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

3. Zur Systematik der Hexapoden.

Von Carl Börner.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 22. Februar 1904.

Gelegentlich der Bearbeitung eines neuen Rhynchotentypus[1] erschien mir ein Vergleich der Mundbildung dieses Fremdlings mit derjenigen der *Corixiden* erwünscht. Diese zu verstehen erforderte jedoch eine genaue Kenntnis der normalen Rhynchotenmundwerkzeuge, zu deren Verständnis mir die übrigen hemi- und ametabolen Insekten den Schlüssel boten. Eine Reihe von Tatsachen, welche R. Heymons in seiner wohlbekannten Arbeit über die Morphologie der *Rhynchoten*[2] von deren Mundbildung beschrieben hat, konnten auf diesem Wege bestätigt werden, aber nicht in allen Punkten war es mir möglich, diesem verdienten Forscher beizustimmen. Und wenn Heymons die Frage der Abstammung der *Rhynchoten* so gut wie unbeantwortet läßt, so scheint mir dies in der fehlenden Berücksichtigung speziell der *Corrodentien* und *Thysanopteren* begründet zu sein.

An andrer Stelle werde ich dies Thema ausführlicher behandeln, doch sei mir wegen der Endschlüsse, die sich aus meinem Studium ergaben, gestattet, hier in Kürze die Hauptresultate bereits bekanntzugeben.

1) Der Hypopharynx von *Machilis* besteht bekanntlich aus der medianen Glossa[3] und den lateralen Maxillulen[4] (Paraglossae, Superlinguae[3]) und wird von zwei lateralen Spangen gestützt, welche als »Stützbalken[5]« oder »Lingual stalks[3]« bezeichnet worden sind. Diese »Zungenstäbchen« (Fulturae), wie ich die fraglichen Sklerite nennen möchte, reichen vorn kaum über die Wurzel der Maxillulen

---

[1] *Thaumatoxena wasmanni* Breddin et Börner, siehe Sitzungsbericht d. Gesellsch. Naturf. Freunde, Berlin, 1904, Heft 4.

[2] Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten. Nova Acta. Bd. LXXIV. Nr. 3, 1899.

[3] Folsom, J. W., The development of the mouth-parts of Anurida Guér. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. Vol. XXXIV, No. 5, 1900. Man lese in dieser Schrift die wertvollen Ausführungen des Verfassers über den Hypopharynx der Insekten nach. Superlingua für den älteren Terminus Maxillula Hansens' zu sagen, erscheint mir nicht notwendig.

[4] Hansen, H. J., Zur Morphologie der Gliedmaßen und Mundteile bei Crustaceen und Insekten. Zool. Anz. Bd. XVI. Nr. 420/421, 1893.

[5] Stummer-Traunfels, R. Ritter v., Vergleichende Untersuchungen über die Mundwerkzeuge der Thysanuren und Collembolen. Sitzungsber. der kais. Akad. d. Wissensch. Wien. Mathem.-naturw. Klasse. Bd. C. Abt. I. April 1891. Verhoeff bezeichnet das »Stützgerüst« (Arabes) bei *Japyx* in der sub[18] zitierten Arbeit als Tentorium.

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

hinaus und sind hinten mit der ventralen, fast quadratischen Platte des Tentoriums verbunden, welche bei *Machilis* etwa so groß ist, wie das labiale Mentum. Die Cardines der Maxillen artikulieren nahe dem Hinterrande derselben Tentoriumplatte, die meines Erachtens hauptsächlich nur den Zweck hat, das Hinterhauptsloch zu versteifen. Sie ist bei *Machilis* relativ viel größer als bei allen andern *Hexapoden* und nicht mit den dorsalen paarigen Teilen des Tentoriums verbunden, die selbst ventral vom Oesophagus nur durch Bindegewebe zusammengehalten werden, welch letzteres J. Th. Oudemans[6] schon richtig angegeben hat.

2) Bei den *Collembolen* sind die »Zungenstäbchen« kräftiger entwickelt, stehen vorn miteinander auf der Ventralseite des Hypopharynx in Verbindung (was bei *Machilis* nicht der Fall ist), sind hinten, wo sie eine menschenfußähnliche Gestalt besitzen, ebenfalls durch die (hier allerdings hauptsächlich nur bindegewebige) ventrale Spange des Tentoriums, welche ich bei *Tetrodontophora gigas* nachweisen konnte, verbunden, während lateral mit ihnen (in Abweichung von *Machilis*) die Cardines der Maxillen artikulieren. Die dorsalen paarigen Teile des Tentoriums sind bei den *Collembolen* zart und ventral vom Oesophagus gegenseitig verschmolzen (Folsom[7], Willem[8]), aber wie bei *Machilis* nicht mit der ventralen Spange des Tentoriums.

3) Die weiterhin noch zu belegende Tatsache der weiten Verbreitung der »Zungenstäbchen« unter den Insekten scheint mir dafür zu sprechen, daß es wichtigere Sklerite sind, die vergleichend morphologisch einigen Wert besitzen. Ihre Lagerungsverhältnisse bei *Machilis* könnten derart interpretiert werden, daß sie die selbständig gewordenen »Cardines der Maxillulen« darstellen, so daß die Fulturae bei *Hexapoden* allein schon als letzte Reste der ehemals vorhandenen typischen Maxillulen aufgefaßt werden dürften. Bei *Machilis* würden dann an den Maxillulen noch nachweisbar sein: Subcoxa (Fultura), Coxa I und II (Außen- und Innenlade [bez. deren Glieder] der eigentlichen Maxillula) und Telo-

---

[6] Beiträge zur Kenntnis der Thysanura und Collembola. Bijdragen tot de Dierkunde uitgegeven door het genootschap »Natura artis magistra«. Aflev. 16. Amsterdam 1888. — Bei *Lepisma saccharina* sind die dorsolateralen Teile des Tentoriums unter dem Oesophagus schon enger miteinander verbunden, aber wie bei den *Machiliden* nicht mit dessen ventraler Querspange. Letztere ist bei *Lepisma* bereits relativ schmal, wie bei den *Diplomeraten* und *Corrodentien*.

[7] The anatomy and physiology of the mouth-parts of the Collembolan, *Orchesella cincta* L. Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. 35. No. 2, 1899.

[8] Recherches sur les Collemboles et les Thysanoures. Mém. cour. et Mém. d. savants étrang. publ. p. l'Académie roy. d. sciences, d. lettres et d. beaux-arts d. Belgique. Tome LVIII, 1900.

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

podit (Maxillularpalpus), mithin die normalen Kieferbeinglieder der *Amphi-Isopoden* (man vergleiche auch Carpenter[9]).

4) Echte »Maxillulen« finden sich unter den *pterygoten Hexapoden* (mit Ausschluß der *Amphibiotica* [m.]) nur noch bei den *Dermapteren* (*Euplecopteren*)[9a] und *Copeognathen* (auch *Mallophagen*?), während sie bei den übrigen Formen eine vollständige Verschmelzung mit der medianen Glossa eingegangen sind, allerdings oft noch als die Seitenteile der Zungenspitze nachweisbar bleiben. Die Fulturae sind überall erhalten, wo ein normaler Hypopharynx vorkommt, wechseln aber in ihrer Gestaltung.

5) Bei *Dermapteren*[9b] (*Euplecopteren*), *Isopteren*, *Plecopteren* und *Orthopteren* lassen sich am Hypopharynx in mehr oder weniger ähnlicher Form folgende, z. T. auf den vorderen Teil des Pharynx sich erstreckende Sklerite unterscheiden: a) Ventral am Hypopharynx, voneinander getrennt oder verschmolzen und dann einen Fortsatz zur Stütze der »Maxillulen« entsendend (*Dermaptera*), hinten sich oft bis um die Öffnung der Speicheldrüsen erstreckend die Fulturae. b) Jederseits eine schmale schräg gestellte Spange, die seitlich die innere Mundöffnung versteift, nach vorn zu auf die Oberfläche des Hypopharynx herabsteigt und einen seitlichen, oft stärker chitinisierten Fortsatz abgibt, der äußerlich mit den inneren Häuten der Maxille zusammenhängt; bei *Blabera* stehen diese beiden Spangen vorn (am Grunde der Zungenoberfläche) dicht zusammen, bei den *Dermapteren* stehen sie innerlich mit andern Skleriten in Verbindung; sie seien die »laryngealen Sklerite« genannt. c) Zwischen den Fulturae und den letztgenannten Bildungen liegt lateral je 1, bisweilen dreieckähnliche, dünnhäutige Platte, die bei *Dermapteren* (*Anisolabis maritima*) durch ein inneres Chitingerüst sowohl mit jener der andern Körperseite, wie auch mit den laryngealen Skleriten derselben Seite

---

[9] On the relationships between the classes of the Arthropoda. Proceed. of the Royal Irish Academy, May 11, 1903.

[9a] Bei *Anisolabis maritima* und andern Formen lassen sich nach meinen Beobachtungen an der Maxillula noch Außen- und Innenlade unterscheiden.

[9b] H. Krauß, schlägt im 25. Bd. des Zool. Anz. 1902, S. 530—543 (die Namen der ältesten Dermapteren- [Orthopteren-] Gattungen usw.) vor, die Ordnung der *Orthoptera* = *Dermaptera* und jene der *Dermaptera* = *Euplecoptera* aus Prioritätsgründen umzubenennen. Abgesehen davon, daß die ersteren Namen sich schon seit langer Zeit eingebürgert haben, scheint es mir nicht richtig zu sein, Prioritätsregeln ohne Einschränkung auf alle den Gattungen übergeordnete Begriffe anzuwenden, schon deshalb, weil die Wiederholung derartiger Namen im Zoologischen System bisweilen unvermeidlich ist, und sie bei ihrer unvergleichlich kleineren Zahl wenig Gelegenheit zu Irrtümern geben dürften. In nachstehendem Verwandtschaftsschema habe ich die von Krauß vorgeschlagenen Namen verwendet, sie im Text aber nachträglich aus den genannten Gründen wieder an zweite Stelle gesetzt.

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

in Verbindung steht (des Näheren sei auf meine ausführlichere Arbeit hingewiesen). Oft sind die aufgezählten Sklerite nur schwach chitinisiert und schwer nachzuweisen oder gar für den vorliegenden Zweck gegenseitig abzugrenzen, sicher ist aber, daß die oben genannten Insektengruppen in der Bildung des Hypopharynx einander am meisten gleichen.

6) Von den übrigen »*Hemimetabolen*« (exkl. *Odonata* und *Agnatha*)

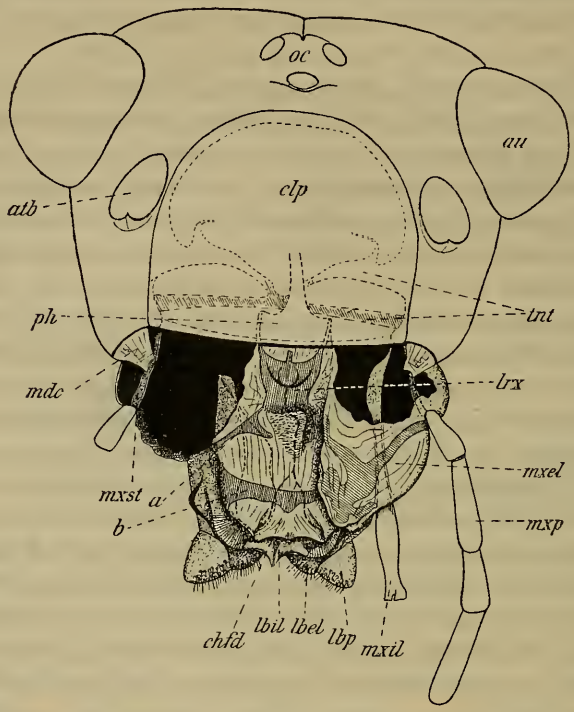


Fig. 1. *Psocus nebulosus* Steph. Der Kopf nach Entfernung der Antennen, des Clypeolus, Labrum, Epipharynx, der beiden Mandibeln, des größten Teiles der rechten Maxille und aller Weichteile, von vorn (oben) gesehen. Unter dem in seiner Gestaltung an den mancher *Cicaden* erinnernden Clypeus sieht man durchscheinend das Tentorium und den Anfang des Oesophagus, seitlich neben seinem freien Rande die Mandibular-Condyli, und im unteren Teile der Figur blickt man auf den Hypopharynx, seine Sklerite (*a* und *b*), den sich hinten an seine Oberhaut anschließenden Larynx (*lrx*), der seinerseits durch einen gegabelten Chitinfaden (*chfd*) mit den Zungenstäbchen (deren rechtes durchscheinend gezeichnet ist) verbunden ist, ferner auf den Außenlobus, Innenlobus und Palpus der linken Maxille, sowie auf die frei vorstehenden Teile des Labiums; *mxst* ist eine Leiste, welche vom Kiefertastergrunde bis an den Rand des Hinterhauptloches zu verfolgen ist.

schließen sich die *Corrodentien* (*Copeognatha* und *Mallophaga*) am engsten an die *Orthopteren s. l.* in der Bildung des Hypopharynx an, speziell gewisse *Copeognathen* an die *Dermapteren* (= *Euplecopteren*).

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

Die von Enderlein[10] bei den *Psociden* als »Paraglossen« bezeichneten Gebilde sind die charakteristisch geformten selbständigen Fulturae. Den eigentlichen Hypopharynx der *Copeognathen* hat man bisher nicht richtig gefunden und verstanden; sein seitlicher und oberer Teil ist ziemlich weichhäutig. Vorn lateral fand ich bei *Reuterella helvimacula* Enderlein ein beträchtliches Stück vor den »Fulturae« echte kurze Maxillulen, die in auffälliger Weise fein behaart sind. Unabhängig von mir fand mein Freund, Herr Dr. G. Enderlein ähnliche Maxillulen bei *Troctes*-Arten, bei denen der Glossateil des Hypopharynx durch lange haarartige Gebilde ausgezeichnet ist. Die laryngealen Sklerite sind zu einer kompakten Schlundverstärkung (*lrx*) geworden (von Enderlein[11] früher nicht richtig als Tentorium bezeichnet), ihre lateralen (vorderen) Fortsätze (*a*) sind auch vorhanden und versteifen den hinteren weichhäutigen, in der Mitte dicht behaarten Teil des Hypopharynx; sie erstrecken sich lateral fast bis zu den Fulturae. Weiter vorn stützt die Zunge eine chitinisierte Querspange (*b*), welche meiner Ansicht nach die verwachsenen in Abschnitt 5 unter c genannten Platten darstellt; auch sie reicht lateral fast an die Fulturae. Dem für die *Dermapteren* beschriebenen »inneren Chitingerüst« des Hypopharynx entspricht ein schon von Enderlein u. a. beobachteter, gegabelter Chitinfaden (*chfd*), der die Vorderspitze der Fulturae mit dem Larynx verbindet (Fig. 1).

7) Die *Mallophagen* gleichen in dem Bau des Hypopharynx sehr den *Copeognathen*, doch konnte ich keine echten Maxillulen bei ihnen finden. Die Fulturae, der Larynx und der Chitinfaden beweisen ihre nächste Verwandtschaft mit diesen Tieren.

8) Das Tentorium hat bei den *Orthopteren s. l.* und den *Corrodentien* die von *Blattiden* bekannte Gestaltung, zwei dorsolaterale Stämme und eine ventrale Querspange nahe dem Hinterhauptsloch; bei ersteren ist aber in dieser mehr plattenartig entwickelten Querspange ein Loch vorhanden (dessen Entstehung auf den Bau des Tentoriums bei *Machilis* zurückzuführen ist), während dies Loch bei den *Corrodentien* fehlt.

9) Im Hinblick auf das Verständnis der *Rhynchoten*-Mundteile ist es beachtenswert, daß bei den *Copeognathen* die Innenlade der Maxillen selbständig geworden ist und wie ein Meißel von den Tieren beim Fressen benutzt wird. Enderlein bezeichnet daher diese Insekten treffend als hemientotroph.

---

[10] Vgl. die Copeognathen des Indo-Australischen Faunengebietes. Monographisch bearbeitet. Annales historico-naturales Musei Nationalis Hungarici. Bd. I. 1903.

[11] Zur Kenntnis amerikanischer Psociden. Zool. Jahrb. Bd. 18. Abt. f. Systematik. 1903.

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

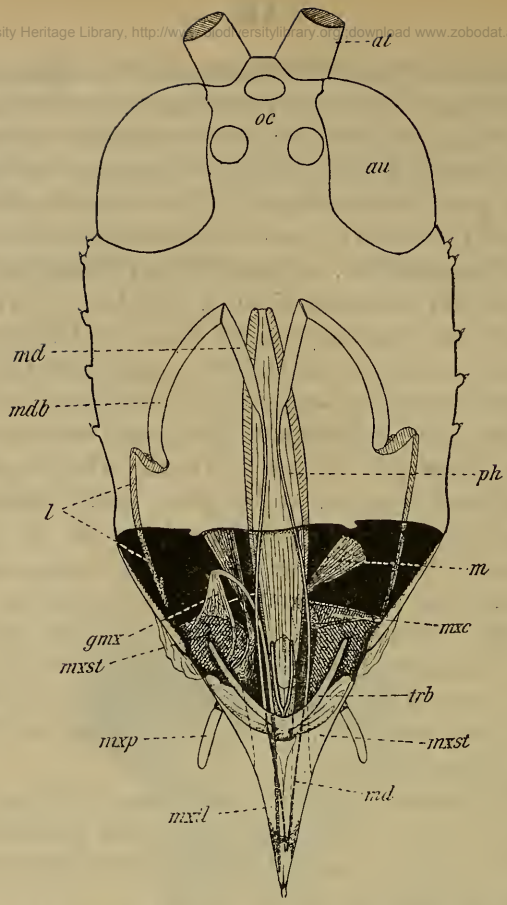


Fig. 2. *Acanthothrips nodicornis* Reuter. Kopf nach Entfernung des Labiums und aller Weichteile mit Ausschluß der das Labrum bewegenden Muskeln (*m*), von hinten (innen) gesehen; die Antennen sind bis auf das Grundglied abgetrennt. Die Ocellen (*oc*) sind auf die Hinterseite des Kopfes gerückt, mit ihnen gewiß auch ein Teil der »Frons«. Durch den hinteren Teil der oberen Kopfwand scheinen die zweiteiligen Mandibeln durch, die bis in die Nähe der Mundspitze zu verfolgen sind (*md*); eine Leiste (*l*) verläuft von der Außenecke der Maxillarbasis bis an den Angelpunkt, den die Mandibeln mit der Kopfwand bilden. Der lange, seitlich durch zwei kräftige Spangen versteifte Pharynx [?] (*ph*) ist hinten bis an das Intermandibulargelenk, vorn bis an das hufeisenförmig gebogene Zungenstäbchen (*trb*) frei, bzw. durchscheinend zu verfolgen; etwa auf gleicher Breite mit der linken knotenförmigen Anschwellung des Labrum, an welcher der linke Labralmuskel inseriert, und die ihrerseits dicht an der rundlichen, mit dem übrigen Stipesteil der linken Maxille verbundenen Platte (*mxst*) liegt, von welcher die, nur einseitig vorhandene, Innenlade der Maxille (*mxil*) ausgeht, ist der Pharynx zu einer Art Larynx differenziert, der namentlich dorsal stark chitinisiert ist, wo der Pumpmuskel an ihn herantritt. Seitlich ist er mit dem Labrum verbunden und zwar längs der Nahtlinie der Oberlippe und Maxillarstipites. Unter ihm verlaufen die zarten Speichelkanäle, die sich kurz vor ihrer innerhalb der ventral miteinander verschmolzenen Maxillarstipites gelegenen Mündung vereinen. An der dicht vor der Spitze des Mundkegels schwarzpunktierten Stelle trennen sich das eigentliche zum Pharynx führende Mundrohr und das Rohr, in dem die Stechborsten gleiten und der Speichel fließt. Von der Oberseite der Mundwerkzeuge erkennt man noch (von innen gesehen) den rechtsseitigen Maxillarcardo (*mxc*). Die Innenhaut des Labium geht anscheinend an das Zungenstäbchen hinan.

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

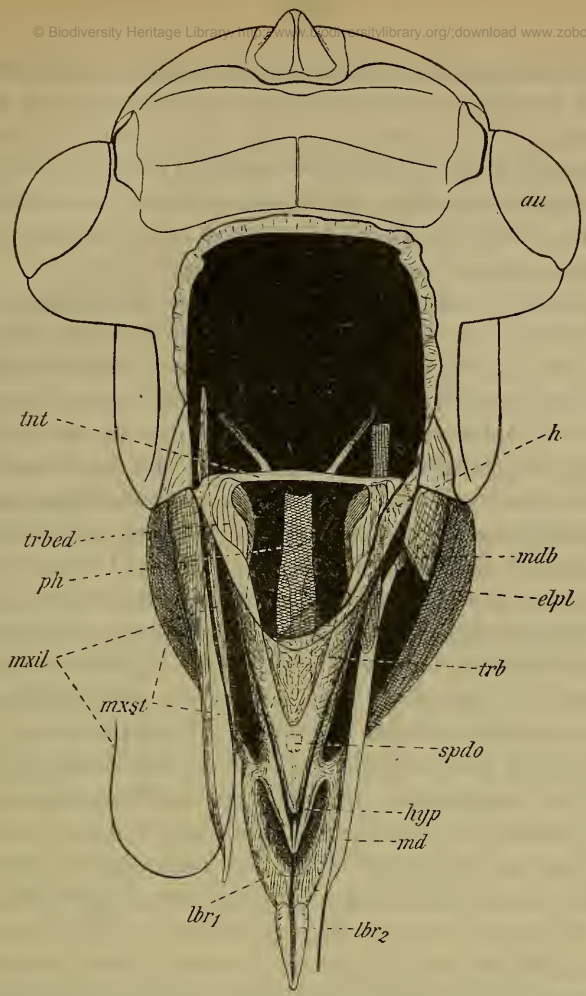


Fig. 3. *Aphaena farinosa* Weber. Die Figur entspricht im wesentlichen der Fig. 2. Doch sind die beiderseitigen, nicht miteinander verwachsenen Maxillarstipites (*mxst*) auseinandergelegt, während der rechte gleichzeitig bis fast auf die Basis abgeschnitten worden ist. Dadurch ist die Ventralseite des eigentlichen Mundkegels freigelegt, welche vom Hypopharynx (*hyp*) und seinem hinteren Ende, dem winklig gebogenen Zungenstäbchen (*trb*) gebildet wird. Das hintere häutige Ende des inneren Mundkegels (*h*) geht in die labiale Haut über; der Ausführungsgang der Speicheldrüse (*spdo*) mündet kurz vor der Spitze des Hypopharynx, seine Mündung wird eingefaßt von den Vorderenden der dunkel pigmentierten Seitenränder der Fulturae; diese tragen hinten häutige Apodembildungen (*trbed*) und sind am Hinterende gegenseitig durch das Tentorium (*tnt*) verbunden. Der Pharynx ist z. T. frei, z. T. durchscheinend gezeichnet. Von den Stechborsten ist links die Innenlade der Maxille (*mxil*), die sozusagen »frei« ist, rechts die zweiteilige Mandibel (*md.mdb*) mit ihrem Retraktormuskel abgebildet; die borstenförmigen Enden der Maxillenlade und Mandibel sind abgebrochen. Der Clypeus ist mit der Frons verwachsen, auf gleicher Breite mit den Maxillarstipites beginnt der Clypeolus (Heymons: Clypeus), das Labrum an der Stelle, wo der Hypopharynx mit der oberen Munddecke verwachsen ist, falls nicht etwa nur das lbr_2 bezeichnete Gebilde das Labrum darstellt; lbr_1 und *elpl* sind nur unvollständig voneinander getrennt, während *elpl* vollkommen gegen den Clypeus (non Frons) abgegrenzt ist; das Labrum ist zweiteilig, wie auch bei den Corixiden (*lbr* 1 und 2).

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

10) Von der gleichen Bedeutung ist das Fehlen des Maxillarcardo bei den *Copeognathen* (wahrscheinlich auch bei den *Mallophagen*).

11) Zwischen den *Corrodentien* (speziell *Psociden s. l.*) und *Rhynchoten* stehen phylogenetisch die *Thysanopteren*[12]. Deren Mundbildung ist in gewisser Hinsicht ursprünglicher als die der *Rhynchoten*, in andrer aber noch weiter spezialisiert.

12) *Rhynchoten* und *Thysanopteren* stimmen bezüglich der Kopfbildung überein (vgl. Fig. 2 u. 3) a) in der aus zwei gelenkig verbundenen Teilen bestehenden borstenförmigen Mandibel, die bei den *Thysanopteren* durch Muskeln mit dem Maxillarstipes, direkt aber mit der Stirn des Kopfes verbunden ist, während von ihrem Angelpunkt gleichzeitig ein endoskelettaler Stab bis an die Außenecke der Basis des Maxillarstipes verläuft. b) In der Lagerung und allgemeinen Form des Maxillarstipes (man vergleiche speziell *Thysanopteren* mit *Cicadarien* und *Fulgoriden*), der dorsal bei beiden mit dem Labrum verwachsen, ventral aber bei den genannten *Rhynchoten* dem der andern Kopfseite nur eng anliegt, bei den *Thysanopteren* (speziell untersucht wurde *Acanthothrips*) mit diesem verschmolzen ist. c) Die von Heymons[2] bei gewissen *Homopteren* als Palpusrudimente angesprochenen Maxillarstipesspitzen sind auch bei *Acanthothrips* vorhanden und haben mit Palpen nichts zu tun; eher dürften sie mit Außenladen der Maxille in Beziehung zu bringen sein. d) Das innere Stechborstenpaar der *Rhynchoten* sind nach Heymons die Innenladen der Maxillen; wie auch bei den *Psociden* ist ferner bei den *Thysanopteren* die Innenlade der Maxille (durch sekundäre Asymmetrie des Kopfes allerdings nur einseitig vorhanden) selbständig geworden und gleicht einer Stechborste. Sie ist bei den *Thysanopteren* nicht mit dem Labrum bzw. Pharynx, sondern unmittelbar mit dem Maxillarstipes verbunden, kann daher nur in meinem Sinne aufgefaßt werden und weder als Epipharynx[13], noch als Hypopharynx[12], noch auch als Mandibel[14]. e) Die Lage der Maxillartaster der *Thysanopteren* gleicht der von Leon[15] bei *Tingiden* (*Rhynchota*) beobachteten Kiefertaster. f) Die Lage des Labiums und die Richtung der Labialtaster stimmt zwischen *Acanthothrips* und den *Homopteren* sehr überein; bei diesen ist aber das Mentum weichhäutig (bisweilen sogar die Labialcoxen)

---

[12] Man vergleiche auch die Abhandlung von K. Jordan: Anatomie und Biologie der Physapoda. Zeitschr. f. wissensch. Zool. Bd. XLVII. 1888.

[13] Uzel, H., Monographie der Ordnung Thysanoptera. Königgrätz 1895.

[14] Hinds: Contribution to a Monograph of Thysanoptera. Proceed. U. S. National Museum. Washington 1902.

[15] Léon, N., Beiträge zur Kenntnis der Mundteile der Hemipteren. Jena, 1887.

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

und die (3) Palpenglieder sind gegenseitig verwachsen, Innenladen fehlen — während bei jenen das Mentum unvollständig von den Labialcoxen abgetrennt und gut chitinisiert ist, die verwachsenen Innenladen von unten her und seitlich das durch die mit sich und dem Labrum verschmolzenen Maxillarstipites gebildete spitze Kopfende umgreifen, und die Palpenglieder frei geblieben sind. g) Der Hypopharynx des *Acanthothrips* ähnelt dem der *homopteren Rhynchoten.* Derselbe liegt bei diesen innerhalb der Maxillarstipites, ragt vorn frei bis fast unter das Vorderende des Labrums vor und erstreckt sich nach hinten bis fast an die Basis der Maxillarstipites; er bildet also, wie sonst bei Insekten, die untere Wand des eigentlichen Mundkegels, der aus dem Labrum und dem Hypopharynx besteht. In seinem nicht freien Teile liegt eine hufeisenförmig gebogene Spange, die bei gewissen *Fulgoriden* sehr groß ist und im hinteren Teile sogar jederseits Apodeme abgibt; sie ist am Hinterende mit der ventralen Spange des Tentoriums in gleicher Weise wie bei *Machilis* oder den *Collembolen* (*Tetrodontophora*) verbunden. Diese Spangen sind die verschmolzenen Fulturae. Vorn umgreift sie die Öffnung der Speicheldrüsen (Wanzenspritze). — Dieselbe Spange findet sich auch bei den Thysanopteren, die ventrale Spange des Tentoriums fehlt bei ihnen aber, der frei vorragende Teil des Hypopharynx ist reduziert und liegt in dem Mundrohr. h) Der Clypeus ist mehr oder weniger vollständig mit der Frons verwachsen, bei *Thysanopteren* und vielen *Rhynchoten* läßt er sich nur noch durch den großen Schlundmuskel bestimmen, der vom Clypeus (und auch wohl von der Frons) und nicht vom Labrum ausgeht, welches selbst sehr häufig beweglich ist (auch bei den *Thysanopteren*). Heymons hat den Clypeus der *Cicadarien* als Frons bezeichnet, während doch schon ein Vergleich dieser Formen mit den *Copeognathen* die Richtigkeit der hier vertretenen Auffassung ergibt. Das Labrum ist namentlich bei niederen *Rhynchoten* in Clypeolus und Labrum gegliedert, auch bei *Thysanopteren* findet sich wahrscheinlich ein weichhäutiger Clypeolus. Das eigentliche Labrum ist bei Rhynchoten bisweilen wieder zweiteilig (Fig. 3).

13) Ein normales Tentorium fehlt bei *Thysanopteren* und *Rhynchoten.* Bei den ersteren kommen zwei Apodeme vor, die von der Stirn und nicht weit von der Mandibularangel ausgehen; allem Anschein nach sind es die Reste der dorsolateralen Tentoriumäste; die ventrale Tentoriumspange fehlt bei ihnen, wie bereits erwähnt wurde. Unter den *Rhynchoten* fand ich die Reste des Tentoriums bei *Cicadarien* und *Fulgoriden*, und zwar die ventrale Querspange nebst zwei von ihr ausgehenden, divergierenden Ästen, welche die Stirn, bzw. den Clypeus nicht erreichen (Fig. 3); bei daraufhin untersuchten *Hemipteren* konnte ich keine Spur des Tentoriums nachweisen.

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

14) Die *Corixiden* (Fig. 4) weichen wesentlich von den übrigen *Rhynchoten* in der Mundbildung ab. Man rechnet sie immer noch zu den *cryptoceraten Heteropteren*, dies vermag ich aber wegen ihrer vielen Eigenheiten nicht zu verteidigen. Über ihre einzelnen Mundteile hat man sich bisher sehr wenig Rechenschaft abgelegt. Das Labium besteht aus den großen verwachsenen Coxen, welche seitlich um das Labrum herumgewachsen sind und dieses völlig in sich einschließen, und aus dem eingliedrigen sehr kurzen »Palpus«. Der Raum zwischen dem Labium und dem Hinterhauptsloch ist fest chitinisiert und entspricht dem Mentum andrer Insekten, spez. der *Thysanopteren*. Der Clypeus ist nur seitlich deutlich von der Frons abgesetzt; im Verhältnis zu ihm ist das Labrum sehr klein und liegt z. T. unter ihm. Der »innere Mundkegel« ist ganz im Labium eingeschlossen. Der Hypopharynx ist sehr kurz und ragt nicht so weit vor wie das Labrum, die Speicheldrüsen münden normal, und der Hypopharynx ist durch einen sagittal gestellten Chitinpfeiler mit der Ventralseite des Kopfes verbunden; dieser Pfeiler dürfte der ventralen Spange des Tentoriums gleichzusetzen sein. — Die eigentliche Mundöffnung ist ein breiter Querspalt, der die Form des Labrums hat. Entfernt man das Labrum samt dem Clypeus, so legt man die untere Pharynxlamelle frei, welche hinten mit dem Seitenteile des Clypeus verbunden ist, vorn aber normal in die Wandung des Hypopharynx übergeht (Fig. 4). Ein Larynx, ähnlich dem der *Corrodentien*, ist ausgebildet. Die 2 Stechborstenpaare treten in normaler Weise unter dem Hypopharynx nach außen, resp. in das Labialrohr ein. Die seitlichen sind die Mandibeln, bestehen aus den bekannten 2 Teilen und sind einander ziemlich symmetrisch gebaut. Die medianen sind die Innenladen der Maxillen, etwas länger und an der Spitze asymmetrisch. Im Gegensatz zu andern *Rhynchoten* liegen diese 4 Borsten nur auf einer kleinen Strecke dicht aneinander. Die Genae (Maxillarstipites) befinden sich ventrolateral vom Clypeus, unmittelbar hinter dem Labium.

15) Auf Grund der Tatsachen des Abschnittes 14 erscheint es gerechtfertigt, für die *Corixiden* eine eigne Unterordnung der *Rhynchoten* zu errichten. Man muß sich jedoch bewußt sein, daß auf die Kürze des Labiums das geringste Gewicht zu legen ist, da z. B. bei gewissen *Cocciden* ♀ ein noch kürzeres, eingliedriges Labium vorkommt. Dies ist aber im übrigen normal gebaut, bei den *Corixiden* schließt es dagegen außer den Stechborsten noch das Labrum mit ein, was weitere Bildungsabweichungen im Gefolge hat. Mehr noch wird dies Verfahren notwendig, wenn man den von Breddin und mir beschriebenen neuen Rhynchotentypus mit berücksichtigt, den man gleichfalls zu den »*Frontirostrien*« stellen könnte, zu denen er aber

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

noch viel weniger gehört. Sein Labium ist auch nur zweigliedrig, jedoch ein normaler Hypopharynx und alle 4 Stechborsten der *Rhynchoten* fehlen, während die Maxillarstipites schön differenziert sind. So abgeleitet das seltsame *Rhynchot* in vielen Merkmalen

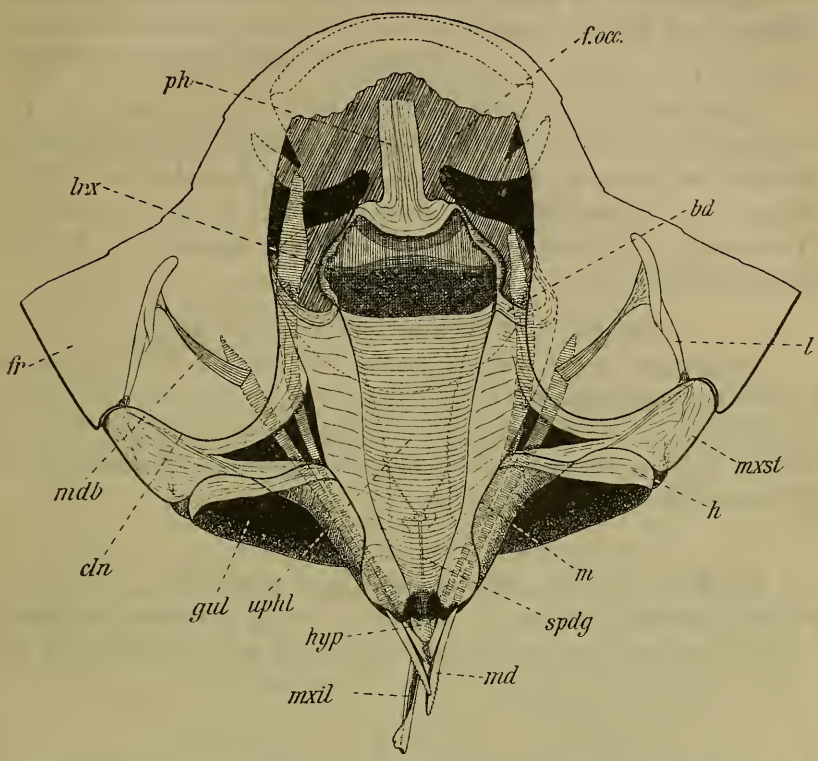


Fig. 4. *Corixa* spec. Vorderende (topogr. Hinterende) des Kopfes nach Entfernung des Clypeo-Labrum und des Labium. *cln* ist die Nahtlinie, mit welcher der Clypeus an die Frons grenzt, *gul* dagegen die Kehlpartie, die in die Unterseite des pantoffelförmigen Labiums übergeht. Der eigentliche Mundkegel, bzw. sein unterer vom Hypopharynx gebildeter Teil ragt frei vor, die longitudinale Linie *m* wiederholt die Gestalt des hier sonst aufliegenden Labrums. Die Haut *h* verbindet den Mundkegel mit dem oberen Seitenteil des Labiums, zwischen dem und der Frons ventral die Reste des Maxillarstipes (*mxst*) gefunden werden. Wie bei den Thysanopteren der Pharynx mit dem Labrum, so ist er hier (wie bei *Thaumatoxena wasmanni* Bredd. et CB., *Galgulus oculatus* usw.) mit dem Clypeus seitlich verbunden (*bd*); da dieser und die Oberlippe entfernt ist, sieht man auf die große untere Gaumenplatte (*uphl*), durch welche endwärts der Speichelgang (*spdg*) durchscheint, der unter dem eigentlichen Hypopharynx (*hyp*) frei mündet. Die 4 Stechborsten sind leicht zu erkennen; das Grundglied der Mandibeln (*mdb*) ist wie bei *Acanthothrips* durch eine Leiste (*l*) mit der Basis des Maxillarstipes bzw. dem Seitenteile des Clypeus verknüpft. Seitlich, über den Maxillarstipites, sind dünne Häute beim Entfernen des Clypeus hängen geblieben, die Teile der clypeo-pharyngealen Verbindungshaut sind, welche nicht intakt erhalten ist; dieser ist mit den dorsalen Teilen des Labiums nicht verwachsen. Das Hinterhauptsloch ist angedeutet.

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

ist, so scheint es doch in andern wieder primitiver zu sein wie alle seine Verwandten, so daß es sich vermutlich schon sehr früh von den Vorläufern der *Rhynchoten* abgezweigt hat. Das dürfte auch für die *Corixiden* zutreffen, die in mancher Beziehung zwischen *Cicadarien* und *Cryptoceraten* zu stehen scheinen. Ich halte es daher für zweckentsprechend, die Ordnung der Rhynchota zu zerlegen in:

Subordo I: *Auchenorrhyncha* (Dum.) = *Homoptera* Am. Serv.

Mundteile im allgemeinen, vom normalen Rhynchotentypus, Labrum mehr oder minder frei, Labium 1—4gliedrig, »brustständig«, Mentum weichhäutig, häufig auch noch die Labialcoxen. Mundöffnung bzw. Schnabelöffnung nach hinten gerichtet, wodurch die »Vorderseite« des Kopfes nach unten zu liegen kommt (vgl. *Psociden* und *Thysanopteren*).

Subordo II: *Sandaliorrhyncha* subord. nov.

(So genannt wegen der Ähnlichkeit des Labiums mit der fossilen Koralle *Calceola sandalina* Lam.)

Mundteile, namentlich auch die Stechborsten verkürzt, Labrum ganz im Labium eingeschlossen, Labium 2gliedrig, Mentum normal chitinisiert, Kopf wie bei I gelagert.

Subordo III: *Heteroptera* Latr. (a. p.).

Mundteile normal, Labrum mehr oder minder frei, Labium 4-gliedrig, Mentum wie bei II, Schnabelöffnung entweder wie bei I und II oder nach vorn gerichtet, meist dann der »Schnabel« (in der Ruhe) wieder gekniet und nach hinten ausgestreckt.

Subordo IV: *Conorrhyncha* subord. nov.

(Aufgestellt für *Thaumatoxena wasmanni* Bredd. et CB. und so genannt wegen der Kegelform der Mundwerkzeuge.)

Mundteile verkürzt, Stechborsten fehlen, Labrum frei, Labium zweigliedrig, Mentum normal chitinisiert, Schnabelöffnung wie bei II gerichtet.

16) Auf Grund unsrer heutigen Kenntnis des Baues der a- und hemimetabolen Insekten ist es möglich geworden, an Stelle der Einteilung von F. Brauer[16] eine andre zu setzen, in der eine noch weitere Aufteilung der alten »*Orthopteren*« zutage tritt. Die *Isopteren* den *Corrodentien* zu belassen[17], erscheint (nach mündlichen Äußerungen)

---

[16] Systematisch-zoologische Studien. Sitzungsber. d. kais. Akad. d. Wissenschaft Wien, Bd. XCI. 1885.

[17] Man vergleiche die Abhandlung G. Enderleins: Über die Morphologie, Gruppierung und systematische Stellung der Corrodentien. Zool. Anz. Bd. XXVI. Nr. 698/699. 8. V. 1903. In seinem Aufsatz: »Die von Herrn Prof. Dr. F. Dahl im

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

auch G. Enderlein nicht mehr ratsam, und ich trenne sie jetzt vollends ab. Ebenso ist die Gruppierung der *Apterygogenea* in *Thysanura* und *Collembola* nicht mehr allen systematischen Anforderungen entsprechend, wie schon Verhoeff[18] ausgesprochen hat. Im Hinblick auf die wohl zumeist anerkannte Zergliederung der *Pterygoten* in Ordnungen usw. erscheint mir nur eine folgende Einteilung ein gleichwertiges *Apterygoten*-System darzustellen.

Classis Hexapoda[19].

Subclassis *Apterygota* Lang = *Apterygogenea* Brauer.

Ordnung 1: *Thysanura* Latr. a. p., m.
(= *Thysanura ectotropha* Grassi.)

1. Unterordnung: *Archaeognatha* subord. nov.

(Sogenannt wegen des ursprünglichen Baues ihrer Mundteile, speziell der drei auf die Mandibeln folgenden Paare.)

Familie der *Machilidae.*

Bismarck-Archipel gesammelten Copeognathen, nebst Bemerkungen über die physiologische Bedeutung des Stigmasackes« (Zool. Jahrb. Syst. Bd. XX 1904), der mir erst bei der Korrektur der vorliegenden Schrift bekannt wurde, hat Enderlein die *Isopteren* von den andern *Corrodentien* als Ordnung abgetrennt.

[18] Zur vergleichenden Morphologie und Systematik der Japygiden, zugleich 2. Aufsatz über den Thorax der Insekten. Arch. f. Naturgeschichte. Jahrg. 1904. Bd. I. Heft 1.

[19] Während Shipley (vgl. Anm. 20) nur neue Namen für mehrere Insektenordnungen und -Familien in Vorschlag gebracht hat, hat jüngst A. Handlirsch in einer vorl. Mitteilung »Zur Phylogenie der Hexapoden« (Sitzungsber. kais. Akad. Wissensch. Wien, Mathem.-naturw. Klasse. Bd. CXII. Abt. 1. Okt. 1903) ein gänzlich neues System der *Hexapoden* veröffentlicht, das allerdings sein neues Gewand hauptsächlich nur der unsystematischen Umgradierung der alten Ordnungen, Familien usw. verdankt. Nach Handlirsch zerfallen die *Hexapoden* (bekanntlich eine Arthropodenklasse) in 4 Klassen: *Collembola*, *Campodeoidea*, *Thysanura* und *Pterygogenea.* Die ersten 3 zerfallen weiter in je 2 Ordnungen, die *Pterygogenea* aber in 9 Unterklassen: *Orthopteroidea* (mit 5 Ordnungen: Orthoptera, Phasmoidea, Dermaptera, Diploglossata, Thysanoptera), *Blattaeformia* (mit den Ordnungen der Mantoidea, Blattoidea, Isoptera, Corrodentia, Mallophaga und Siphunculata), *Hymenopteroidea* (mit der Ordnung der Hymenoptera), *Coleopteroidea* (mit den Ordnungen der Coleoptera und Strepsiptera), *Embioidea* (mit der Ordnung der Embiaria), *Perloidea* (Ordnung Perlaria), *Libelluloidea* (Ordnung Odonata), *Ephemeroidea* (Ordnung Plectoptera), *Neuropteroidea* (mit den Ordnungen der Megaloptera, Raphidioidea, Neuroptera), *Panorpoidea* (mit den Panorpata, Phryganoidea, Lepidoptera, Diptera, Suctoria), *Hemipteroidea* (mit den Ordnungen Hemiptera und Homoptera). Lassen wir seine Gradbenennungen bei Seite, so ist seine Einteilung der *Pterygoten* folgende: *Orthoptera* (umfassend als Familien, bzw. Unterordnungen die *Saltatoria*, *Phasmoidea*, *Dermaptera*, *Diploglossata*, *Thysanoptera*); *Blattaeformia* (mit den *Oothecaria*, *Isoptera*, *Corrodentia*, *Mallophaga*, *Siphunculata*); *Hymenoptera*; *Coleoptera* (inkl. *Strepsiptera*); *Embiaria*; *Perlaria*; *Odonata*; *Plectoptera*; *Neuroptera*; *Panorpata* (mit den *Panorpen*, *Phryganiden*, *Lepidopteren*, *Dipteren* und *Suctorien*); *Hemiptera.* Die gesperrt gedruckten Gruppen leiten sich nach ihm direkt von den paläozoischen Dictyoneuriden ab, sind also unter sich direkt nicht verwandt, doch sollen die *Hymenoptera* und *Coleoptera* zu den *Blattaeformia* zurückleiten.

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

2. Unterordnung: *Zygentoma* subord. nov.

(So genannt, weil sie die »*Pterygota*« mit den *apterygoten* Insekten, speziell *Machilis* und den *Diplura*, verbinden; ξυγόν, Joch, Brücke und ἔντομον.)

Familie der *Lepismidae*.

Ordnung 2: ***Diplura*** ord. nov.

(= *Thysanura entotropha* Grassi a. p.)

1. Unterordnung: *Rhabdura* Silvestri.

Familien der *Projapygidae* und *Campodeadae*.

2. Unterordnung: *Dicellura* Haliday.

Familie der *Japygidae*.

Wie verfehlt es ist, die *Thysanoptera* den *Orthoptera*, die *Corrodentia* (*Psociden*), *Mallophaga*, *Siphunculata* den *Blattaeformia* einzuordnen, die *Embiden* von den *Isopteren*, die *Perlarien* von seinen *Orthopteren* zu trennen, liegt klar auf der Hand, namentlich auch im Hinblick auf die von mir in vorliegendem Aufsatz gegebene Einteilung der niederen Hexapoden. *Hemimerus* ist zweifellos ein echtes *Dermapter* (Handlirsch scheint dies Tier nicht aus eigner Anschauung zu kennen); diese sind zwar sehr spezialisiert, aber nimmermehr seinen *Orthoptera* einzuverleiben, wenn *Oothecaria* usw. aus ihrer Liste gestrichen sind. Die tatsächlichen Bauverhältnisse des gesamten Körpers der verschiedenen Hexapodengruppen kommen im System von Handlirsch nicht zum Ausdruck. Den systematischen Wert der Flügel darf man an vielen Stellen nicht verkennen, aber oft leitet er irre, uud andre Momente sind entsprechend in erster Linie zu berücksichtigen. Bei der Verwandtschaftsbestimmung der meisten Insektengruppen werden wir auf die Paläontologie verzichten müssen, da die in Betracht kommenden alten Fossilien nicht genügend erhalten sein können, um Schlüsse auch auf den Bau ihrer Mundteile usw. zu gestatten. Das sorgfältige Studium der rezenten Formen führt uns weit eher zum Ziel. Dieses Studium hat aber (ganz ohne Berücksichtigung der Paläontologie) zu dem ähnlichen Schluß geführt, daß gewisse Gruppen von gemeinsamen Ahnen aus ihre Entwicklung genommen haben; diese Ahnen sind wohl die *Dictyoneuriden*, aber die Gruppen decken sich nicht mit denen von Handlirsch. In meinem obigen Schema leite ich die *Neuroptera* et cetera »*Holometabola*« auch von diesen Urahnen ab, habe mich aber nicht näher darüber ausgelassen (z. B. ob einheitlich oder in getrennten Gruppen usw.). — Das System der *Collembolen* enthält übrigens bei Handlirsch eine Familie zu viel (die *Aphoruridae* existieren nicht), *Sminthuridae* und *Megalothoracidae* tragen mit Unrecht den Autornamen Handlirsch.

Wenn Handlirsch die Klasse der Insekten in weitere 4 Klassen einteilt und entsprechend die meisten früheren Unterordnungen derselben zu Ordnungen erhebt (usw.), so genügt es, auf die allgemein anerkannte und systematisch-logische Einteilung des Reiches der Arthropoden in Entwicklungsreihen und dieser Reihen in Unterreihen und Klasen hinzuweisen. *Pro-* und *Opisthogoneata* sind Unterreihen der *Atelocerata*, *Chilopoda* und *Hexapoda* Klassen der *Opisthogoneata*.

Im Vergleich zu *Arachniden* z. B. erscheinen mir schon einige der von mir angenommenen Insektenordnungen als zu hoch bewertet, ich habe sie aber gelten lassen, weil diese rezenten Formen nicht durch Zwischenglieder verbunden und ihrerseits gut umgrenzt sind. Aber *Arthro-* und *Symphypleona* (*Collembola*) zwei Ordnungen, *Dicellura* und *Rhabdura* (*Diplura*) desgleichen, *Machiloidea* und *Lepismoidea* (*Thysanura*); *Megaloptera*, *Rhaphidioidea*, *Neuroptera* (*Neuroptera*) ebenfalls, usw.? Da ist es zu bedauern, daß Handlirsch keine Definition von dem gegeben hat, was er Klasse, Unterklasse, Ordnung usw. nennt.

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

Ordnung 3: ***Collembola*** Lubb.[20].

1. Unterordnung, bzw. Superfamilie[21]: *Arthropleona* CB.
Familien der *Achorutidae* und *Entomobryidae*.

2. Unterordnung, bzw. Superfamilie: *Symphypleona* CB.
Familien der *Neelidae* und *Sminthuridae*.

Subclassis *Pterygota* Lang = *Pterygogenea* Brauer.

[1. Sogenannte Hemimetabola.]

1. Sectio: **Amphibiotica** aut. a. p., m.

Ordnung 4: ***Odonata*** Fabr.

Familien der *Agrionidae*, *Libellulidae*, *Aeschnidae*.

Ordnung 5: ***Agnatha*** Meinert = ***Plectoptera*** Pack.
Familie der *Ephemeridae*.

---

[20] In Nr. 7/8. Bd. XXVII des Zool. Anz. (1904) hat A. E. Shipley (The Orders of Insects) für alle nicht auf »ptera« endigenden Insektenordnungsnamen neue entsprechende Namen vorgeschlagen. Die *Apterygogenen Hexapoden* in dieser Weise umzubenennen, erscheint mir um so weniger gerechtfertigt, als doch das Fehlen der Flügel bei ihnen primär ist, man aber bisher den richtigen Grundsatz verfolgt hat, die Ordnungen, Unterordnungen und höhere Kategorien der Insekten, nach positiven Merkmalen zu benennen und nicht nach solchen, die sie mit gar vielen teilen. Immerhin sind manche Namen auch im Gegensatz zu gewissen Vergleichsgruppen entstanden, für das neueingeleitete Verfahren Shipleys ist aber kein stichhaltiger Grund einzusehen, um so weniger, als er von einem keineswegs natürlichen System ausgeht. Ehe wir zu derartigen nomenklatorischen Arbeiten schreiten, erweitern wir besser unsre tatsächlichen Kenntnisse über den Bau der so mannigfaltigen Insekten. Unhaltbar ist die ordomäßige Trennung der *Mallophaga* und *Psocidae*, wie aus den Studien mehrerer Forscher und aus vorliegendem Aufsatz sich ergibt, ebenso sind *Embiden* und *Termiten* ordomäßig zu vereinen. Vergleicht man aber endlich einige der neuen Namen mit den alten auf »ptera«, z. B. »*Lepidoptera*« und »*Psocoptera*«, so tritt deutlich die heterogene Bildungsweise beider Namen hervor; oder ist etwa der »Psocus« eine Eigenschaft der Flügel der Psociden, wie die »Schuppe« der Schmetterlingsflügel oder die »Zweizahl« der Dipterenflügel oder die »Gleichartigkeit« der vier Flügel der Embiden und Termiten (*Isoptera*)? Eine Uniformierung der Insektenordnungsnamen ist also von Shipley nicht herbeigeführt, sondern nur eine Bereicherung der Synonymenliste.

[21] Die althergebrachte Einteilung der Insekten in Unterklassen, Sektionen, Ordnungen, Familien und Unterfamilien erscheint, wie schon verschiedentlich betont worden ist, recht dürftig. Von Sektionen müssen wir solche höherer und niederer Ordnung unterscheiden, ebenso sind Unterordnungen und Superfamilien (der der Unterordnung zunächst stehende engere Begriff) auseinander zu halten, wenn sie auch bisweilen zusammenzufallen scheinen. So sind *Psociden* und *Mallophagen* Unterordnungen, dagegen die höheren Gruppen der *Collembola* und *Thysanoptera* meines Erachtens nur Superfamilien. Diese bezeichnet man am besten mit der Endung **ina**, die Familien und deren Untergruppen in üblicher Weise mit idae, inae und ini. Unterordnungen, Ordnungen und höhere Kategorien tragen entgegen einigen in neuerer Zeit gemachten Versuchen am besten selbständige Namen.

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

2. Sectio: **Diplomerata** m. (= *Orthoptera* s. l., a. p.)

Das Femur der Kiefertaster zweigliedrig (wie bei den *Thysanura*), Maxillarcardo und Cerci (1—vielgliedrig) stets vorhanden, Körperform im allgemeinen gestreckt. Stets normal beißende (mandibulate) Insekten, unter ihnen einige von zweifellos sehr ursprünglichem Bau.

Ordnung 6: ***Dermaptera*** Kirby. = ***Euplecoptera*** Westw.

1. Unterordnung: *Eudermaptera* Verh.
   Mehrere Familien.
2. Unterordnung: *Dermodermaptera* Verh.
   Familie der *Hemimeridae*.

Ordnung 7: ***Plecoptera*** Burm.

Familie der *Perlidae*.

Ordnung 8: ***Isoptera*** (Enderlein).

1. Unterordnung: *Oligoneura* subord. nov.
   (So genannt wegen der im Vergleich zu den Termiten [*Socialia*] geringen Zahl ihrer Flügeladern.)
   Familie der *Embidae*.
2. Unterordnung: *Socialia* aut.
   Familie der *Termitidae*.

Ordnung 9: ***Orthoptera*** Olivier, Brauer.
= ***Dermaptera*** de Geer, a. p.

1. Unterordnung: *Gressoria* a. p., m. = *Phasmodea* Verh. ut ordo.
2. - *Oothecaria* Verh. ut ordo.
   (*Blattina* + *Mantina*)
3. Unterordnung: *Saltatoria* aut.
   Mehrere Familien.

3. Sectio: **Acercaria** m.

Das Femur der Kiefertaster, wenn nachweisbar, eingliedrig, Maxillarcardo selten vorhanden (rechte Kopfseite der *Thysanopteren*), Maxillarstipes ohne Eigenbewegung, Innenlade der Maxille (wenn vorhanden) ein selbständiges, meist vom Stipes ganz abgelöstes Organ. Bei den *Siphunculaten* Ober- und Unterkiefer gänzlich umgewandelt. Cerci niemals vorhanden. Körperform oft nicht mehr ursprünglich.

1. Subsectio: Haplognatha m.

Oberkiefer aus 1 Stück bestehend, vom Typus der *Diplomerata*, ektotroph.

Ordnung 10: ***Corrodentia*** Burmeister a. p., m. (vgl. 17.)

1. Unterordnung: *Copeognatha* Enderlein.
   Mehrere Familien.
2. Unterordnung: *Mallophaga* Nitsch.
   Mehrere Familien.

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

2. Subsectio: Condylognatha m.

Oberkiefer (wenn vorhanden) aus 2 gelenkig verbundenen Stücken bestehend, entotroph. Selten Oberkiefer und Maxillarinnenladen fehlend.

Ordnung 11: ***Thysanoptera*** Haliday.

1. Superfamilie: *Terebrantia* Haliday.
2. - *Tubulifera* Haliday.

Ordnung 12: ***Rhynchota*** Fabr.

1. Unterordnung: *Auchenorrhyncha* (Dum.) = *Homoptera* Am. Serv.
   1. Superfamilie: *Cicadina* Burm.
   Mehrere Familien.
   2. Superfamilie: *Psyllina* m.
   Familien der *Psyllidae* und *Aleurodidae*.
   3. Superfamilie: *Aphidina* m.
   Familien der *Aphididae*, *Phylloxeridae* und *Coccidae*.
2. Unterordnung: *Sandaliorrhyncha* m.
   Familie der *Corixidae*.
3. Unterordnung: *Heteroptera* a. p., m. (= *Frontirostria* Zett. a. p.)
   Zahlreiche Familien zumeist in die ursprünglicheren *Cryptocerata* Fieb. (a. p.) und die abgeleiteteren *Gymnocerata* Fieb. gruppiert, eine Einteilung, die noch nicht allen systematischen Anforderungen genügen dürfte.
4. Unterordnung: *Conorrhyncha* m.
   Familie der *Thaumatoxenidae*.

3. Subsectio: Lipognatha m.

Ober- und Unterkiefer an der Imago nicht unzweifelhaft nachweisbar, zu einem Saugrohr verwachsen, welches aus der äußeren Mundöffnung, die vom nicht abgegliederten Labrum und dem plattenförmigen Labium begrenzt wird, ausgestülpt werden kann; »prognath«. Weisen manche Beziehungen zu den *Mallophaga* auf (Augen, Fühler, Beine, Hinterleib).

Ordnung 13: ***Siphunculata*** Meinert (= *Pseudorhynchota* Cholodk.[22]).
Familie der *Pediculidae*.

Die *Siphunculaten* direkt mit den *Mallophagen* als »*Parasita*« zu vereinen, wie es vielfach geschehen ist, widerspricht dem verschiedenartigen Bau ihrer Mundwerkzeuge. Aus diesem Grunde habe ich es vorgezogen, für sie eine eigne Untersektion der *Acercarien* zu errichten, die ich an dritte Stelle setze, weil die Beziehungen der beiden ersten Untersektionen zueinander unzweifelhafte sind, wir von den Läusen aber augenblicklich mit Bestimmtheit nur wissen, daß sie *Acercarien*

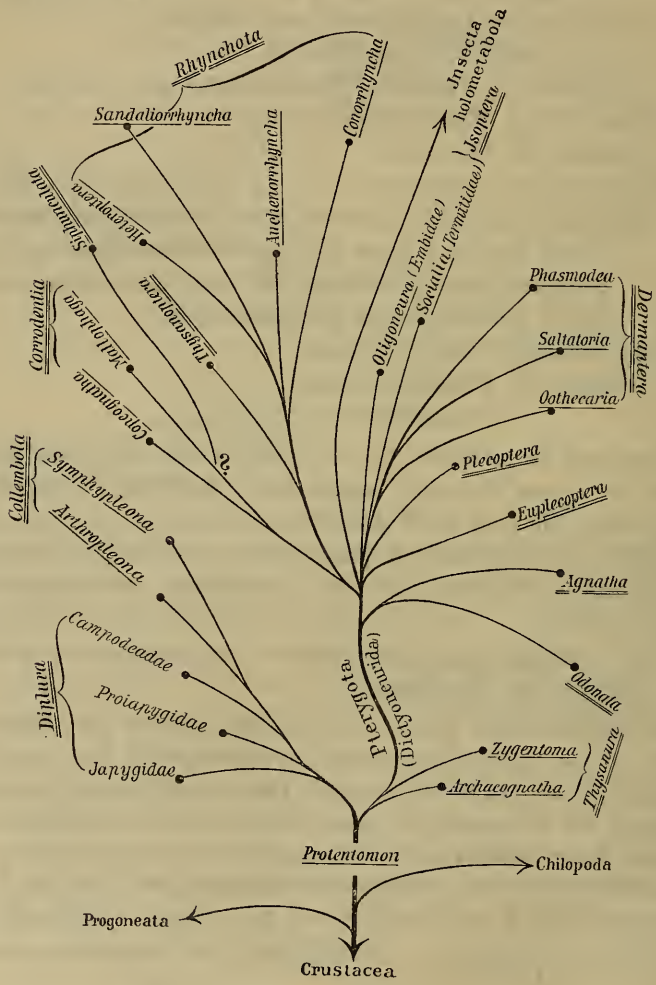
[22] Cholodkovsky, N., Zur Morphologie der Pediculiden. Zool. Anz. Bd. 27. Nr. 4. 8. XII. 1903.

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

sind. Hoffentlich bringen uns neue Entdeckungen bald über diese Ungewißheit in der phylogenetischen Stellung der *Pediculiden* hinweg.

Es würden in der systematischen Übersicht die sogenannten »holometabolen« Insekten folgen, die in zwei oder gar drei Sektionen zerfallen, worauf hier nicht näher eingegangen werden kann. Die Einteilung der *Pterygoten* in *Hemi-* und *Holometabola* ist — wenn praktisch auch annähernd möglich — doch wohl keine natürliche, wie im Grunde genommen auch jene in *Apterygogenea* und *Pterygogenea*, die mir aber unanfechtbar erscheint.

Nachfolgendes Schema mag unsre jetzigen Kenntnisse über die Verwandtschaftsbeziehungen der niederen Insektengruppen etwas deutlicher darstellen, vor allem aber zu weiteren entsprechenden Forschungen anregen.



Berlin, den 1. Februar, korr. Anfg. April 1904.

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

Die in den Figuren gebrauchten Bezeichnungen, soweit sie nicht im Text erläutert sind:

at, Antenne;
atb, Antennenbasis;
au, Facettenauge;
elp, Clypeus;
clpl, Clypeolus;
f.occ, Foramen occipitale;
fr, Frons;
gmx, Maxillarladengrund (Fig. 2);
gul, Gula;
hyp, Hypopharynx;
lbel, Außen- } Labiallade;
lbil, Innen- }
lbp, Labialpalpus;
lbr, Labrum;
lrx, Larynx;
mdb, Grundglied der Mandibel bei den *Condylognathen*;
mxel, Außen- } Maxillarlade;
mxil, Innen- }
mxp, Maxillarpalpus;
mxst, Maxillarstipes;
oc, Ocellen;
ph, Pharynx;
trb, Trabes = Fultura, Zungenstäbchen.

Nachtrag.

Bei Abfassung des vorstehenden Artikels waren meine Studien über die »*holometabolen*« Insekten noch nicht soweit gediehen, daß ich sie für denselben mit hätte verwerten können. Mittlerweile ist dies möglich geworden, und es sei mir daher gestattet, im Anschluß an die vorbesprochenen a- und hemimetabolen Insekten die Verwandtschaftsverhältnisse der Insekten mit vollkommener Verwandlung kurz zu erörtern, um so eher, als meine Resultate auch hier nicht mit denen harmonieren, die Handlirsch in seiner in Anmerkung 19 behandelten Arbeit erzielt hat. Nach ihm gliedern sich die Holometabolen in die vier Reihen der *Coleopteroidea*, *Neuropteroidea*, *Panorpoidea* und *Hymenopteroidea*, Reihen, die als solche in der Phylogenie der Hexapoden nicht existieren dürften.

Wie ich das Vorhandensein oder Fehlen der Cerci bei den *Hemimetabolen* dazu verwerten konnte, außer den *Odonato-Agnathen* 2 Reihen zu unterscheiden, die *Diplomerata* und *Acercaria* benannt worden sind, so scheinen mir dieselben Momente bei den *Holometabolen* mit Vorteil für eine Systematik derselben benutzt werden zu dürfen. Allerdings nehmen hier eventuell die *Coleopteren* eine Mittelstellung zwischen den Formen mit und ohne Cerci ein, da bei einer Reihe von Coleopterenlarven Cerci vorkommen sollen, während — soweit meine Kenntnisse reichen — diese Anhänge bei Imagines nicht beobachtet werden, wenigstens nicht so wie bei den unzweifelhaft Cerci tragenden Gruppen. Die »Cerci« der Coleopterenimagines möchte ich eher für »Tergitteile« halten, wie etwa die Pseudocerci bei gewissen Wasserwanzen, doch dürften zur Klärung dieser Frage noch erneute Untersuchungen notwendig sein. Sind es wirklich Cerci (am 9. Segment, auch bei Larven), so sind es die von allen Insektencercis am meisten rückgebildeten; verdächtig muß es aber bleiben, daß diese Gebilde bei vielen Coleopterenlarven und bei allen Imagines, wo sie vorkommen, mit dem betr. Tergit verwachsen und unbeweglich sind, auch wenn dieses Tergit weichhäutig ist, daß sie

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

endlich bei einer nicht geringen Zahl der Formen zweifellos gänzlich fehlen.

Wenn ich in dem unten folgenden System der Holometabolen die Käfer dennoch nicht als eigne Sektion auffasse, sondern mit den *Neuropteren* und ihren Abkömmlingen zusammenreihe, so tue ich dies, weil gewisse Eigentümlichkeiten des Mundes die *Coleopteren* diesen Kerfen nahe bringen. Bei beiden Gruppen beobachten wir nämlich die Unterdrückung des »Hypopharynx«, der an die Innen- (Ober-) seite des Labiums, speziell der Basipoditglieder desselben angelegt ist, so daß man nach Überschreitung der Labialloben direkt auf die vordere Verlängerung der oberen Gaumenplatte gelangt. Laryngeale Sclerite sind oft erhalten und seitlich findet sich vielfach je 1 Spange, die von der »inneren Mundöffnung« an den Innengrund des Labiums geht; ob diese Spange ein »Zungenstäbchen (fultura)« ist, wage ich nicht zu entscheiden. Zwar konstatieren wir eine ähnliche Reduktion des Hypopharynx bei den *Hymenopteren*, wo aber die Zungenstäbchen meist unzweifelhaft nachweisbar bleiben; ferner seine völlige Unterdrückung bei den *Puliciden*, wo die Speicheldrüsen am Grunde der Labialcoxen, ähnlich wie bei *Thaumatoxena* usw. münden. *Hymenopteren* und *Puliciden* sind aber stets durch den Besitz von Cercis ausgezeichnet — die zudem bereits bei den Larven einiger Hautflügler und bei den Flohlarven ausgebildet sind [bei *Lyda*-Larven z. B. in ungewöhnlicher Länge und Gliederzahl (3) —, so daß sie sich nicht mit den *Coleoptero-Neuropteren* zusammenfassen lassen.

Bei den *Neuropteren*[23] und *Lepidopteren* fehlen Cerci auf allen Entwicklungsstadien, bei den *Trichopteren* sind vielleicht die Larven im Besitze derselben (am 9. Segment), sicherlich aber nicht die Imagines, während im Gegensatz zu ihnen die Formen mit unzweifelhaften Cercis wohl oft als Larven der Cerci entbehren, nicht aber als Imagines. Daher nimmt man hier besser die Gruppierung nach den Imagines vor, zumal die Larven als Anpassungsformen an die verschiedenartigsten Lebensbedingungen in dieser Hinsicht weniger klare Vergleichsobjekte sind. Die Afterraupen der Blattwespen halte ich für nicht ableitbar aus den Raupen der Schmetterlinge, schon im Hinblick auf die Verwandtschaft der *Trichopteren* und *Lepidopteren*; eher lassen sie sich wohl mit den raupenähnlichen Larven der *Panorpaten* vergleichen; die Ähnlichkeit der Raupen der Schmetterlinge und Blattwespen erscheint mir als Konvergenz, ebenso wie jene der verschiedenen »madenartigen« Insektenlarven, mit Ausschluß derjenigen der *Dipte-*

---

[23] Handlirsch (vgl. Anmerkung 19) gibt für die *Megaloptera* das Vorhandensein von Cercis an, die ich an heimischen Formen (*Myrmeleon*, *Chrysopa*, *Drepanopteryx*) nicht habe auffinden können. Sollte es wirklich »*Megalopteren*« mit Cercis geben, so müßte deren systematische Stellung noch kritisch beleuchtet werden, und könnte man daraus eventuell den Schluß ziehen, daß die Sektionen der *Proctanura* und *Cercophora* mit gemeinsamer Wurzel von »*hemimetabolen*« Insekten abstammten, mithin die *Holometabola* eine monophyletische Einheit darstellten.

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

ren und *Puliciden*, eine Annahme, die sich durch anatomische Differenzen zwischen den fraglichen Vergleichsgruppen stützen läßt.

Unter den cercitragenden Holometabolen sind die *Panorpaten* und *Dipteren* verhältlich eng verwandt. Beide sind den andern gegenüber durch den Besitz eines echten Hypopharynx (ohne Maxillulen) und eine sehr ähnliche Hinterleibsgliederung namentlich der Weibchen gekennzeichnet; wenn man mit Bezug auf das letzte Merkmal *Sciariden*-Weibchen mit Weibchen der *Panorpen* vergleicht, so kann man einen wesentlichen Unterschied nur im Vorhandensein echter Gonopoden (Gonotelite) bei den *Panorpen* finden, die jenen fehlen; bei beiden trägt das 10. Tergit zweigliedrige Cerci.

Ebenfalls nahe verwandt sind die *Dipteren* und *Puliciden*, jedoch auf Grund andrer Merkmale. Beide stimmen in der Entwicklung ziemlich überein, durch die Eigentümlichkeit der Reduktion der Larvenmandibeln zugunsten der Maxillarladen der Imagines — ein Vorgang, der sich in gleicher Weise bei *Sciariden* und andern *Dipteren* und bei den *Flöhen* abspielt —, beider Larven durch den Besitz der Cerci (die mir von Fliegenlarven allerdings nur von gewissen *Sciariden*-Larven bekannt sind) und das Fehlen der Thoracalbeine. Soweit mir die Literatur bekannt ist, sind bisher die beiden Stechborsten der *Puliciden* noch nicht als Laden (Innenladen) der (1.) Maxillen angesprochen worden; daß sie aber trotz der von Heymons vorgebrachten Beweise keine Mandibeln sein können, geht aus ihrer unmittelbaren Verbindung mit dem Cardo der Maxillen hervor, an dem sie angewachsen sind. Der Retractormuskel, der an sie herantritt, bewegt den Cardo und mit diesem die Stechborsten. Wen diese Tatsachen nicht überzeugen, möchte ich an die andern erinnern, daß bei *Sciariden*-Larven a. e. unzweifelhafte Mandibeln und auch (kleinere) Maxillen ausgebildet sind, daß deren Imagines aber keine Mandibeln, sondern Maxillarladen besitzen, die dem Maxillarstipes fest auf- bzw. ansitzen. Sollte wirklich das embryonale, bzw. larvale Mandibelmaterial zum Aufbau der Maxillarladen der Imagines verwendet werden, so sind wir doch nicht berechtigt, diese Laden Mandibeln zu nennen, da wir dann die zwischen Dipteren mit 4 und solchen mit 2 Stechborsten vorhandene Homologie des zweiten Paares der ersteren mit dem einzigen der letzteren nicht ausdrücken würden; oder ist die einpaarige Stechborste der letzteren und der Flöhe eine Mandibel + Maxillarlade, wie etwa die Saugzangen der *Megalopteren*-Larven?

Ein Tentorium ist meist bei den Holometabolen vorhanden, es erfährt aber bei ihnen nicht selten Komplikationen im Bau, auf die ich nicht eingehen möchte. Es fehlt bei den *Puliciden*-Imagines, deren fest chitinisierten Köpfe desselben offenbar nicht bedürfen. Bei diesen beobachtet man übrigens auch die Verschmelzung von Stirn und Clypeus, und zwischen diesem reduzierten Clypeus und der langen borstenartigen Oberlippe, deren Ventralseite direkt in die obere Gaumen-

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

platte übergeht, einen kleinen weichen Clypeolus (*Pulex irritans* und *serraticeps*).

Erwähnt sei noch, daß nach mündlichen Äußerungen des Herrn Dr. G. Enderlein der Bau der Flügel der Holometabolen meinem hier dargelegten System nicht widerspricht, sondern eher zu seinen Gunsten auszulegen ist. —

An die oben stehende Übersicht der A- und Hemimetabolen schließen sich somit an:

[2. Sogenannte Holometabola.]

4. Sectio: **Cercophora** m.

Cerci stets vorhanden, bisweilen erst im Imaginalstadium auftretend, im weiblichen Geschlecht stets einfach, 1—3gliedrig und frei, im männlichen Geschlecht oft modifiziert und als sekundäre Genitalanhänge fungierend.

Ordnung 14: ***Mecaptera*** Shipley.
Familie der *Panorpatae.*

Ordnung 15: ***Diptera*** L.

Zahlreiche Familien, meist eingeteilt in die beiden Unterordnungen der *Orthorrapha* Brauer und *Cyclorrhapha* Brauer.

Ordnung 16: ***Suctoria*** Degeer = ***Siphonaptera*** Kraepelin.
Familien der *Pulicidae* und *Sarcopsyllidae.*

Ordnung 17: ***Hymenoptera*** L.
1. Unterordnung: *Symphyta* Gerst.
2. - *Apocrita* Gerst.
Beide mit zahlreichen Familien.

5. Sectio: **Proctanura** m.

Echte unzweifelhafte Cerci bei Imagines fehlend, bisweilen bei Larven auftretend (*Trichoptera*), doch auch hier in ihrer Natur noch nicht hinreichend aufgeklärt, da sie dann meist unbeweglich sind (*Coleoptera*); bei gewissen *Coleopteren*-Imagines finden sich Cercusähnliche Anhänge, die unbeweglich sind. Hypopharynx fehlt stets, bei den ursprünglicheren Formen geht die untere Gaumenplatte direkt in die Innenhaut des Labiums über, in der die Speicheldrüsenmündung liegt. Bei gewissen Gruppen Mundteile sehr spezialisiert.

Ordnung 18: ***Neuroptera*** L.
1. Unterordnung: *Emmenognatha* subord. nov.

(So genannt wegen des bei Larven und Imagines gleichartigen Baues der Mundwerkzeuge.)
Familie der *Sialidae.*

2. Unterordnung: *Megaloptera* Latr.
Mehrere Familien.

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

Ordnung 19: ***Trichoptera*** Burm.
Mehrere Familien.

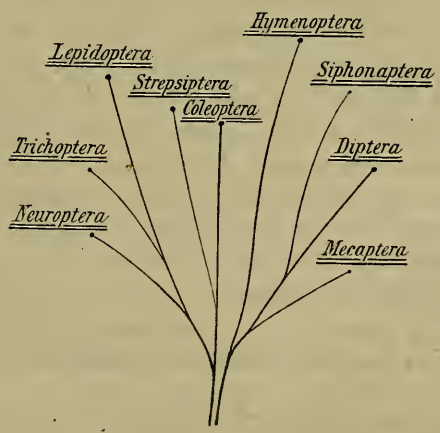
Ordnung 20: ***Lepidoptera*** L.
1. Unterordnung: *Stemmatoncopoda* Karsch.
2. - *Harmoncopoda* Karsch.

Ordnung 21: ***Coleoptera*** (L.) Degeer.
1. Unterordnung: *Adephaga.*
2. - *Heterophaga.*
3. - *Rhynchophora.*

Ordnung 22: ***Strepsiptera*** Kirby.

Die beiden Sektionen der *Cercophora* und *Proctanura* in Untersektionen zu gliedern habe ich unterlassen, obwohl ich annehmen möchte, daß in jener die *Mecaptera*, *Diptera* und *Suctoria* den *Hymenoptera* gegenüber, in dieser die *Neuroptera*, *Trichoptera* und *Lepidoptera* den *Coleoptera* und *Strepsiptera* gegenüber eine verhältlich selbständige Stellung einnehmen.

In nachfolgendem Schema habe ich die von mir angenommenen Verwandtschaftsbeziehungen der holometabolen Insekten bildlich auszudrücken versucht. Ob beide Hauptreihen mit gemeinsamer Wurzel von den fossilen *Palaeodictyopteren* oder verwandten Formen abstammen, vermag ich nicht zu entscheiden; möglich wäre es ferner, daß die *Coleopteren* eine eigne Hauptreihe der Holometabolen darstellten. Jedenfalls scheint mir aber der Bau des Hinterleibes und seiner Anhänge (namentlich der weiblichen Tiere) für die Beurteilung der behandelten Fragen wertvoller und untrüglicher zu sein, als unter andern die Entwicklung der Flügel, da diese Organe weit eher an besondere Lebensbedingungen angepaßt werden und worden sind, und infolge ihrer mannigfachen Variation ungleich schwerer zu verstehen sind.



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1903

Band/Volume: 27

Autor(en)/Author(s): Börner Carl

Artikel/Article: Zur Systematik der Hexapoden. 511-533