

12. Über die Morphologie, Gruppierung und systematische Stellung der Corrodentien.

Von Dr. Günther Enderlein, Berlin.

(Mit 4 Figuren.)

eingeg. 8. Februar 1903.

In den bedeutungsvollen Studien Brauer's¹ ist bei der schärfsten Umgrenzung der Insectenordnung Corrodentia² die Stellung der Embiiden unentschieden gelassen. Brauer stellt sie provisorisch (in Klammer und mit Fragezeichen) in seine Unterordnung *Homoneura*³ (*Orthoptera homoneura*), da er vermuthlich die in Museen recht spärlich vertretenen Embiiden zu wenig aus eigener Anschauung kannte und auch die Monographie der Embiiden von Hagen⁴, die einige wichtige Punkte über die systematische Stellung der Embiiden hervorhebt, noch nicht erschienen war. Hagen betont mit Recht die außerordentlich nahe Verwandtschaft der Embidina mit den Termitina, die ganz evidenten Natur ist.

Auf Grund vergleichend-morphologischer Untersuchungen, die in folgenden Zeilen vorläufig kurz zusammengefaßt sind, bin ich zu dem Resultat gekommen, daß Termitiden und Embiiden innerhalb der Ordnung Corrodentia im Sinne Brauer's eine Sonderstellung sowohl in Hinsicht auf die Psociden, als auch auf die Mallophagen einnehmen. Von diesen sind sie scharf durch viele morphologische Elemente und ohne Zwischenformen getrennt, wie auch die Psociden und Mallophagen scharf und ohne Zwischenformen geschieden sind. In Bezug auf letzteren Punkt kann ich mich nicht der Meinung Kellogg's⁵ anschließen, der die Mallophagen als degenerierte Psociden auffaßt. Die von Kellogg hervorgehobenen Gründe berechtigen

¹ Brauer, Friedrich, Systematisch-zoologische Studien. Sitzungsber. der kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, XCI. Bd. 1885. p. 237—413.

² Packard, A. S., (On the Systematic Position of the Mallophaga. Amer. Philos. Soc. 2. Sept. 1887. p. 264—272) faßt als *Platyptera* die Corrodentien und die Plecopteren zusammen; diese zertheilt er in 2 Unterordnungen: I. *Mallophaga* und II. *Platyptera genuina*, letztere wieder in 2 Superfamilien, 1. *Plecoptera* und 2. *Corrodentia* (*Termitidae*, *Embiidae*, *Psocidae*). Die Brauer'sche Auffassung erscheint nur auf Grund der abweichenden Organisation, Entwicklung und Biologie, besonders auch durch die große Anzahl von Harngefäßen (40—50) haltbarer.

³ Verhoeff theilt die von ihm begründete Ordnung *Oothecaria*, die völlig mit *Homoneura* zusammenfällt, in die beiden Unterordnungen *Blattodea* und *Mantodea*, während die *Heteroneura* Brauer's in 2 selbständige Ordnungen zerlegt werden, die *Phasmodea* und *Saltatoria* (*Zool. Anz. Bd. XXVI. No. 685. 1902*).

⁴ Hagen., *Monograph of the Embidina. Canad. Entom., Vol. XVII. 1885. Aug. p. 141—155, Sept. p. 171—178, Oct. p. 190—199, Nov. (23 p., Allgemeiner Theil)*.

⁵ Kellogg, Vern. L., *Are the Mallophaga degenerate Psocids? Psyche, Vol. IX. 1902. p. 339—343.*

nicht zu einem solchen Schluß (cf. weiter unten p. 431 und Note 5); die Zahl der Malpighi'schen Gefäße ist bei allen Corrodentien im Princip die gleiche und die unvollständige Ectotrophie scheidet die Psociden mit ihren stark differenzierten und spezialisierten Mundtheilen von den vollständig ectotrophen Mallophagen, so daß die erwähnte, auf Vögeln gefundene Psocide, die nach der Meinung Kellogg's als aberrante Mallophage aufgefaßt werden kann, eben nichts Anderes sein wird, als eine echte Mallophage und keine Psocide.

Die Stellung dieser 3 Gruppen unter den Orthopteren im weiten Sinne ist zweifellos durch die Hindeutung der Termitiden nach den Homoneuren, besonders den Blattodeen fixiert, doch scheint mir, wie ich noch weiter ausführen werde, daß die Ordnung Corrodentia als abgeschlossener Kreis gleichwerthig mit den Orthopteren Brauer's aufzufassen ist, die in 3 Unterordnungen zerfällt, für die ich die Namen: Isoptera⁶ (Embiidae, Termitidae), Copeognatha⁷ (Psocidae s. l.) und den allgemein üblichen: Mallophaga gebrauche. Die Copeognathen und Mallophagen zerfallen in viele meist scharf getrennte und vielfach extrem entwickelte Familien, die Isopteren in 2 Familien, die Embiidae und Termitidae, die wohl besser als zwei Superfamilien: Embidina und Termitina aufgefaßt werden können.

Der Kopf.

Der Kopf bietet sowohl in der Schädelkapsel wie in den Mundtheilen mannigfaltige Differenzen dar. Typisch prognath sind die Embidinen und die Arbeiter, Soldaten etc. der Termiten. Ausgesprochen hypognath sind dagegen die hochentwickelten Copeognathen; einige niedrigstehende flügellose Formen neigen allerdings schon stark nach Prognathie (Troctidae). Eine eigenartige Stellung nehmen die Mallophagen ein. Sie sind scheinbar hypognath. Dies wird jedoch nur durch den stark übergewölbten und plattgedrückten Clipeus vorgetäuscht; die weit vorn stehenden Augen und Antennen lassen eine typische Prognathie erkennen. Die Mundtheile sind ectotroph mit Ausnahme der am weitesten differenzierten Copeognathen, die man als unvollständig ectotroph bezeichnen kann, da sie durch Loslösung der inneren Lade der Maxille, die tief in den Kopf hineinragt, etwas der Entotrophie zuneigen.

Das Labium zeigt seine Zusammensetzung aus 2 Theilen bei den

⁶ ἴσος = gleich; πτερόν = Flügel. (Vorder- und Hinterflügel gleich in Größe, Form und Geäder.)

⁷ κοπέυς = Meißel; γνάθος = Unterkiefer. (Die innere Lade des Unterkiefers [Maxille] ist sowohl morphologisch, als auch physiologisch ein Meißel.)

ursprünglichen Formen am deutlichsten erhalten und ist daher bei den primitiven Isopteren durch eine scharfe Längsnaht getrennt, die auch bei den Copeognathen deutlich erkennbar ist; dagegen ist ihre Verschmelzung bei den Mallophagen völlig durchgeführt. Bei letzteren verschwinden daher auch die Lobi interni völlig, während die Lobi externi noch durch 2 schwache Wülste angedeutet sind. Bei Isopteren sind die Lobi interni groß, spitz und unbehaart, bei Copeognathen ebenfalls unbehaart und spitz, aber meist sehr klein. Bei letzteren sind sie von allen Autoren übersehen worden und es wurden vielfach, so auch von Brauer¹, die Taster als Lobi externi und die Lobi externi als interni angesehen. Die wirklichen Lobi externi sind bei den Copeognathen flach polsterartig und mit Tasthaaren besetzt; bei Isopteren ähnlich doch länger und tasterartig, aber nicht articuliert, wie auch schon Burgers, Packard und Andere nachgewiesen haben. Hagen⁴ weist zuerst darauf hin, daß sowohl Copeognathen als auch Embidinen an der Unterlippe einen Spinnapparat tragen; es ist dieser in den Lobi interni des Labiums dargestellt, wie es ja auch bei den Lepidopterenlarven der Fall ist. Die Lobi externi werden immer gestützt von dem vorderen Ende der Coxalleiste der Stipites, die zugleich eine Stütze der Insertion des Labialpalpus darstellt.

Der Labialpalpus, der, wie schon erwähnt, von Brauer¹ und Anderen den Copeognathen sowohl, wie auch den Mallophagen abgesehen wurde, ist bei beiden immer deutlich vorhanden. Letztere besitzen einen kurzen eingliedrigen stäbchenförmigen Labialpalpus, während er bei den Copeognathen breit polsterartig ausgebildet ist und hierdurch und durch den Besitz von vielen Tasthaaren dem Lobus externus außerordentlich ähnlich ist und so leicht zu der erwähnten Verwechslung Veranlassung gegeben hat; er ist eingliedrig, und, wie erst kürzlich nachgewiesen wurde⁸, bei vielen Formen auch deutlich 2 gliedrig, so auch gerade bei den niedrigen Formen, wie den Atropiden und Troctiden, die häufig fälschlich als Bindeglieder zu den Mallophagen⁵ angesehen worden sind.

Die Maxillen. Auch bei den Maxillen weisen die Isopteren die ursprünglichste Form auf; besonders die Lobi sind sehr einfach. Sie sind beide gleich lang und erinnern übrigens sehr an die Blattiden. Die Lobi interni sind bei den Termitinen 2spitzig, bei den Embidinen nur 1spitzig, deren Spitzen allerdings am äußersten Ende doch noch fein gespalten sind, während die äußeren bei den Termitinen häufig secundär gegliedert sind. Stark reduciert sind beide bei den

⁸ Enderlein, Günther, Zur Kenntnis europäischer Psociden. Zool. Jahrb. Syst. 1903. p. 317—333. Taf. 19.

Mallophagen, bei den Copeognathen treten sie dagegen außerordentlich differenziert auf. Die beiden inneren Laden haben sich völlig von der äußeren losgelöst und zu je einem langen, äußerst fest chitinierten, meißeartigen Gebilde differenziert, das tief in den Kopf eingesenkt, am Ende mit kräftigen Muskeln angeheftet ist und in einer Rinne des äußeren Lobus schlittenartig gleitet, was übrigens schon Latreille festgestellt hat. Sie sind etwa von halber Kopflänge und länger, übertreffen mehrfach die Länge des Lobus externus, sind völlig glatt und unbehaart und tragen nur am Ende mannigfaltig gestaltete Zähne, oder sie sind gesägt oder compliciert schaufelartig. Sie werden zum Abmeißeln, Absägen und Abbrechen der Nahrung (Flechten, Rost- und Schimmelpilze etc.) benutzt und können weit aus dem Kopf herausgestreckt, sowie auch etwas gedreht werden. In der Litteratur sind sie als Gabeln, Lacinia, innere Maxillen etc. vielfach zu finden.

Der Maxillarpalpus, bei den Isopteren 5gliederig, bei den Copeognathen 4gliederig, sitzt häufig (besonders bei Copeognathen) auf einem kurzen gliedähnlichen Fortsatz der Stipites (Coxalgliedern des Maxillarfußes), dem Palpiger. Eigenartig ist das Vorkommen des Maxillartasters bei den Mallophagen. Obgleich zwar schon Giebel⁹ nachgewiesen hatte, daß sich bei einigen Mallophagen ein 4gliederiger Maxillartaster vorfindet, während er bei der Mehrzahl allerdings fehlt, bestreitet dies Grosse¹⁰, der den Maxillartaster für völlig fehlend ansieht, dagegen dem Mentum (!) einen 4gliederigen Taster bei einigen Formen zuschreibt. Dieser Irrthum wurde dadurch hervorgerufen, daß thätssächlich die Maxillartaster dicht an den Seiten des Mentums stehen und so den Eindruck erwecken, als seien es Theile dieses Skeletstückes. Jedenfalls ist sicher, daß ich bei einer ganzen Reihe von jungen Exemplaren (z. B. auch bei *Goniodes pavonis*) und auch bei anscheinend erwachsenen Exemplaren von *Menopon* spec. 4gliederige Maxillartaster gesehen habe, während sie allerdings in den weitaus meisten Fällen völlig fehlen.

In Bezug auf Hypopharynx und Paraglossen (die Maxillulen Hansen's; Hansen, H. J., Zur Morphologie der Gliedmaßen und Mundtheile bei Crustaceen und Insecten. Zool. Anz. 1893, p. 193—198, 201—212) ist eine scharfe Scheidung zwischen Isopteren einerseits und Copeognathen und Mallophagen andererseits eingetreten. Bei ersteren vereinigen sich beide zu einer typischen Zunge, wie wir sie von den Orthopteren kennen; bei letzteren sind die Paraglossen weit von einander getrennt, mit einem eigenartigen stützenden Chitinfaden ausgestattet, während der eigentliche Hypopharynx wenig

⁹ Giebel und Nitzsch, *Insecta epizoica*, 1874.

¹⁰ Grosse, Zeitschr. f. wissensch. Zool. 1885. p. 537.

deutlich als eine an den lateralen Seiten behaarte Hautfalte ausgebildet ist und so eine eigentliche Zungenbildung unterbleibt. In diesem Punkte schließen sich die Isopteren direct den Orthopteren an, während die Mallophagen und besonders die Copeognathen hierin eine auffällige Ähnlichkeit mit den Collembolen aufweisen, wie ich es an der Hand von *Sminthurus fuscus* (L.), *Tetrodontophora gigas* Reut. etc. beobachten konnte. (Vergl. auch: Justus W. Folsom, The anatomy and physiology of the mouth-parts of the collembolan, *Orchesella cincta* L. Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge, Mass. Vol. XXXV. No. 2. 1899, p. 1—39, Pl. 1—4; besonders Taf. 3, Fig. 22. J. W. Folsom, The development of the mouth-parts of Anurida Guér. Contr. Zool. Lab. Mus. Comp. Zool. Harvard. No. 114. 1900, p. 1—157. Pl. 1—8.)

Die Mandibeln sind bei den Isopteren meist völlig symmetrisch, ohne besondere Kauplatten, bei Mallophagen etwas asymmetrisch, während sie bei Copeognathen stark asymmetrisch entwickelt sind, sowohl in der Bezahnung, als auch besonders in der Anordnung der Kauplatten. Diese rauhen Flächen mit vielen parallelen Reihen von winzigen Chitinhöckern liegen innen je an der Basis der Oberkiefer, und zwar beim rechten Oberkiefer auf der Unterseite, beim linken dagegen auf der Oberseite.

Die Oberlippe besitzt vielfach zwei schwache seitliche Wülste (Copeognathen), die sich bei manchen Termiten-Arbeitern zu langen Gabeln entwickeln.

Der Clipeus ist bei den ursprünglicheren Isopteren klein, bei den Mallophagen groß und flach, bei den Copeognathen meist sehr groß und sehr stark gewölbt, da hier strahlig angeordnete Muskeln der kräftigen Mundtheile resp. des Oesophagus inserieren.

Der Clipeolus (Enderlein, Annales Musei Nationalis Hungarici Bd. I. 1903) ist ein eigenartiges Skeletstück zwischen Oberlippe und Clipeus, das unter den Corrodentien nur den Copeognathen eigen ist, und von mir zuerst bei diesen nachgewiesen wurde. Später fand ich es in einzelnen Fällen noch bei Coleopteren und Hymenopteren und allgemein und sehr auffallend bei den Odonaten ausgebildet.

Der Scheitel, paarig angelegt, ist nur bei den Copeognathen immer durch eine mehr oder weniger scharfe mediane Längslinie in zwei Hälften getrennt. Er trägt die beiden hinteren Ocellen.

Die Stirn, ein unpaares Skeletstück, trägt die Antennen und den vorderen Ocellus und ist nur bei einigen Copeognathen deutlich vom Scheitel getrennt.

Die Antennen sind bei den Mallophagen stark reduciert und nur 3—5 gliederig. Die übrigen haben meist 2 deutlich ausgebildete Basalglieder. Die Anzahl der Glieder bewegt sich bei den Termiten

zwischen 9 und 31 (und mehrgliedrig), bei den Embidinen zwischen 15 und 32¹¹ (wohl auch mehrgliedrig), bei den Copeognathen zwischen 13 (viele Formen) und ca. 50 (*Lepidopsocus* Enderl.).

Die Augen sind bei den Isopteren und Copeognathen multicorneale Facettenaugen, die sich durch typische Omatidien mit je einer Cornea charakterisieren, wie sie bei Larven und Imagines aller hemimetabolen Insecten und den Imagines der holometabolen Insecten vorkommen, während die Mallophagen unicorneale Facettenaugen haben, die zwar viele Omatidien aber nur eine Cornea besitzen.

Die Ocellen finden sich in Dreizahl nur bei den meisten Copeognathen, wo sie auch fehlen können und in einem einzigen Falle in 2-Zahl vorhanden sind (*Cymatopsocus* Enderl.), die dann weit getrennt und sehr nahe an den Augen stehen. Die beiden hinteren Ocellen gehören immer den beiden Theilen des paarigen Scheitels an, während die einzelne vordere Ocelle sich auf der stets unpaaren Stirn befindet. Bei den Termitiden sind meist 2 vorhanden oder sie fehlen, bei den Emibiiden fehlen sie immer.

Thorax und Abdomen.

Der Thorax weist in seiner Organisation große Verschiedenheiten auf. Zunächst fällt bei den Isopteren die starke Entwicklung des Intersegmentes des Prothorax auf, von denen Verhoeff¹²⁻¹⁴ den vorderen Theil als besonderes Segment (Mikrothorax) auffaßt, was bereits Silvestri¹⁵ und besonders Börner¹⁶ erschöpfend widerlegt haben. Bessere Objecte als Larven und flügellose Formen von Emibiiden dürften zur Demonstration dieses Irrthums kaum existieren. Während bei Termiten dasselbe nur bei dem Prothorax ausgebildet ist und hier eine auffällige Ähnlichkeit mit den Blattiden aufweist, und durchaus nicht als primitiv, sondern als weitgehende Diffe-

¹¹ *Embia aethiopicorum* Karsch 1900 hat, wenn man die beiden Basalglieder mitzählt, von dem allerdings das erste sehr kurz ist, 28 Fühlerglieder, *Embia brasiliensis* Gray 32 Glieder.

¹² Verhoeff, K., Über Dermapteren. Versuch eines neuen, natürlicheren Systems auf vergleichend-morphologischer Grundlage und über den Mikrothorax der Insecten. Zool. Anz. No. 665. 1902. p. 181—208.

¹³ Verhoeff, K., Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Thorax der Insecten mit Berücksichtigung der Chilopoden. Nova Acta Abh. Kais. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Bd. 81. No. 2. 1902. Taf. VII—XIII.

¹⁴ Verhoeff, K., Über die Nerven des Metacephalsegmentes und die Insectenordnung Oothecaria. Zool. Anz. Bd. 26. 1902. No. 685.

¹⁵ Silvestri, F., Einige Bemerkungen über den sogenannten Mikrothorax der Insecten. Zool. Anz. XXV. Bd. 1902. p. 619—620.

¹⁶ Börner, C., Kritische Bemerkungen über einige vergleichend-morphologische Untersuchungen K. W. Verhoeff's. Zool. Anz. XXVI. Bd. 1903. p. 290—315.

renzung und Specialisierung aufzufassen ist, findet man bei den Embiiden (besonders deutlich bei erwachsenen Larven und flügellosen Formen eine außerordentlich auffällige, gleichartige Ausbildung der 3 Thoracalsegmente, die einen sehr ursprünglichen Typus darstellen. Vor Allem finden sich vor jedem dieser 3 Segmente auffällig schön entwickelte Intersegmente mit deutlichen Rücken- und Bauchplatten. Wie beim Prothorax 2 Vorplatten der ventralen Seite vorhanden sind, von denen die vordere von Verhoeff als Sternit des »Mikrothorax« (bei Blattiden, Dermapteren etc.) gedeutet wird und zwei seitliche Schnürstücke des Sternites, die mit dem Kopf articulieren und ihn stützen — von Verhoeff als Pleuren des »Mikrothorax« gedeutet —, so finden sich auch beim Metathorax 2 dorsale Vorplatten vor dem Tergit, die, wie auch die von Börner¹⁶ nachgewiesenen doppelten Vorplatten, sowie Schnürstücke der Sternite des Meso- und Metathorax von *Japyx solifugus* mit Evidenz beweisen, wie mannigfaltig und vielfach die Theilungsfähigkeit der Tergite und Sternite ist und wie vorsichtig bei einer Identification der einzelnen Platten, besonders der Theile der von Heymons¹⁷ als Parasternite und Paratergite bezeichneten Schnürstücke¹⁸ zu verfahren ist.

Der Prothorax ist bei Copeognathen gewöhnlich sehr klein, besonders bei geflügelten Formen, steht aber bei Isopteren kaum den übrigen Thoracalsegmenten nach. Meso- und Metathorax sind bei allen Mallophagen (Fig. 2) und bei einigen Psociden verwachsen, es überwiegt dann häufig der Prothorax an Größe jedes der beiden übrigen Segmente. Die Tergite des Thorax zeigen meist noch ihre primitive Längsfurchung, mit Ausnahme der der Mallophagen.

Während die Tergite des Meso- und Metathorax (abgesehen von der medianen Längsnaht) einfach und ungetheilt sind, zeigen sich schon bei flügellosen Embiiden vorn, seitlich der Mitte, 2 Einschnürungen, die das Antedorsum (Fig. 1 *ad*) als Vorwölbung absetzen. Bei Termitiden (Fig. 2) ist auch seitlich schon eine Falte und Einschnürung entstanden, die das Dorsum (*d*) von dem Postdorsum (*pd*) trennt, wäh-

¹⁷ Heymons, R., Beiträge zur Morphologie und Entwicklungsgeschichte der Rhynchoten. Abh. Kais. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturf. Bd. 74. No. 3. Taf. XV—XVII. 1899. p. 353—456.

¹⁸ Verhoeff gebraucht für die einzelnen Theile die von ihm neu eingeführten Namen¹³ Coxopleure, Anopleure und Katopleure, trotzdem Heymons¹⁷ schon 1899 nachgewiesen hatte, daß die von Verhoeff (vergleichende Untersuchungen über die Abdominalsegmente der weiblichen Hemiptera-Heteroptera und Homoptera, Verh. Naturwiss. Ver. preuß. Rheinlande, Westfalen. Reg.-Bez. Osnabrück. Jahrg. 50. Bonn 1893) als Pleuren aufgefaßten Skeletstücke, Theile der Paratergite und Parasternite darstellen (p. 418). Die Subcoxa (Trochantin) von Heymons und Hansen als Beinglied erklärt, faßte Börner als Schnürstück des Sternums auf (vergl. Mero sternum), erkannte aber selbst diesen Irrthum.

rend das Antedorsum des Metathorax nicht entwickelt ist. Am stärksten ist die Einschnürung und Faltung bei den meisten Copeognathen fortgeschritten, die ein durch scharfe Falten getrenntes Antedorsum, Dorsum und Postdorsum besitzen. Das Postdorsum wird bei der Imago repäsentiert hauptsächlich durch das Scutellum (Mesothorax) und Postscutellum (Metathorax), sowie durch je 2 seitliche

Fig. 1.

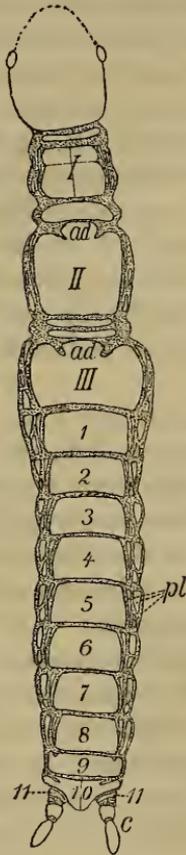


Fig. 2.

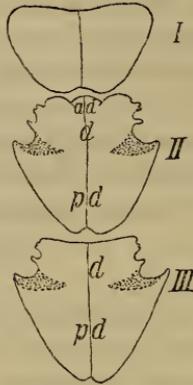


Fig. 3.

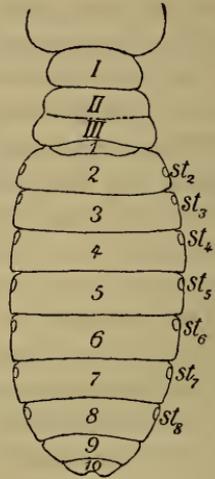


Fig. 4.

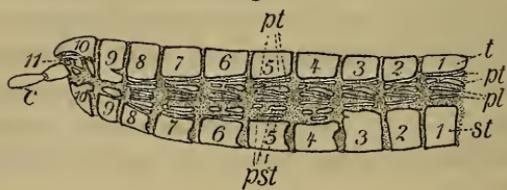


Fig. 1. *Embia Solieri* Rambur. Von oben. I—III, Tergite des 1.—3. Thoracalsegmentes; 1—11, Tergite des 1.—11. Abdominalsegmentes; *ad*, Antedorsum des Meso- und Metathoracalergites; *pt*, Theile des Paratergites; *c*, 2gliederige Cerci.

Fig. 2. Tergite des Pro-, Meso- und Metathorax von *Termes bellicosus* ♂. *ad*, Antedorsum; *d*, Dorsum; *pd*, Postdorsum.

Fig. 3. *Embia Solieri* Rambur. Abdomen von der Seite. 10 : 1. *t*, Tergit; *pt*, Paratergit; *st*, Sternit; 1—11, 1.—11. Segment; *c*, 2gliederige Cerci.

Fig. 4. *Trichodectes* spec. Thorax und Abdomen von oben. I—III, 1.—3. Thoracalsegment; 1—10, 1.—10. Tergit; *st*₂—*st*₈, Stigma des 2.—8. Abdominalsegmentes.

scharfe von diesen ausgehende nach der Flügelwurzel verlaufende Leisten, die Anheftungspunkte für die Dorsoventral- resp. Flügelmuskel darstellen.

Die Coxen bieten im Allgemeinen nichts Besonderes dar, mit Ausnahme davon, daß sie bei den Embiiden sehr klein sind, während sie bei den Termitiden auffällig groß sind und an die Blattiden erinnern.

Der Tarsus ist bei Copeognathen 2—3gliederig. Reuter¹⁹ führt zwar eine Gattung *Leptopsocus* R. aus Finnland an, die nur 1 Tarsenglied besitzt, doch halte ich es nicht für ausgeschlossen, daß eine Abnormität oder eine Täuschung vorliegt; alle Formen mit 3gliederigen Tarsen haben Larven und Nymphen mit 2gliederigen Tarsen, doch sieht man durch die Nymphenhaut hindurch im 2. Glied schon 2 Glieder liegen, zuweilen auch schon bei erwachsenen Larven. Bei Embiiden ist der Tarsus 3gliederig, bei Termiten 4gliederig. Mallophagen haben einen 1—2gliederigen Tarsus; das von Börner²⁰ für *Goniodes pavonis* behauptete Vorkommen eines Tibiotarsus wurde von ihm selbst als Irrthum erkannt.

Das Abdomen ist bei Isopteren lang und cylindrisch. Die Termitiden besitzen ein 10gliederiges Abdomen, mit 10 Tergiten und 9 Sterniten (2.—10. Segment), wobei das 1. fehlt. Die beiden letzten Sternite (9. und 10.) sind beim ♀ in 2 seitliche Hälften getrennt. Ein 11gliederiges Abdomen findet sich bei den Embiiden, und zwar sind bei Larven und flügellosen Formen 10 Sternite und 11 Tergite deutlich ausgebildet; das 11. Tergit findet sich an der Basis der Cerci hinter dem 10. Tergit 2theilig als kleine schmale Platte auf jeder Seite (Fig. 1 u. 3). Bei geflügelten Arten verschmilzt das 1. u. 2. Sternit zu einer Platte, beide rücken auch schon bei manchen flügellosen Formen dicht zusammen. Auch das 11. Tergit scheint bei geflügelten Formen vielfach zu verschwinden. Copeognathen besitzen 9—10 Segmente, die erste Bauchplatte fehlt immer, doch ist das erste Tergit stets deutlich vorhanden. Das Abdomen der Mallophagen ist 8 bis 10gliederig. Die erste Bauchplatte fehlt immer, meist auch die erste Rückenplatte. Brauer¹ ließ sich hierdurch verleiten, die 1. Bauchplatte als vorhanden anzugeben. Das erste Tergit ist z. B. vorhanden bei *Trichodectes* (Fig. 4) und zwar als kurze und schmale Platte, die sich dicht dem Thorax anschmiegt (Segment médiaire); wie es scheint ist es auch hier und da bei jungen Exemplaren verschiedener anderer Gattungen vorhanden. Es läßt sich leicht finden, indem man das letzte Stigma des Thieres aufsucht, und von diesem, das wie bei allen

¹⁹ Reuter, O. M., Anteckningar om Finska Psocider. Acta Faun. Flor. Fenn. Bd XVII. No. 3. 1899.

²⁰ Börner, C., Über die Gliederung der Laufbeine der Ateleocerata. Sitzungsber. Ges. naturf. Fr. Berlin. 1902. No. 9, p. 205—229. 2 Taf.

Insecten stets das 8. ist²¹, rückwärts zählt. Meist fehlt es jedoch, wie auch vielfach das 10., so daß in Wirklichkeit dann nur 8 sichtbare Segmente vorhanden sind. 2 deutliche, spitze, nach oben gebogene Analdornen⁸ sind nur in einem Falle bei Copeognathen (*Pterodela livida* Enderl. 1903, Rügen) beim männlichen Geschlecht nachgewiesen worden.

Die Cerci fehlen den Copeognathen und Mallophagen völlig, sind aber bei den Isopteren als 2gliederige Anhänge immer vorhanden. Bei den Emibiiden sind sie groß und inserieren am Rande des kleinen 11. Tergites, während sie bei den Termitiden meist sehr klein sind und zwischen 9. und 10. Tergit an den Seiten stehen. Die Termitengattung *Termopsis* Heer 1848 wird mit 6gliederigen Analanhängen angegeben, die wahrscheinlich 6gliederige Cerci darstellen.

Gonapophysen finden sich selten bei den Mallophagen und nur bei den Copeognathen häufig am 8. und 9. Segment. Vielfach sind sie, besonders die hinteren, 2gliederig. Den Isopteren fehlen sie.

Die Flügel fehlen allen Mallophagen, den Arbeitern, Soldaten etc. der Termitiden und einigen Emibiiden und Copeognathen. Die Vorder- und Hinterflügel der Isopteren stimmen in Form, Größe und Geäder mit sehr geringen Abweichungen völlig überein, so daß man vielfach beide nicht unterscheiden kann. Das Geäder ist bei Emibiiden und Termitiden, besonders aber bei den Termitiden, als äußerst primitiv zu bezeichnen; bei diesen findet sich an der Basis der Flügel eine Abtrennungslinie, in der der Flügel beim Abwerfen abbricht. Vielfach ist es jedoch, besonders bei Emibiiden, in Folge Reduction der Adertracheen, nicht leicht zu analysieren. Die Subcosta ist, wie überhaupt bei allen Corrodentien, stark reduciert; nur bei den Copeognathen spielt sie eine Rolle bei Bildung des Pterostigmas, indem sie in 2 Theile zerreißt; hiervon bleibt der proximale Theil an der Basis meist unverändert erhalten, während der distale Theil des Pterostigma am proximalen Ende abschließt und so scheinbar zu einem Ast des 1. Radialastes (r^1) wird. Vorder- und Hinterflügel der Copeognathen sind stets verschieden in Größe, Form und besonders Aderung; doch ist letztere bei den allermeisten Formen leicht auf die des Vorderflügels zurückzuführen. Genauer auf die Ableitung des Geäders und der Flügel aller dieser Formen gehe ich gelegentlich einer späteren Arbeit ein.

Betrachtet man nun nochmals die von Kellogg⁵ hervorgehobene Ableitung der Mallophagen von Copeognathen, so ist wohl zweifellos,

²¹ Heymons, R., Der morphologische Bau des Insectenabdomens. Zool. Centralbl. VI. Jahrg. 1899. p. 537—556 (p. 547).

daß sie in der Stammesentwicklung eine Berührung haben, wenn sie auch recht früh sein dürfte, jedoch ist es bei vergleichend-morphologischer Betrachtung des genannten Organismus unmöglich, sie als »degenerierte Psociden« aufzufassen, wie ja auch Packard² sie als eigene Unterordnung auffaßt und sie sogar allen übrigen Corrodentien und den Plecopteren zusammengenommen gegenüberstellt. Selbst bei denjenigen Copeognathen, welche die größte äußere Ähnlichkeit mit den Mallophagen haben, bei den Troctiden und, wie Kellogg betont, bei den Atropiden (*Clothilla*), sind zu tiefgreifende und unvermittelte Unterschiede vorhanden, von denen besonders die meißelförmigen inneren Maxillarladen, die dadurch bedingte unvollständige Ectotrophie, das Vorhandensein von den Lobi interni der Unterlippe, die den äußeren Theil des bei Mallophagen fehlenden Spinnapparates darstellen, die multicornalen Augen, schließlich aber auch der principielle Unterschied in der Anzahl der Antennenglieder, der Tarsenglieder, bei den Atropiden auch die zweigliederigen Labialtaster etc. die Copeognathen als selbständige Unterordnung erscheinen lassen, die innerhalb der Corrodentien den am meisten abgeleiteten Typus repräsentieren. Die von Kellogg besonders hervorgehobene Ähnlichkeit der oesophagalen Sclerite der Mallophagen und Psociden ist ebenso ohne Belang, da ähnliche Bildungen weiter unter den Insecten verbreitet sind, so auch unter den Orthopteren, z. B. den Blattodeen.

Die Corrodentien als selbständiger Formenkreis, nehmen zweifellos, wie ich schon früher hervorhob²², unter den geflügelten Insecten mit den Physopoden die unterste Stelle ein, allerdings haben hierbei die Copeognathen die weitgehendste Differenzierung erfahren und vertreten genetisch die höchste Stufe, während die Isopteren durch Segmentierung, Mundtheile und ganz besonders durch die Flügel eine außerordentlich niedrige Stellung einnehmen, wobei die prognathen Embiiden (unter Berücksichtigung der Gesamtorganisation) in Segmentierung (gleichmäßige Bildung von Intersegmenten beim Thorax; 11 gliederiges Abdomen besonders bei Larven und flügellosen Formen; sehr gleichmäßige Bildung der Paratergite und Parasternite, die selbst beim Thorax meist leicht auf einander zurückzuführen sind; die primitive Anordnung der Ganglien²³ — 3 Brustganglien, 7 Abdominalganglien —; die Anzahl und Anordnung der

²² Enderlein, Günther., Eine einseitige Hemmungsbildung bei *Telea polyphemus* vom ontogenetischen Standpunct. Ein Beitrag zur Kenntnis der Entwicklung der Schmetterlinge. Zool. Jahrb. 16. Bd. Anat. p. 571—614. Taf. 40—42. (p. 601).

²³ Grassi, B., und Sandias, A., Costituzione e sviluppo della società dei Termitidi. Con un' appendice sui Protozoi parassiti dei Termitidi e sulla famiglia delle Embidine. Catania 1893. (150 p., 5 Taf.). Taf. IV. Metà destra, Fig. 1.

Stigmen — 10 Stigmen: am Mesothorax, Metathorax, 1.—8. Abdominalsegment —; etc.), Mundtheile, Ventralanhänge (Beine, Cerci; die Coxalglieder sind sehr klein) zweifellos zu den ursprünglichsten noch lebenden Pterygoten gezählt werden müssen, die in ihrer camodeoiden Organisation in außerordentlich vielen Punkten mit den entotrophen Thysanuren übereinstimmen, während die hypognathen Termitiden zwar betreffs der Flügel eine noch ursprünglichere Stellung als die Emibiiden einnehmen, aber durch weitere Differenzierung einzelner Theile, wie der Sternite und Tergite des Thorax, die starke Entwicklung der Coxen, besonders aber durch die schon weitgehende Differenzierung und specialisierte Gliederung des Intersegmentes des Prothorax in hohem Maße auf die Orthopteren deuten, und wohl zweifellos eine Verbindung nach diesen und besonders den Blattodeen darstellen, welche durchaus nicht zu den »niedrigsten Pterygoten«²⁴ gehören. Daß dieselben schon sehr abgeleitete Formen darstellen (selbst auch in Hinsicht auf die Copeognathen, — ich kannte damals die Emibiiden nicht genauer), wurde von mir schon früher gelegentlich der Untersuchungen von Flügelentwicklung ausgesprochen²², und hierin bin ich durch vorliegende Arbeiten außerordentlich bestärkt worden und werde dies noch durch weitere in Kürze erscheinende Arbeiten ausführlicher durchführen und begründen. Die außerordentlich extreme Differenzierung des Intersegmentes des Prothorax ist eine Erwerbung, die gerade bei den Blattiden ihren Gipfelpunct erreicht hat, die Flügel haben eine im Vergleich mit den Corrodentien sehr weitgehende Entwicklung durchgemacht, das Ablegen von Eierballen und das Gebären lebendiger Junge²⁵ sind bedeutende und hochstehende biologische Errungenschaften, — alles dies läßt nichts Ursprüngliches mehr erkennen, wenngleich natürlich die Blattodeen unter den Orthopteren im Brauer'schen Sinne und im Vergleich mit den Hemipteren, Neuropteren und Coleopteren in gewissen Punkten — aber durchaus nicht in allen — eine ursprünglichere Stellung einnehmen, während sie mit den Trichopteren, Lepidopteren, Dipteren etc. überhaupt nicht direct in Verbindung gebracht werden können.

Bei einseitiger Berücksichtigung der außerordentlichen Ähnlichkeit des Hypopharynx und der Paraglossen der Copeognathen und Mallophagen mit denen der Collembolen, auf die ich oben hinwies,

²⁴ cf.¹⁵ Verhoeff schreibt p. 30: »Die Oothecaria (Blattodea u. Mantodea) sind übrigens eine der niedrigsten Pterygotenordnungen, was hinsichtlich der Blattiden auch bereits vielfach anerkannt ist«.

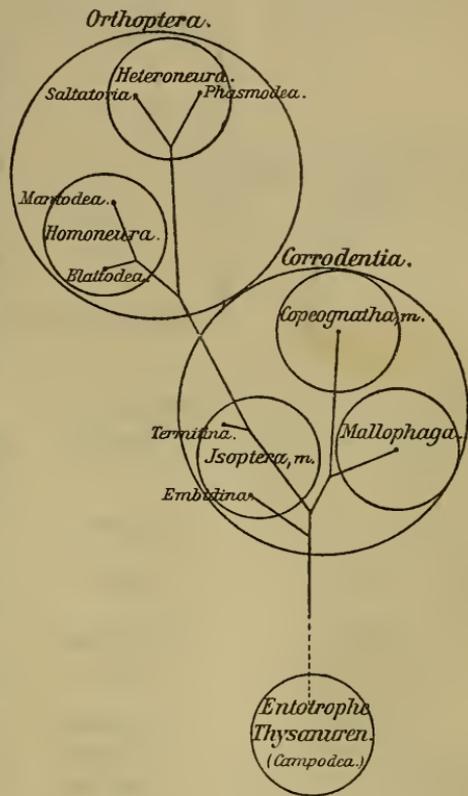
²⁵ *Panchlora viridis* Burm. ist vivipar (Riley, Proc. Ent. Soc. Washington. Vol. II. No. 1. p. 129; Insect Life, Vol. III, 1891. p. 443—444).

wären wieder die Copeognathen als sehr ursprünglicher Pterygoten-Typus aufzufassen.

Obleich schließlich die Corrodentien und Orthopteren als Formkreise wohl sicher als Ordnungen ihre völlige Berechtigung haben, und als solche nicht noch weiter in Ordnungen zerspalten werden können, so ist doch die von Brauer hervorgehobene Unterscheidung beider Ordnungen, auf die er das Hauptgewicht zu legen scheint, nämlich die Anwesenheit von vielen Harngefäßen (Polynephria: Orthopteren, Oligonephria: Corrodentien) nicht principieller Natur, da bei Blattiden und auch bei Grylliden (wahrscheinlich wohl auch allgemeiner) in der Jugend wenige Harngefäße, in früher Jugend sogar nur 4 vorhanden sind, was auch Brauer¹ (p. 360) anführt, und auch bei Embiiden eine größere Anzahl von Malpighischen Gefäßen vielfach²³ vorkommen.

Die Thatsache, daß sich sowohl von den Corrodentien, als auch von den Orthopteren gerade die am niedrigsten stehenden Formen am meisten nähern: Isoptera—Blattodea, ist auch hier eine schöne Bestätigung der von Brauer²⁶ schon vor bereits mehr als 30 Jahren ausgesprochenen Ansicht, »daß die Abzweigung der höher entwickelten Insecten nicht von den höchsten Formen des vorhergehenden Kreises, sondern gerade von den tief stehenden erfolgt«.

Die auf Grund vorliegender Untersuchung entstandene Vorstellung über die Verwandtschaftsverhältnisse der Corrodentienunterordnungen und ihre Beziehungen zu den Orthopteren, sowie die theoretische Ableitung von campodoiden Apterygoten ist im vorstehenden Schema—vulgo: Stammbaum—versinnbildlicht.



²⁶ Brauer, Friedr., Betrachtungen über die Verwandlung der Insecten im Sinne der Descendenztheorie. (I). Verh. d. k. k. zool.-bot. Ges. Wien. Bd. XIX. 1896. Taf. X. p. 299—318.

		<i>Copeognatha</i> m. (Psocidae s. l.)	
Labium (II. Maxille)	Coxo- podite	Stipites (Coxen)	durch Längsfurchen getrennt
		Lobus internus	sehr klein, unbehaart, zugespitzt (Spinnapparat)
		Lobus externus	polsterartig, mit Tasthaaren
		Labialpalpus	1—2gliedrig; letztes Glied dick und kurz, immer dem Lobus externus ähnlich
Maxille (I. Maxille)	Coxo- podite	Stipites (Coxen)	normal entwickelt
		Lobus internus	zu einem sehr langen (mehrfach länger als die äußere Lade), außerordentlich stark chitinisierten meißelartigen, unbehaarten, weit aus dem Kopfe herausstreckbaren, am Ende mannigfaltig gezähnt oder gesägten Gebilde verlängert, das in einer Rinne der äußeren Lade schlitzenartig gleitet und zum Abmeißeln, -brechen, -sägen der Nahrung benutzt wird
		Lobus externus	kurz, mit einer Rinne, in welcher die innere Lade gleitet
		Maxillarpalpus	4gliedrig
		Mandibel	stark asymmetrisch; mit sehr differenzierten Kauplatten, links nach oben, rechts nach unten zu gewendet.
		Antenne	13 — ca. 50gliedrig
		Kopf	hypognath
		Mundtheile	unvollständig ectotroph
		Clipeus	sehr groß, meist stark gewölbt
		Clipeolus	vorhanden, meist stark gewölbt
		Scheitel	mit deutlicher Längsnaht
		Augen	multicorneales Facettenauge
		Ocellen	3, 2 oder fehlend
		Tarsus	2—3gliedrig (1gliedrig?)
		Abdomen	9—10gliedrig, kurz
		1. Bauchplatte	fehlt
		Cerci	fehlen
		Gonapophysen des 8. und 9. Segmentes	meist beide vorhanden, die des 9. häufig 2gliedrig
		Flügel	Vorder- und Hinterflügel ungleich groß und mit verschiedenem Geäder. Selten ganz fehlend

Characteristica der Unterordnungen der Corrodentien.

<i>Isoptera</i> m. (Termitidae + Embiidae).	<i>Mallophaga</i> .
durch scharfe Längsnaht getrennt groß, unbehaart, zugespitzt (bei Em- biiden Spinnapparat) } beide gleich groß, tasterartig verlängert, nicht ar- } groß oder an- ticuliert, mit Polster von Tasthaaren } nähernd lang, tasterartig, 3 gliederig } gleich groß	völlig verwachsen fehlt verwachsen oder nur durch 2schwache Wülste angedeutet. 1 gliederig, kurz u. stabförmig dünn
normal entwickelt primitiv, mit 1—2 kurzen (Embiiden) oder 2 langen Spitzen (Termitiden), an der Innenseite mit mehr oder we- niger kurzen und dicken Haaren be- setzt	stark reduciert
primitiv, { häufig secundär geglie- tasterartig { dert: Termitidae, unge- { gliedert: Embiidae } 5 gliederig annähernd symmetrisch, ohne beson- dere Kauplatten.	beide Laden sehr kurz, reduciert und dünnhäutig beide etwa gleich groß 4 gliedr. (Menopon etc.); meist fehlend. etwas asymmetrisch
Embiiden 15—32 gliederig (wohlauch mehr) Termitiden 9—31 und mehrgl. Embiiden prognath, Termitiden hy- pognath, Arbeiter prognath ectotroph klein, bei den Embiiden mit der Stirn verwachsen fehlt	3—5 gliederig prognath ectotroph groß und flach fehlt
völlig verwachsen multicoorneales Facettenauge 2 oder fehlend Termitiden 4 gliederig, Embiiden 3- gliederig 10 gliederig, Embiiden häufig mit 11. Tergit fehlt, bei Embiiden meist vorhanden	völlig verwachsen uniconorneales Facettenauge fehlen 1—2 gliederig 8—10 gliederig, kurz u. plattgedrückt, häufig stark verbreitert. fehlt, 1. Rückenplatte stark reduciert oder fehlt
2 gliederig, bei Termitiden kurz, bei Embiiden lang und kräftig fehlen	fehlen meist fehlend
Vorder- und Hinterflügel gleich groß und mit völlig gleichem Geäder. Sel- ten fehlend, mit Ausnahme der Ar- beiter	fehlen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Zoologischer Anzeiger](#)

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: [26](#)

Autor(en)/Author(s): Enderlein Günther

Artikel/Article: [Über die Morphologie, Gruppierung und systematische Stellung der Corrodentien. 423-437](#)