegmente wie auch durch die ersten drei oder vier Hinterleibssegmente fortsetzt. Dies ist nur an Larvenhäuten vom letzten Larvenstadium vor der Verpuppung untersucht worden. Wie aus einigen der Abbildungen auf Tafel 8 erhellt, platzt die Larvenhaut bei der Verpuppung an den Seiten der vordersten Körpersegmente und wenn die Imago auskriecht, platzt die Larvenhaut

der sämtlichen Segmente. Vielleicht setzt sich ein kurzer Riss auf beiden Seiten des Cervical-Sclerits von der Berstungslinie hinter dem Kopf aus bis in die Schädeldecke fort. An Hand des verfügbaren, geringen Materials war es nicht möglich, das Vorhandensein dieses Risses mit Sicherheit festzustellen.

Über die Häutung beim Männchen der sogenannten „Trilobiten“-Larven findet sich nur ein Bericht von Graveley, der Puppen von *Lyropaeus biguttatus* Westw. auf der Unterseite eines Steines fand: „The pupae hung head downwards from the mid-dorsal fissure of the cast larval skins, which remained unshrivelled on the stone in the positions taken up by the larvae prior to pupation“.

Wie Fig. 5, Tafel 5 zeigt, platzt die Larvenhaut mitten durch die Platten auf den dorsalen Thorakalsegmenten. Der Kopf platzt wohl ebenso wie in den zuvor beschriebenen Fällen, das ist aber nicht mit Sicherheit beobachtet worden.

Über die Häutung bei einer weiblichen „Trilobiten“-Larve hat Prof., Dr. N. A. Kemner, Lund, die Güte gehabt, mir folgende Auskunft über die von *Duliticola javanicus* zur Verfügung zu stellen:

„Was die Häutung der „Trilobiten“-Larven anbetrifft, so scheint ihnen die Y-förmige Sutur des Kopfes zu fehlen, jedenfalls ist es kaum möglich, sie zu entdecken. Am Thorax ist dagegen eine feine weisse Mittellinie zu sehen, die sich über die drei Segmente erstreckt, sich aber rückwärts nicht auf die Abdominalsegmente fortzusetzen scheint. Die vorläufige Untersuchung der weissen Form der Larve, die Eier legt, ergab, dass sie sich in diesem Stadium ebenso wie die jüngere Larve häutet, nur sind die Suturen hier wegen der weissen Färbung sehr wenig sichtbar“.

Unter anderen Familien der *Malacodermata*, wo Aufschluss über die Häutung vorhanden ist, ergaben Exu-

viae von *Drilus* und *Cantharis*, dass die dorsale Y-förmige Berstungslinie auf dem Kopf bei beiden fehlt.

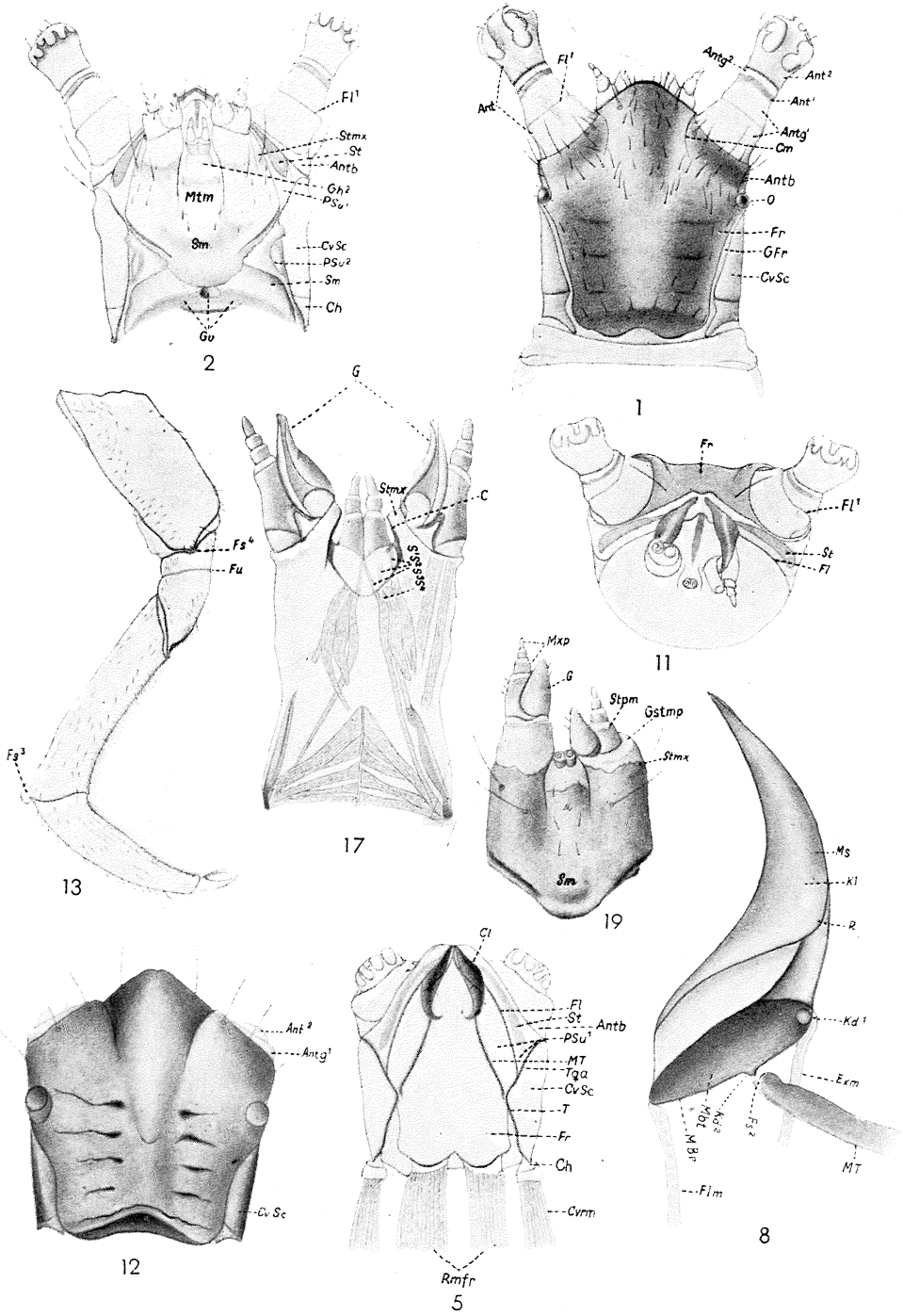
Die Häutung der *Cantharis*-Larve erfolgt vom Kopf aus, wobei die Thorakalglieder und das 1. Hinterleibssegment bis zum 2. Hinterleibssegment in der Mitte platzen. Durch diese Öffnung stülpt die Puppe sich rückwärts aus der Larvenhaut heraus. Die Häutung der *Drilus*-Larve wurde nur im aktiven Stadium untersucht, wobei ich ein ventrales, transversales Bersten zwischen dem 4. und 5. Körpersegment feststellte; durch die so entstandene Öffnung schlüpft die Puppe aus der Larvenhaut des Winterstadiums heraus und verschliesst damit die Öffnung im Schneckenhaus.

Ob sich dabei besondere Verhältnisse geltend machen, z. B. dickes Chitin in den verwachsenen Partien zwischen Schädel und Frontale, so dass eine „Coronalsutur“ fehlt, wage ich nicht zu sagen, da bisher noch zu wenig Formen der *Malacodermata*-Larven untersucht worden sind.

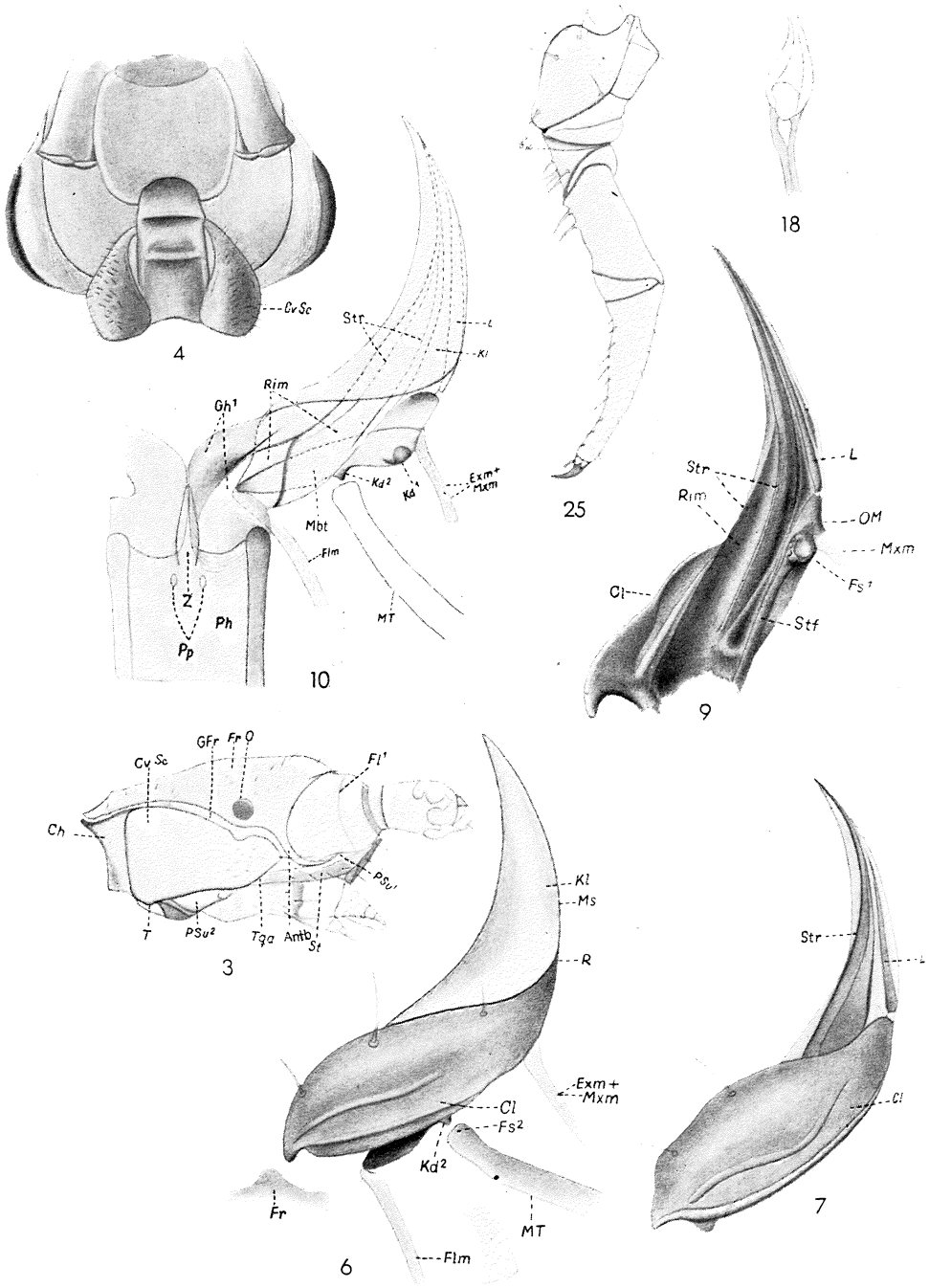
V. Teil. Phylogenetische Betrachtungen.

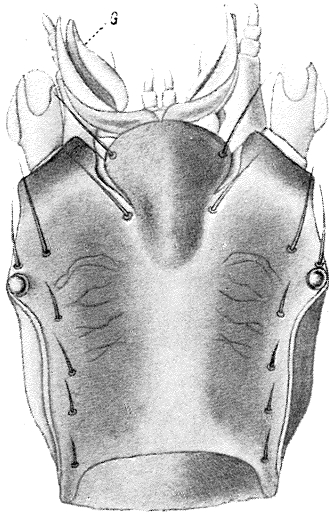
Ebenso wie bei anderen Tiergruppen können die morphologischen Charaktere auch bei den Lyciden in aneztrale (das Erbe von den Vorfahren, das die Verwandtschaft zwischen den in dem System zusammengestellten Formen oder Formengruppen angibt) und sekundäre oder spezialisierte (die Neubildungen, durch die die Gruppe sich von ihren Verwandten unterscheidet) eingeteilt werden.

In vielen Fällen kann es bekanntlich schwer fallen, zu entscheiden, welcher Kategorie ein bestimmter Charakter beizuzählen ist, z. B. ob das Vorkommen des nämlichen Charakterzuges innerhalb von zwei (oder mehreren) Gruppen auf konvergente Entwicklung innerhalb isolierter Entwicklungslinien zurückzuführen oder ein von den Vorfahren während der erfolgten Entwicklung

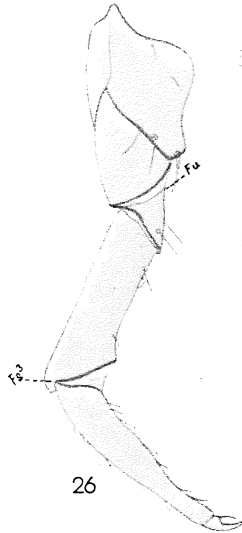


E. C. Rosenberg, Neue Lycaenid-Larven.

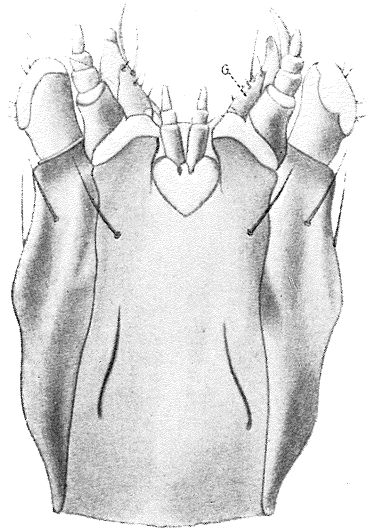




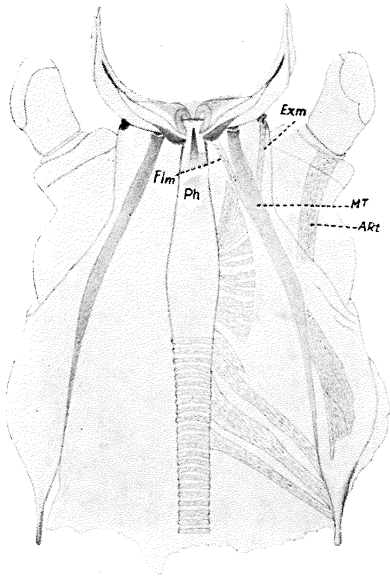
14



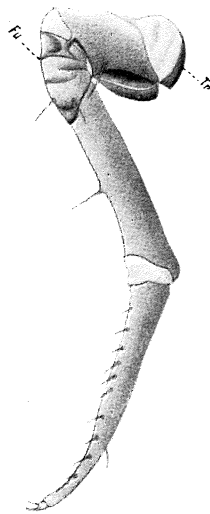
26



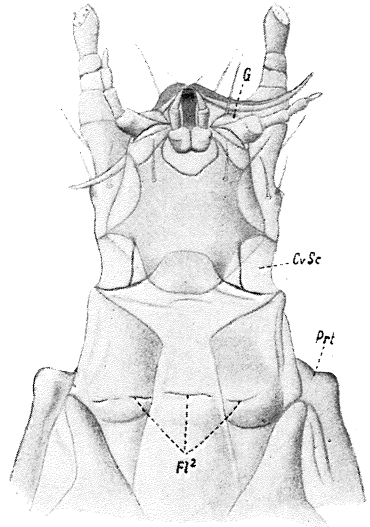
15



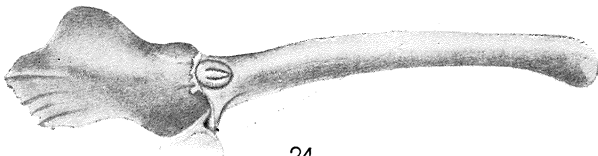
16



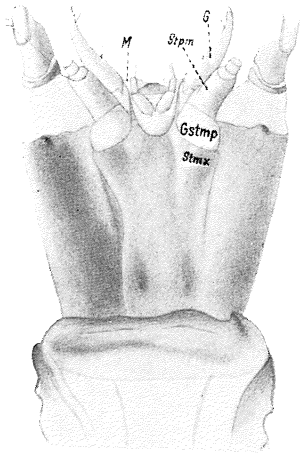
27



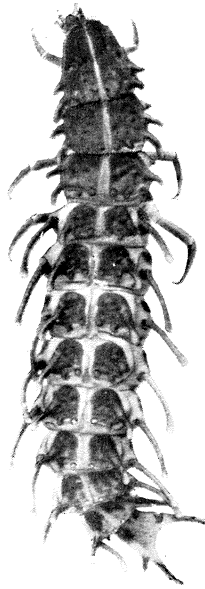
21



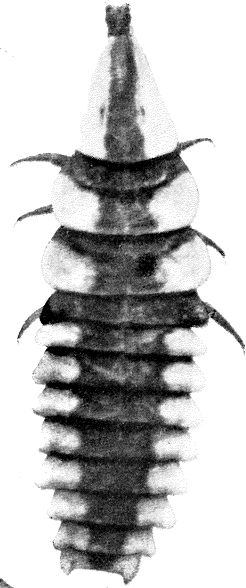
24



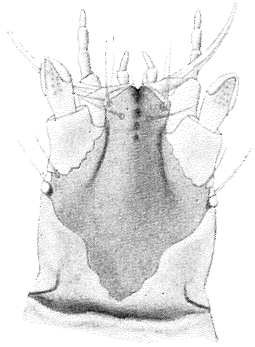
23



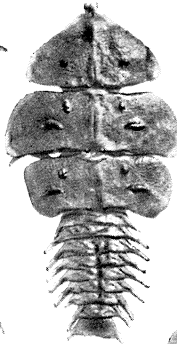
30



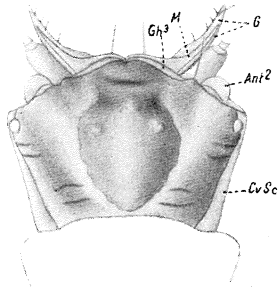
28



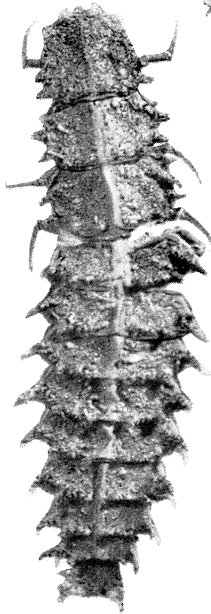
20



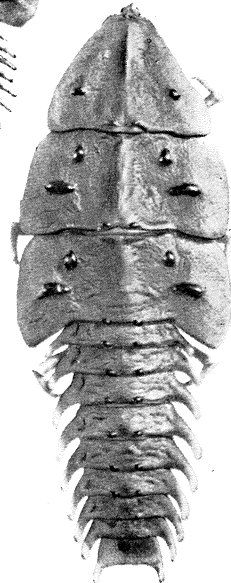
34



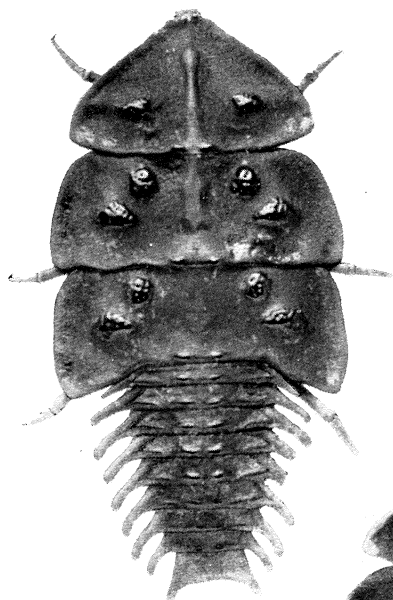
22



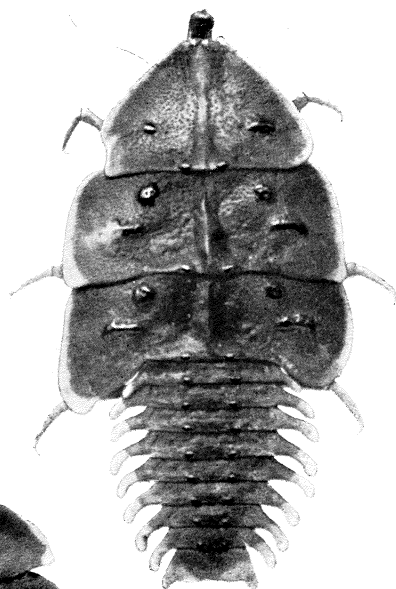
29



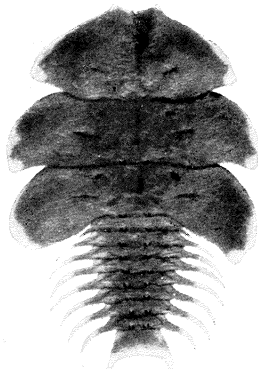
33



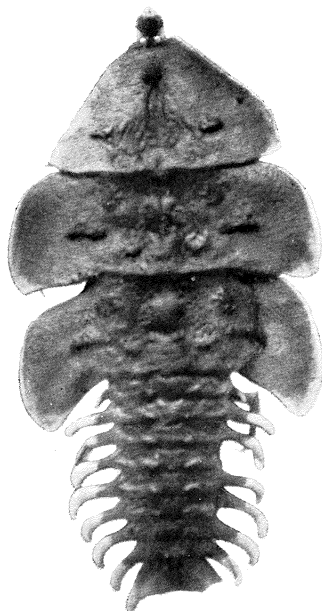
32



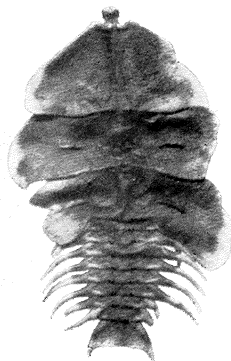
35



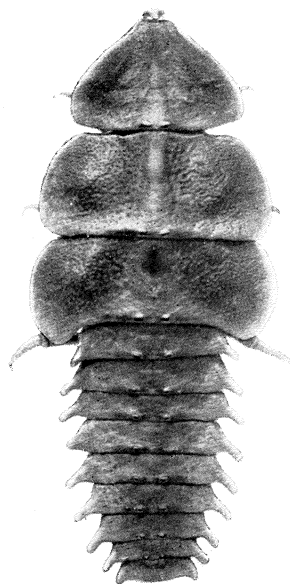
36



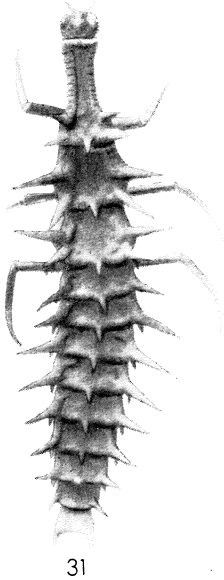
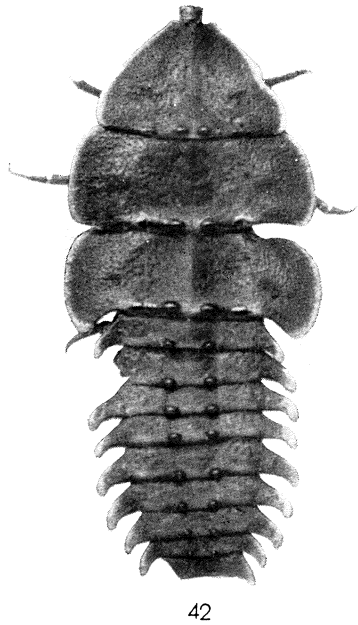
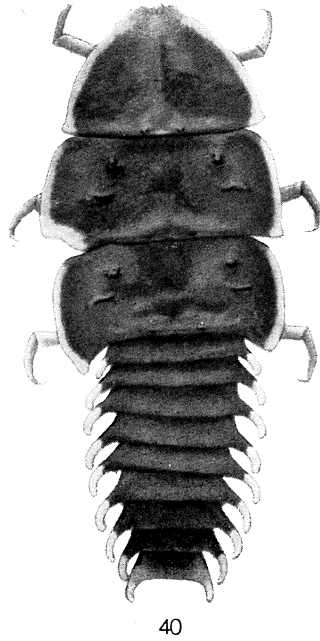
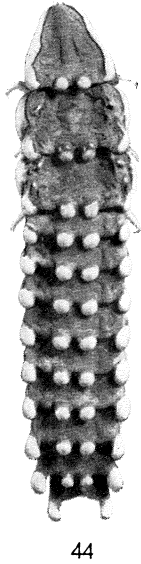
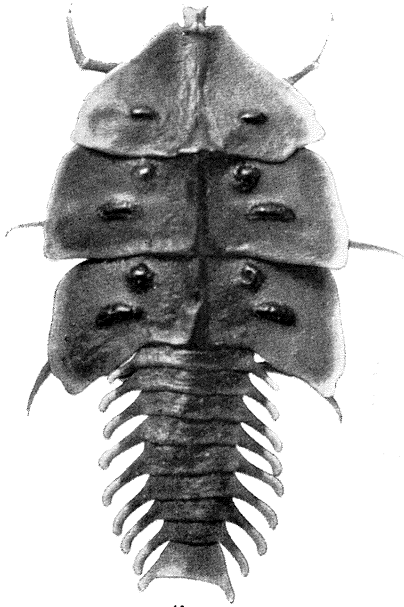
37

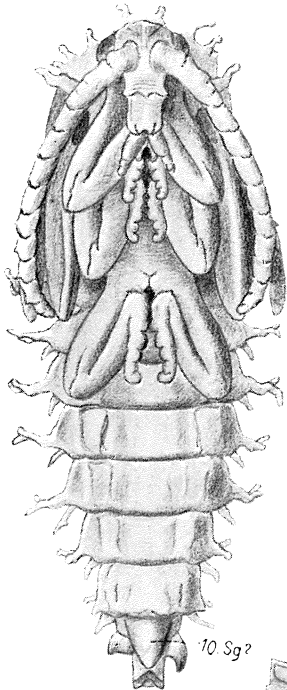


38

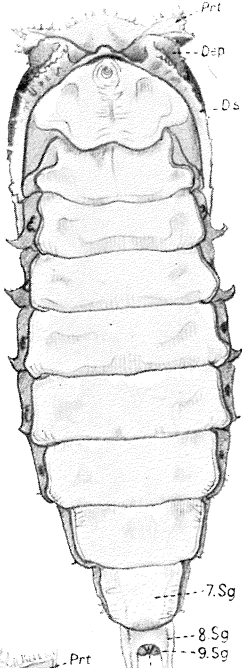


39

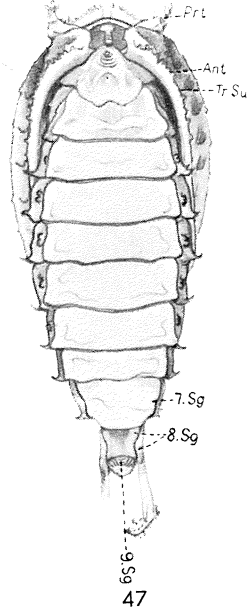




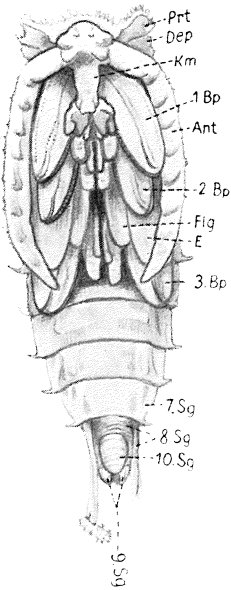
10 Sg?
50



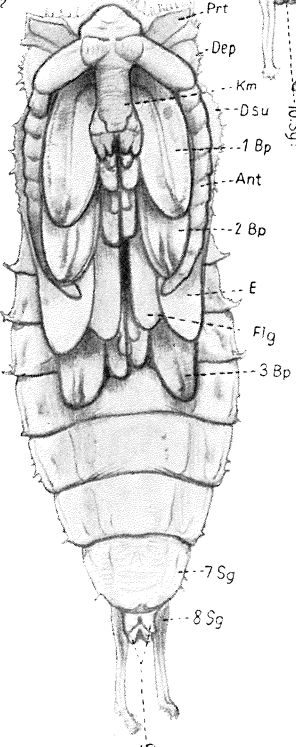
Prt
Dep
Dsu
7.Sg
8.Sg
9.Sg
10.Sg?
45



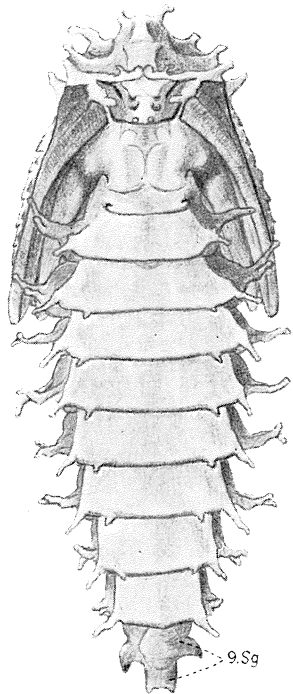
Prt
Ant
Tr.Su
7.Sg
8.Sg
6.Sg
47



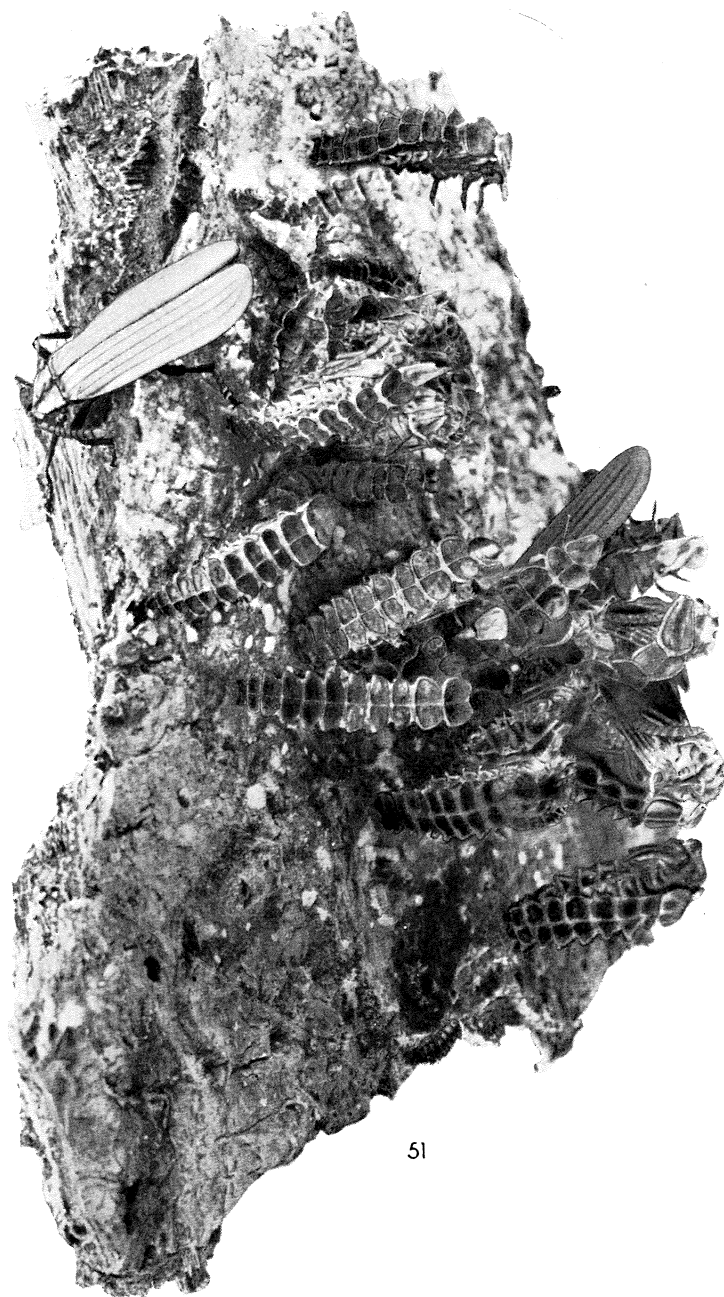
Prt
Dep
Km
1.Bp
Ant
2.Bp
Fig
E
3.Bp
7.Sg
8.Sg
10.Sg
6.Sg
48



Prt
Dep
Km
Dsu
10.Sg?
1.Bp
Ant
2.Bp
E
Fig
3.Bp
7.Sg
8.Sg
6.Sg
46



9.Sg
49



51

erhalten gebliebener primitiver Zug ist, der somit auf eine gemeinsame Stammform zurückdeutet.

Die bei den Lyciden so häufig beobachteten Übereinstimmungen mit den Verhältnissen bei anderen Arthropodenarten (z. B. die habituelle Ähnlichkeit der Larvenstadien mit denen der Blattarier, Protoblattarier und Trilobiten, die Skulptur auf dem Frontale der Larve, so dass dasselbe einer segmentierten Trilobitenglabella gleicht) sind so eigentümlich, dass es kaum Zweifel unterliegt, dass wir es in mehrfacher Hinsicht mit etwas anderem als einer fortschreitenden konvergenten Entwicklung zu tun haben und dass einige derselben als wirkliche Erbteile von den Stammeltern zu deuten sind.

Nach Paul Mayer sind die Malacodermen, und innerhalb derselben gerade die Lyciden, als die primitivsten Käfer zu betrachten. Es ist ferner allgemein anerkannt, dass die Blattoidea diejenige rezente Gruppe sind, die den Stammeltern der Käfer unter den Insekten am nächsten steht; spezialisierte Verhältnisse bei den Käfern sind sehr oft an Hand eines Vergleichs mit den mehr generalisierten Blattoidea zu verstehen.

Mit Handlirsch müssen wir annehmen, dass die Käfer von der den *Blattoidea* überaus nahestehenden, ausgestorbenen Gruppe der *Protoblattoidea* abstammen und dass diese primitive Insektengruppe (über die noch primitiveren *Palæodictyoptera*) von den Trilobiten abstammt.

Die Lyciden, die wie gesagt, sehr primitive Käfer sind, bei denen somit besonders gute Aussicht vorhanden ist, Züge zu finden, die die Verwandtschaft mit prä-coleopteroiden Stammformen verraten, illustrieren das biogenetische Grundgesetz auf vortreffliche Weise, indem sie in ihrer ontogenetischen Entwicklung (Metamorphose) der phylogenetischen Reihe folgen: Das zweite Larvenstadium hat Ähnlichkeit mit Trilobiten, das dritte

und vierte Stadium mit verschiedenen Protoblattariern. Das erste Larvenstadium kennen wir noch nicht; es ist aber zu erwarten, dass es Ähnlichkeit mit einer noch älteren Stammform aufweisen wird.

Unter den anzestralen Charakteren der Lycidenlarven ist ferner das tief geteilte Transmentum bei *Lycostomus*, *Eros* und *Calopteron* zu nennen. Hier hat das Transmentum eine gewisse Selbständigkeit als ungefähr freie, nur an der Wurzel mittels einer schmalen Chitinbrücke miteinander verwachsene Glieder behalten; dadurch bilden sie einen Übergang von völlig getrennten Gliedern, die bei den Lyciden den Ausgangspunkt einer Entwicklung zu halb und gänzlich verwachsenen Gliedern darstellen, bis zu dem völlig zusammengewachsenen Transmentum, wie es bei den meisten Käferlarven vorkommt (vgl. Fig. 15, 17 und 23, die das fast gänzlich geteilte Transmentum zeigen, Fig. 21, die das halb und Fig. 2, die das völlig zusammengewachsene Transmentum zeigen).

Der retraktile Kopf der Lycidenlarven ebenso wie der bei den Lyciden-Imagines zu einer kürzeren oder längeren Schnauze ausgezogene Kopf hat seine bestimmte Funktion, nämlich die Nahrung in variierender Tiefe aus verfaultem Holz zu saugen. Die Nahrung besteht wohl hauptsächlich aus kleineren Insekten und Larven und nicht etwa allein aus dem Saft von verfaultem Holz. Die nahestehenden Familien *Drilidae* und *Lampyridae* sind Raubinsekten und das sind die *Lyciden* wohl auch. Der komplizierte Bau der Mandibeln deutet ebenfalls bestimmt darauf, dass wir es mit Raubinsekten zu tun haben. Ausserdem hat Dr. Fritz van Emden mir mitgeteilt, er habe beobachtet, dass die Lycidenlarven die Mandibeln, nachdem sie vorwärts gedreht worden sind, in ähnlicher Weise bewegen wie die *Cicindela*-, *Dytiscus*- und *Myrmeleon*-Larven, die mit weit aufgesperrten Mandibeln auf Beute lauern und sie, wenn

das Opfer nahe genug ist, rasch zusammenklappen; die Mandibeln bohren sich also von beiden Seiten, als Einleitung zu einer extraoralen Verdauung, in das Opfer. Mehrere Larven, z. B. *Athous villosus* Geoffr. und *Ludius ferrugineus* L., können jahrelang von verfaultem Holz leben, ihre Verpuppung erfolgt aber überhaupt nicht, bevor sie kräftig mit grossen Longicorn- oder anderen holzbohrenden Larven gefüttert worden sind.

Die für die „Trilobiten“-Larven besonders charakteristischen gelben Ränder der Thorakalsegmente und der Prozesse an den Hinterleibssegmenten finden sich auch an den Seiten der Thorakal- und Hinterleibssegmente verschiedener Blattarien.

In Verbindung mit den vorstehend erwähnten anazentralen Charakteren bei den Larven sind auch einige primitive Charakterzüge bei den Imagines zu nennen.

Als Beweis für die niedere Stellung der Lyciden unter den Käfern führte schon Paul Mayer an, dass die Flügeldecken weich sind und den Körper nicht umschliessen, sondern ihm flach aufliegen, wie auch, dass sich zwischen den Längsrippen schwächere Querrippen befinden, die die Zwischenräume in Felder einteilen.

In bezug auf das Vorderflügel-Rippensystem der Käfer verweise ich auf Friedrich Zeuners „Die Stammesgeschichte der Käfer“. Ich begnüge mich damit, eine Bemerkung an die sehr interessanten Aufschlüsse über die Querrippen (S. 308—309) zu knüpfen, die den Gedanken an eine Verwandtschaft mit primitiven Insekten nahelegen; das gilt insbesondere für das fünfeckige Netzwerk. Man vergleiche beispielsweise die Cubitalis-Querrippen bei *Eoblatta robusta* Brongn. oder rezenten *Metriorrhynchus*-Arten und Punktur sowie andere Vertiefungen zwischen den Längsrippen, die im Trias keine Seltenheit waren. Der rezente Longicorn *Sphingnotus albertisi* Gestro hat zwischen Punkten und Gruben deutliche Querrippen; auch sei die Aufmerksamkeit auf die Ent-

wicklung der Vorderflügelrippen der *Hydrophilus*-Puppe zu Punktstreifen bei der Imago gelenkt.

Die analen Falten der Hinterflügel sind vielleicht auch als Erbe von den Stammeltern zu deuten. Die Hinterflügel der Lyciden falten sich nämlich ebenso wie die von *Protelytroptera permianum*, und zwar beim Rudiment der nodalen Falte, die jetzt nur noch zwischen Nodus und Fulcrum media₁₊₂ zu finden ist, die eine rückwärtige kleinere Faltung der apikalen Fläche als Überrest eines analen Fächers gestattet. Die Falten dieses Fächers sind als schwache radiale Falten in dem analen Gebiet zwischen Cubitus und den Analrippen zu sehen; dies ist bei *Lycus separatus* und *trabeatus*, *Calopteron brasiliensis* u. a. beobachtet worden.

Unter den Spezialisierungen ist zunächst die Neotenie zu nennen. Dass die Lyciden in der Larvengestalt geschlechtsreif werden, ist bekannt (Königsberger) und wird auch durch die an meinen Material angestellten Untersuchungen erhärtet.

Bei ihrer allmählichen Auspezialisierung hat es sich für die Lycidenlarven notwendig erwiesen, die Mundteile ähnlich wie bei den Larven von *Myrmeleon* und *Sisyra* auszuspezialisieren, d. h. als Saugröhre, die nicht etwa, wie bei den besagten Neuroptera aus Mandibel + Maxilla, sondern zum Gebrauch bei der extraoralen Verdauung aus Mandibel + Mandibelorgan (Clypeus + Labrum) entstanden ist.

Schliesslich sei der Trennung von Präischium und Ischium gedacht, deren Entstehung ich, in Einklang mit H. J. Hansen, als sekundär betrachte; es liesse sich denken, dass sie entstanden ist, damit das Bein grössere Beweglichkeit erlange, um den grossen Hinterkörper, der sich im Dienste der Eiablage entwickelt hatte, zu lenken.

Erklärung der Buchstaben an den Abbildungen.

Ant:	Antenne.	Flm:	Flexormuskel der Mandibel.
Ant ¹ :	erstes Glied der Antenne.	Fr:	Frontale.
Ant ² :	zweites Glied der Antenne.	Frv:	Vorderrand des Frontale.
Antb:	Antennenbasis.	Fs ¹ :	Fossa des Mandibelorgans.
Antg ¹ :	die grosse Gelenkhaut der Antenne, die das erste Glied mit der Antennenbasis verbindet.	Fs ² :	Fossa in der Spitze des Tentoriums.
Antg ² :	die kleine Gelenkhaut der Antenne, die das erste Glied mit dem zweiten verbindet.	Fs ³ :	Fossa des Femur.
ARt:	der Retraktormuskel der Antenne.	Fs ⁴ :	Fossa des Präischiums.
C:	Cardo.	Fu:	Furche oder Rinne, die Präischium und Ischium voneinander trennt.
Ch:	Chitinverdickung, womit der Retraktormuskel des Kopfes (Cvrm) am Cervical-Sclerit angeheftet ist.	G:	Galea.
Cl:	Clypeus.	GFr:	Gelenkhaut zwischen Frontale und Cervical-Sclerit an der Oberseite des Kopfes.
Cm:	Commissur an der Antennenbasis.	Gh ¹ :	Gelenkhaut, die das Mandibelorgan mit Pharynx verbindet.
Crt:	gabelförmiger Auswuchs am 8. Glied der Puppe, worin diese hängt.	Gh ² :	Gelenkhaut am Mentum, die gestattet, dass das Transmentum sich rechtwinklig zum Mentum stellt.
Cvrm:	dem Cervical-Sclerit angeheftete Retraktormuskeln.	Gh ³ :	Gelenkhaut für die Mandibel, die dadurch in Ruhestellung gelangen kann.
CvSc:	Cervical-Sclerit = Unterkopflappen (Verhoeff).	Gh ⁴ :	äussere Gelenkhaut, die Coxa mit Präischium verbindet.
Cx:	Coxa.	Gh ⁵ :	innere Gelenkhaut, die Coxa mit Präischium verbindet.
Dep:	Dornenreihe der Epipleura an den Flügelscheiden der Puppe.	Gstmp:	Gelenkhaut zwischen Stipes maxillaris und Stipes-Palpiger maxillarum.
Dsu:	Dornenreihe der Sutura an den Flügelscheiden der Puppe.	Gu:	Gula.
E:	Elytra.	Hf:	Rudiment der Gelenkhaut zwischen Präischium und Ischium.
Exm:	Extensormuskel der Mandibel.	Ish:	Ischium.
F:	Femur.	Kd ¹ :	oberes Kondyl der Mandibel.
Fl:	Falte längs der PSu ¹ .	Kd ² :	unteres Kondyl der Mandibel.
Fl ¹ :	Falte, worin die Gelenkhaut sich faltet, wenn die Antenne zurückgezogen wird.	Kl:	umgebogene Klappe der Mandibel.
Fl ² :	Falte, worin die Gelenkhaut sich faltet, wenn der Kopf eingezogen wird.		
Flg:	Flügel.		

Km:	Kopf der Puppe mit Mundteilen.	S ¹ :	} dem Labium angeheftete Muskeln.
L:	Labrum.	S ² :	
M:	Mandibel.	S ³ :	
MBr:	Basalrand der Mandibel.	S ⁴ :	
Mbt:	basaler Teil der Mandibel.	Sm:	Submentum.
Mmxm:	Muskelverbindung für den Extensormuskel des Mandibelorgans.	Sp:	Spirakel.
Ms:	Schneiderand der Mandibel.	Sr:	Schneiderand.
MT:	Tentorium der Mandibel.	St:	Stützleiste an PSu ¹ .
Mtm:	Mentum.	Stf:	Stützleiste nach der Fossa des Mandibelorgans.
Mxm:	Extensormuskel des Mandibelorgans.	Stmx:	Stipes maxillaris.
Mxp:	Maxillarpalpe.	Stpm:	Stipes-Palpiger maxillarium.
O:	Ocella.	Str:	Stützleiste für die Rinne im Mandibelorgan.
OM:	Muskelverbindung für den Extensormuskel des Mandibelorgans.	T:	Tentorium.
Ph:	Pharynx.	Tqa:	Querarm des Tentoriums.
Pp:	Papille.	Tr:	Trochantin.
Pri:	Präschium.	Trm:	Transmentum = Stipes labii.
Prt:	Prothorax.	Z:	Zapfen am Hypopharynx, woran sich die Gelenkhäute heften, die Mandibel und Mandibelorgan mit dem Pharynx verbinden.
PSu ¹ :	weiche Hautpartie an der Unterseite des Kopfes.	1. Bp.:	} 1.—3. Beinpaar der Puppe.
PSu ² :	die grosse Gelenkhaut, worin sich der Maxillarlabilalkomplex bewegt.	2. Bp.:	
R:	Retinaculum.	3. Bp.:	
Rim:	Rinne im Mandibelorgan.	7. Sg.:	} 7.—10. Hinterleibssegment der Puppe.
Rmfr:	Retraktormuskeln, die sich an die Basis des Frontale heften.	8. Sg.:	
		9. Sg.:	
		10. Sg.:	

Erklärung der Tafeln.

TAFEL 1.

Fig. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 19, 33 und 34. *Trilobitenlarve B.*

- Fig. 1. Kopf von oben gesehen. x 26.
- 2. Kopf von unten gesehen. x 26.
- 3. Kopf von der Seite. x 26.
- 4. Unterster Teil des Kopfes mit Cervikal-Scleriten von unten gesehen. *Blatta germanica*-Larve. x 24.
- 5. Kopf von unten gesehen. Der Komplex Submentum, Labrum und Maxillen wie auch die inneren Teile sind entfernt, so dass das Frontale blossgelegt ist. x 26.
- 6. Rechte Mandibel von oben, mit Clypeus und dem vorderen Teil des Frontale. x 140.
- 7. Das rechtsseitige Mandibelorgan mit Clypeus von oben gesehen. x 140.
- 8. Rechte Mandibel von oben, Clypeus und Mandibelorgan sind entfernt. x 140.
- 9. Das rechtsseitige Mandibelorgan von oben, Clypeus+Labrum mit angehefteten Bindehäuten.
- 10. Rachen mit der rechten Mandibel von oben. Die Mandibel setzt sich in gleicher Höhe mit dem Rachen fort, so dass die Nahrung von ihrer Spitze durch die Rinne direkt in den Rachen gelangt. x 140.
- 11. Kopf von vorn gesehen. x 26.
- 12. Kopf von oben gesehen, zweites Larvenstadium der *Trilobitenlarve C.* Fig. 36. x 7.
- 13. Rechtes mittleres Bein, von vorn. x 10.
- 14. Kopf von oben gesehen. *Lycostomus sanguineus* F. x 48.
- 15. Kopf von unten gesehen, *Lycostomus sanguineus* F. x 48.
- 16. Kopf von unten gesehen. Der Komplex Submentum, Labrum und Maxille ist entfernt, so dass Oesophagus und Pharynx blossgelegt sind. Zeichnung nach einem Exuvium und einem eröffneten Kopf. x 48. *Lycostomus sanguineus* F.
- 17. Der Komplex Submentum, Transmentum und Maxillen von oben gesehen. x 48. *Lycostomus sanguineus* F.
- 18. Galea mit angehefteten Muskeln. x 48. *Lycostomus sanguineus* F.
- 19. Der Komplex Submentum, Labrum und Maxillen von unten gesehen. x 24. *Trilobitenlarve B.*
- 20. Kopf von oben gesehen. x 40. Typus Fig. 30.
- 21. Kopf von unten gesehen, mit dem vorderen Teil des Prothorax. x 40. Typus Fig. 30.

- Fig. 22. Kopf von oben gesehen. x 54. Typus Fig. 31.
- 23. Kopf von unten, mit dem vorderen Teil des Prothorax. x 54. Typus Fig. 31.
 - 24. Linksseitiger Prozess mit Spirakel am vierten Abdominalsegment. x 24. Typus Fig. 30.
 - 25. Rechtes mittleres Bein von hinten gesehen. x 24. *Lycostomus sanguineus* F.
 - 26. Rechtes mittleres Bein von vorn gesehen. x 24. Typus Fig. 30.
 - 27. Linkes Hinterbein von hinten gesehen. x 24. Typus Fig. 31.
 - 28. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 7. *Lycostomus sanguineus* F.
 - 29. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 7. Typus Fig. 29. *Metriorrhynchus* sp.?
 - 30. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 7. Typus Fig. 30.
 - 31. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 8. Typus Fig. 31.
 - 32. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 3. *Trilobitenlarve A.*
 - 33. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 2,2. *Trilobitenlarve B.*
 - 34. Halbwüchsige Larve, ?3. Stadium, von oben gesehen. x 2,6. *Trilobitenlarve B.*
 - 35. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 3,4. *Trilobitenlarve C.*
 - 36. Junge Larve, ?2. Stadium, von oben gesehen. x 5. *Trilobitenlarve C.*
 - 37. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 4,1. *Trilobitenlarve D.*
 - 38. Junge Larve, ?2. Stadium, von oben gesehen. x 4,1. *Trilobitenlarve D.*
 - 39. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 2,8. *Trilobitenlarve E.*
 - 40. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 2,15. *Trilobitenlarve F.*
 - 41. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 3,3. *Trilobitenlarve G.*
 - 42. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 3,16. *Trilobitenlarve H.*
 - 43. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 2,18. *Trilobitenlarve I.*
 - 44. Ausgewachsene Larve von oben gesehen. x 2,14. *Trilobitenlarve J.*
 - 45. Dorsalseite der Puppe. ♀. x 5. *Lycostomus sanguineus* F.
 - 46. Ventralseite der Puppe. ♀. x 5. *Lycostomus sanguineus* F.
 - 47. Dorsalseite der Puppe. ♂. x 5. *Lycostomus sanguineus* F.
 - 48. Ventralseite der Puppe. ♂. x 5. *Lycostomus sanguineus* F.
 - 49. Dorsalseite der Puppe. x 10. *Metriorrhynchus* sp.?
 - 50. Ventralseite der Puppe. x 10. *Metriorrhynchus* sp.?
 - 51. Faules Holz mit einzelner junger Larve. Die Puppe hängt mit der Spitze des Abdomens am Holzstück. Unten auf dem Bild zwischen den Puppen die abgestreiften Larven- und Puppenhäute sowie eine Flügeldecke. Oben rechts eine vor kurzem entwickelte Imago, dahinter, etwas nach links ist unter der an den Seiten geplatzen Larvenhaut die Puppenhaut zu sehen. Fundort: Buitenzorg, Java. Coll. L. Kalshoven. *Lycostomus sanguineus* F.

Schrifttum.

- Berlese, Antonio: Gli Insetti. Bd. 1, 1909.
- Bernet Kempers, K. J. W.: Das Flügelgeäder der Käfer. Entomol. Mitt. XII—XIII, 1923—1924.
- Blunck, Hans: Die Entwicklung der *Dytiscus marginalis*-Larve vom Ei bis zur Imago. 2. Teil. Zschr. f. wiss. Zool. Bd. CXVII, H 1. Leipzig 1917.
- Boas, J. E. V.: Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Insekten. Zool. Jahrb. Abt. Syst. T. 12. 1899.
- Böving, A. G.: Nye Bidrag til Carabernes Udviklingshistorie I—II. Entom. Medd. II. R. III. Bd. 1910 und II. R. IV. Bd. 1911.
- Böving, A. G. and F. C. Craighead: Larvae of Coleoptera. 1931.
- Brauer, Friedrich: Systematisch-zoologische Studien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wiss. I. Abt. XCI. Bd. 1885.
- Candèze, M. E.: Histoire des Métamorphoses de quelques Coléoptères exotiques. Liège 1861.
- Ehlers, Ernst: Die Borstenwürmer. 1. Bd. 1864—68.
- Emden, F. van: Sind Polyphaga-Larven mit selbständigem Tarsus bekannt? Stett. Ent. Ztg. 95, H. I, S. 61, 1934.
- Goodrich, Edwin S.: On the Relation of the Arthropod Head to the Annelid Prostomium. Quart. J. of Microscop. Science. Bd. 40. London 1898.
- Graveley, F. H.: The Larvae and Pupae of some Beetles from Cochin. Records of the Indian Museum. Vol. XI, Part V, No. 20, S. 358. Taf. XX, Abb. 1—12. 1915.
- Handlirsch, Anton: Die fossilen Insekten. Leipzig 1908.
- : New Paleozoic Insects from the Vicinity of Mazon Creek, Ill. Am. J. of Science. Vol. XXXI, 1911.
- : Neue Untersuchungen über die fossilen Insekten. 1937.
- Hansen, H. J.: Studies on Arthropoda. Vol. 3. 1930.
- Harmer, S. F. and A. E. Shipley: The Cambridge Natural History. Vol. 2, S. 322, 1910.
- Henriksen, Kai L.: The Manner of Moulting in Arthropoda. Notulae Entomologicae XI, Vol. 1, 1932. Fig. 6 D und 7 A.
- Heymans, Richard: Die Segmentierung des Insectenkörpers. Anh. zu den Abh. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wiss. zu Berlin 1895.
- Kemner, N. A.: *Duliticola javanica* n. sp. Ent. Medd. Bd. XVI, S. 136, 1928.

- Kemner, N. A.: Några fall av hypermetamorfos och neotoni hos coleoptera. Ent. Medd. XVI, S. 135, 1928.
- Kleine, R.: Neue Metriorrhynchus von Australien und Batjan. Entomol. Mitt. XVII, 1928, S. 120.
- Koningsberger, J. C.: De tropische Natuur I, S. 17, und Java zoologisch en biologisch 1915, S. 607.
- Mayer, Paul: Über Ontogenie u. Phylogenie d. Insekten. Jena-ische Zschr. X, 1876, S. 187.
- Meinert, Fr.: Om Mundens Bygning hos Larverne af Myrmeleontiderne, Hemerobierne og Dytiscerne. Vidensk. Medd. fra d. naturh. Forening i Kjøbenhavn 1879—80.
- Mjöberg, E.: The Mystery of the so-called „Trilobite Larvae“ or „Perty's Larvae“ Definitely Solved. Psyche XXXII, Nr. 3, 1925, S. 119.
- Nagel, P.: Das Rätsel der „Trilobitenlarve“. Ent. Blatt. 22. Jahrg., 1926, S. 173.
- Perris, Édouard: Larves de Coléoptères. Paris 1877.
- Perty, Maximilianus: Observationes nonnullae in Coleoptera India Orientalis. Monachii. 1831.
- Rüschkamp, F.: Zur Biologie der Drilidae u. Micromalthidae. Biol. Zbl. 40, 1920, S. 376.
- Saalas, Uuno: Die Fichtenkäfer Finnlands. Annales Academiae Scientiarum Fennicae. Ser. A. Tom. VIII, No. 1. Helsinki 1917.
- Tillyard, R. J.: Kansas Permian Insects. Part 13. The New Order Protelytroptera, with a Discussion of its Relationship. Am. J. Sci. XXI, March 1931.
- Verhoeff, Karl W.: Über Larventypen der Coleopteren u. d. Auflösung der alten Malacodermata. Zschr. f. wiss. Ins.-Biol. Bd. XVIII, 1923.
- : Beitr. z. Kenntnis d. Coleopt.-Larven mit bes. Berücks. d. Clavicornia. Arch. f. Naturgesch. 1923, 89. Jahrg. Abt. A, 1. H.
- Zeuner, Friedrich: Die Stammesgeschichte der Käfer. Palaeontol. Zschr. Bd. 15. 1933.
-