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

Über Tracheaten-Beine.

6. Aufsatz:

Hüften und Mundbeine der Chilopoden.

Von

Karl W. Verhoeff (Berlin).

(Aus dem Berliner zoologischen Museum).

Hierzu Tafel VII—VIII.

Inhalt.

I. Hüftteile und Sternitmuskeln.
II. Die Kieferfüße.
III. Die hinteren Mundfüße.
IV. Die vorderen Mundfüße.
V. Anmerkungen (Litteraturrückblick).
VI. Erklärung der Abbildungen.

I. Hüftteile und Sternitmuskeln.

In mehreren Aufsätzen „über Tracheaten-Beine", unter denen ich hier besonders den 4. und 5. anführe, (Akademie deutscher Naturforscher, Halle 1903 Nova Acta), habe ich die Verhältnisse der Gliederung und Muskulatur der Beine auseinandergesetzt und insbesondere das Beständige und geradezu Gesetzmäßige innerhalb dieser Eigenschaften der Laufbeine festzulegen gesucht. Hierdurch erst wird eine Basis gewonnen, die uns ermöglicht auch solche echte und gegliederte, ventrale Segmentanhänge zu erklären, d. h. auf die Verhältnisse gewöhnlicher Laufbeine zurückzuführen, welche in Folge gänzlich veränderter Funktion auch andere Gestalt und Gliederung angenommen haben. Wir haben durch die vergleichende Morphologie der Laufbeine bestimmte scharfe Begriffe gewonnen und diese Begriffe wenden wir an auf andere, im Prinzip gleiche, durch ihre andere Rolle im Leben des Organismus aber verschiedene Gebilde desselben.

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

Scharfe logische Begriffe, das ist etwas was ich fortgesetzt betone in einer Zeit, wo mancher Forscher es vergessen zu haben scheint, daß Beschreibungen und Untersuchungen, sei sie auch noch so eingehend und sorgfältig, keinen rechten Wert haben, wenn sie sich nicht zu ganz bestimmten Begriffen verdichten. Ein großer Vorzug der Systematik liegt in den bestimmten Begriffen, welche durch die Diagnosen gegeben sind. Versuche, den Wert der Diagnosen durch Typenbetonung herabzusetzen, kann ich daher auch nicht billigen. Ein Nachteil der Systematik liegt aber nicht selten unzweifelhaft darin, daß der Diagnosenbegriff sich auf schlechte morphologische Begriffe mehr eder weniger aufbaut, was dann auch häufig unrichtige phylogenetische Vorstellungen zur Folge hat. Die notwendig enge Zusammenarbeit von Systematik und vergleichender Morphologie, welche ich oft betont habe, wird in dem Maße wie sie selbst zunimmt, auch die schlechten morphologischen Begriffe in den Diagnosen-Sammelbegriffen verdrängen.

Im Reiche der Kerbtiere spielen die Beine eine so große Rolle, daß eine Förderung der vergleichenden Morphologie derselben um so wichtiger ist, wenn man erwägt, daß auch die Erklärung der Mundteile und Abdominalanhänge dadurch eine bedeutsame Unterstützung erhält. Im Folgenden sollen nun die Mundteile der *Chilopoden* und zwar die Kieferfüße und Mundfüße auf Grund der durch die vergleichende Morphologie der Laufbeine gewonnenen Ergebnisse, von Neuem geprüft und erklärt werden. Ehe ich aber hierauf eingehe, ergänze ich meine Untersuchungen der gewöhnlichen Laufbeine durch eine Feststellung der typischen ventralen Rumpfmuskeln, welche Coxa und Telopodit bedienen und eine kurze Erörterung der Haupt- und Nebenteile der *Chilopoden*-Hüften.

Hüftteile.

Bekanntlich sind die Hüften der *Anamorpha* (und *Notostigmophora*) einheitlicher gebildet und schärfer abgesetzt als diejenigen der *Epimorpha*. (Vergl. Abb. 1 und 3 mit 2). Es herrschen im Bau der *Chilopoden*-Hüften überhaupt beträchtliche Verschiedenheiten. Diese gelten auch für gewisse Nebenteile derselben, welche mit dem Hüfthauptstück bald enger bald loser verbunden sind. Die Hüften sind bei den *Epimorpha* mehr oder weniger deutlich dreiteilig (vierteilig), indem das Hauptstück co 2 Abb. 3, welches selbst wieder in zwei Abschnitte zerfällt, von zwei mehr oder weniger dreickigen, oft aufgeblähten Nebenstücken umgeben wird, einem vorderen co und einem hinteren co 1, die manchmal, namentlich bei *Geophiliden*, stark von Fettkörperzellen erfüllt sind. Bei den *Anamorpha* fehlt das hintere Nebenstück, kann aber durch eine feine Naht an der Hüfte angedeutet sein, während das vordere sich vorne an die Haupthüfte anlegt, (co Abb. 2) übrigens in meiner Arbeit über den „Thorax der Insekten mit Berücksichtigung der Chilopoden“ (Nova Acta 1902) als Trochantin beschrieben worden

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

ist, (vergl. daselbst Taf. IX Abb. 1–3). Ich verweise auch auf meine Besprechung der Chilopoden-Hüften im XVI. Aufsatz meiner „Beiträge z. Kenntn. paläarkt. Myriop.“ Nova Acta 1901 S. 379 u. s. w.

Bei den Epimorpha nenne ich das Hauptstück der Hüften **Eucoxa**, das vordere Nebenstück **Procoxa**, das hintere **Metacoxa**, Pro- und Metacoxa zusammen **Hypocoxa**. Die Hypocoxalteile der *Geophiliden* sind nur wenig beweglich. Bei den *Scolopendriden* aber, welche teilweise von den Anamorpha zu den *Geophiliden* überleiten, ist nur die Procoxa wenig beweglich, während die Metacoxa bei manchen Formen z. B. *Scolopendra* (wahrscheinlich aber bei allen *Scolopendriden* mehr oder weniger) die Bewegungen der Eucoxa zum großen Teil mitmacht und dadurch überhaupt mehr Hüftcharakter zeigt als die Procoxa. Namentlich bei der Exkursion der Beine in der Richtung von vorne nach hinten wird die Metacoxa stark mitbewegt, während die Procoxa mehr den Charakter eines vorderen Widerlagerkissens besitzt. In ihrer Mitte führt die Procoxa der *Scolopendriden* oft eine feine Naht und darin stimmt sie mit dem von mir als Trochantin beschriebenen Gebilde der *Lithobien* ebenso genau überein als in der Lage, (vergl, a. a. O. Taf. IX Abb. 1 und 2 die Quernaht von Tt.). Der *Lithobius*-Trochantin ist also eine Procoxa im Sinne der Epimorpha, während die eigentlichen Hüften der Anamorpha, Eucoxa und Metacoxa der Epimorpha zusammen entsprechen.

An den Hüften der Anamorpha zwei Teile vereint:	Eucoxa [mit Hüftleiste oder Hüftstab]	Hypocoxa	An den Hüften der Epimorpha drei getrennte Teile	Syncoxa.
	Metacoxa			
Bei d. Anamorpha und z. T. auch Scolopendriden mehr pleuraler Natur	Procoxa			

Man sieht aus diesen Verhältnissen, daß die hypocoxalen Teile eine nach den Gruppen sehr verschiedene Ausbildung haben und daß mit Rücksicht auf sie den Pleurenbildungen gegenüber keine ganz scharfe Hüft-Definition zu geben ist, während die Hüfte im engeren Sinne und namentlich auch in Hinsicht auf die Muskulatur, Gelenkknöpfe und Leisten ein sehr deutlich umschriebener Begriff ist.

Die Metacoxa ist als eine Ausgestaltung der einheitlicheren Anamorphen-Hüfte bei den *Scolopendriden* ersichtlich und bei den *Geophiliden* als von ganz procoxa-ähnlicher Bildung geworden vorzustellen, (vergl. anbei Abb. 1 und 3), wenn wir die *Lithobiiden* als ursprünglicher ansehen wollen, während umgekehrt deren Hüften konzentriert zu nennen sind, wenn wir die *Epimorphen*-Hüftteile als Ausgangspunkt wählen wollen. Letzteres halte ich für das Richtige. Die Vorhüftplatte der Anamorpha können wir Procoxa

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

nennen mit Rücksicht auf die Epimorpha, Trochantin mit Rücksicht auf die Insekten.

Was ich a. a. O. für *Lithobius* als Coxopleure beschrieben habe, ist ebenfalls ein Gebilde, welches nach den Gruppen bald mehr coxal, bald mehr pleural erscheint: Bei *Lithobius* ist dieses Stück mehr coxal, bei *Scolopendra* liegt es der Procoxa nahe an, ist aber mehr pleural, bei *Geophiliden* ist es ganz entschieden pleural und kann auch in zwei getrennte Sklerite zerfallen, entsprechend den überhaupt skleritreichen Pleuralbezirken dieser Gruppe. (Vgl. auch Latzels Myriopodenwerk 1880).

Bei den *Hexapoden* sind die Hüften noch einheitlicher geworden und von den Teilen Trochantin (Procoxa) und Coxopleure dadurch schärfer abgesetzt, daß meist ein Gelenk zu Stande kommt, an welchem jeder der beiden Teile mit einem Gelenkknopf beteiligt ist, worüber ich in meiner Arbeit über den „Thorax der Insekten" 1902 Näheres mitgeteilt habe. Mögen die Coxopleuren also auch bei einem Teil der *Chilopoden* coxal sein, bei den Insekten sind sie pleural geblieben, übereinstimmend mit den Verhältnissen der Epimorpha. Die Insekten stimmen also in den Hüften hinsichtlich der Metacoxaeinschmelzung mit den Anamorpha, hinsichtlich der pleuralen und selbstständigen Natur der Coxopleuren mit den Epimorpha überein.

Für die typischen Laufbeine der *Opisthogoneata* diene folgende Übersicht:

	Procoxa	Eucoxa	Metacoxa	Coxopleure
Scolopendridae	pleural, kein Gelenk mit der Eucoxa	Eucoxa	Metacoxa	pleural, ohne Gelenk mit der Eucoxa
		reichliche gemeinsame Bewegung		
Geophilidae . .	coxopleural, kein Gelenk mit der Eucoxa	Eucoxa	Metacoxa	pleural, ohne Gelenk mit der Eucoxa
		geringere gemeinsame Bewegung		
Anamorpha . .	Procoxa = Trochantin, pleural, kein Gelenk mit der Coxa	Hüfte (Coxa) einheitlich, aber schief abgeschnitten		coxal, mit der übrigen Hüfte verwachsen
Mehrzahl der niederen **Hexapoda**	Trochantin, Gelenk mit der Coxa	Hüfte (Coxa) einheitlich, cylindrisch		pleural, mit der Hüfte ein Gelenk bildend
		Pleurocoxa der Anamorphen		
	Syncoxa der Geophiliden			

(Wahrscheinlich ist die Subcoxa Heymons = Coxopleure + Trochantin).
(Hypocoxa mihi = Procoxa + Metacoxa).

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

Sternit und Hüftmuskeln.

Bei *Lithobius* (Abb. 2) ziehen an den Hüftgrund mehrere kräftige direkte Muskeln vom Sternit aus, ein vorderer dm, welcher sich teilweise mit dem der andern Seite überkreuzt, erstreckt sich am Sternitvorderrande, zwei mittlere dm 1, dm 2 gehen von der Mitte der Bauchplatte aus und dem Gebiet hinter der Mitte, wobei der kurze hintere sehr schräg gestellt ist, während der vordere in der Mitte des Sternit an seinen Nachbarn der andern Seite stößt. Ein hinterer direkter Muskel dm 3 erstreckt sich am Sternithinterrande in ähnlicher Weise wie dm am Vorderrande. In der Hinterhälfte der Sternite finden sich auch Rumpfbrückenmuskel, welche zum Teil in der Mitte an einanderstoßen (bm), zum Teil sich überkreuzen (bm 1). Sie durchsetzen die Hüften und heften sich, zur Bewegung des Telopodit, hinten an den Grund des Trochanter. Von den direkten Coxalmuskeln cm ist in Abb. 2 nur einer angegeben. Die ventralen, großen Longitudinalmuskeln lm, lm 1 erstrecken sich hauptsächlich über den vorderen Hälften der Sternite und befestigen sich dann vor dem Hinterrande derselben mit ihrem Vorderende. Schmale Quermuskeln qm finden sich vorne und hinten über den Sterniten.

Cryptops (Abb. 3) läßt von den meisten Bauchplatten eine quere, bogenförmige Verdickungsleiste Lq erkennen, welche ungefähr die Mitte einnimmt, bei x in der Mediane kaum unterbrochen ist und hinten einem direkten, zum Coxagrunde ziehenden Muskel als Ansatzkante dient (dm 2). Von einer andern schwachen Verdickung, welche in der Mediane vor der Querleiste sich erstreckt x und senkrecht auf ihr steht, geht ein anderer direkter Muskel zum Hüftgrunde (dm 1). Ein dritter, schräger Muskel geht vorne an die Hüfte und kreuzt sich mit seinem Nachbarn über dem Vorderteil des Sternit, welches am Vorderrande durch zwei feine Einschnitte in drei Lappen abgesetzt ist, einem breiten mittleren o und zwei viel kleinere a. Alle diese direkten Muskeln bedienen die Eucoxa. Ein anderer, oberflächlich gelegener, feiner Muskel b zieht aber auch an die Procoxa, während ich zur Metacoxa einen entsprechenden nicht bemerkte. Zwei lange schräge Rumpfbrückenmuskeln bedienen wieder das Telopodit, beide überkreuzen sich mit ihrem Gegenüber, der vordere bm in der Vorderhälfte, der hintere bm 1 in der Hinterhälfte des Sternit sich erstreckend. Sehr kräftige ventrale Longitudinalmuskeln sind auch hier hauptsächlich über der Vorderhälfte der Bauchplatte ausgespannt, indem sie nach hinten nur bis zur Querleiste reichen lm 1, oder etwas über dieselbe hinaus lm.

Nach vorne überbrücken die Longitudinalmuskeln die Interkalarsternite (Praesternite) po, (wie ich schon früher hervorgehoben habe[1])) und befestigen sich an oder vor dem Vorderrande derselben, nahe dem Hinterrande der Sternite.

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

Geophilus (Abb. 1) hat, harmonierend mit seinen eigenartigen Hüften, nur schwache direkte Sternitmuskeln dm, deren Fasern sich an die Furchenleiste zwischen Sternit und Hypocoxa befestigen, aber an den verschiedenen Segmenten des langgestreckten Rumpfes verschieden entwickelt, stark oder schwach oder vielleicht manchmal auch gar nicht. An den inneren Grund der Eucoxa sah ich keine Sternitmuskeln ziehen, in dieser selbst aber die bekannten direkten Coxalmuskeln. Die beiden Rumpfbrückenmuskeln ziehen wieder (ähnlich *Cryptops*) ans Telopodit, der vordere bm vorne an den Trochantergrund, aus dem Gebiet der vorderen Sternithälfte, der hintere bm[1] hinten an den Trochantergrund aus dem Gebiet hinter der Sternitmitte, beide in der Nähe der Mediane sich ausbreitend. Ein dritter Brückenmuskel bm[2] kommt aus der Gegend der Zwischenhaut, wo Sternithinterecke und Metacoxa an einanderstossen. Die breiten, starken Longitudinalmuskeln lm greifen wieder über die Interkalarsternite po weg, wie bei *Cryptops* und beschränken sich in ihrer Ausdehnung auf die Sternitvorderhälften.

Das Gesagte genügt, um durch diese Beispiele darzulegen, daß bei den *Chilopoden* an der Bauchfläche der Laufbeinsegmente zwei Segmente direkter Muskeln in der Querrichtung hinter einander liegen, von denen das innere dem Bereich des Sternit, das äußere dem Bereich der Coxa angehört (dm und cm) und daß ferner stets Brückenmuskeln vorhanden sind bm, welche durch das Gebiet von Sternit uud Coxa zugleich ziehend, also neben jenen beiden Segmenten direkter Muskeln sich erstreckend, am Grunde des Telopodit sich befestigen.

II. Die Kieferfüße.

Im XVI. Aufsatz meiner „Beiträge zur Kenntnis pal. Myriopoden" Halle 1901, habe ich gezeigt, daß die große Trageplatte der Kieferfüße aller *Chilopoden*, mit Ausnahme der *Scutigeriden*, nicht verwachsene Hüften vorstellt sondern ein Coxosternum. Dort habe ich meine Untersuchungen am Hautskelett vorgenommen. Im Folgenden sollen meine Befunde vervollständigt und an der Hand der Muskulatur von Neuem geprüft werden und zugleich die Gliederung der Kiefer- und Mundfüße in Homologie gebracht werden mit der Gliederung normaler Laufbeine. Wir werden sehen, daß keine der bisherigen Anschauungen in der Gliederhomologie vollkommen das Richtige traf.

Scutigera: Das Sternit der Kieferfüße habe ich a. a. O. bereits genügend besprochen. In Abb. 9 ist anbei auf Taf. 2 bei V das

[1]) Archiv für Naturgeschichte 1903, Bd. I H. 3, „über die Interkalarsegmente der Chilopoden, mit Berücksichtigung der Zwischensegmente der Insekten."

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

zwischen den Hüften eingedrängte Sternit zu erkennen. Neben dem mit einigen Tastborsten besetzten Höcker gehen schräge Längsmuskeln ab, welche die Verbindung mit dem 2. Mundfußsegment herstellen. Weiter nach hinten bemerkt man ein Paar direkter Muskeln dm, welche von der Sternit-Längsleiste zum Hinterrande des oberen Coxallappens ziehen. Innerhalb dieses Coxallappens breitet sich ein starker direkter Muskel cm aus, welcher innen an den Grund des Telopodit zieht. Ein entsprechender Muskel cm^1 lagert auf der unteren Coxalwand. Ein kleiner Coxalmuskel cm^2 verbindet den Rand des oberen Coxallappens mit dem äußeren Telopoditgrund. Drei Rumpfbrückenmuskeln gehen von den Sternitleisten aus, ein unterer bm als Telopoditflexor, zwei obere bm^1 und bm^2 als Telopoditextensoren.

Das Telopodit der Kieferfüße von *Scutigera* ist in sofern besonders interessant, als seine vier deutlichen Glieder die unter allen *Chilopoden* geringsten Größenverschiedenheiten aufweisen, was namentlich für die beiden mittleren Glieder fe und ti zu beachten ist. Daß das letzte Glied eine Vereinigung eines Gliedes mit der Klaue vorstellt, zeigte ich schon a. a. O., man erkennt auch in Abb. 9 die Sehne s, welche mehr als die Hälfte des letzten Gliedes durchzieht und sich da anheftet, wo sich eine undeutliche Quernaht befindet. Die drei grundwärtigen Telopoditglieder enthalten Krallenmuskeln, das letzte aber nicht, wir können also, in Anwendung meines Beinmuskeln-Homologiegesetzes und nachdem ich bereits früher Trochanterreste beschrieben habe, die drei Glieder mit den Krallenmuskeln unschwer als Praefemur, Femur und Tibia erkennen, das letzte, muskellose Glied aber als Tarsungulum, d. h. Vereinigung von Tarsus und Ungulum. (Vergl. in den Nova Acta, Halle 1903 den 5. Aufsatz über Tracheaten-Beine). Das Praefemur allein besitzt einen seitlichen direkten Muskel. Der Krallenmuskel des Praefemur ist in zwei Bündel zerteilt, von denen das größere km^2 den eigentlichen praefemoralen Krallenmuskel vorstellt, das andere km^{22} mit seiner stark basalen Wendung auf den eingeschmolzenen Trochanter bezogen werden kann. In die Coxa sah ich keine Krallenmuskeln verlaufen. Ein grundwärtiger Brückenmuskel bm^3 durchzieht Coxa und Praefemur, entspringt am unteren Coxallappen und wirkt als Flexor des Femur. Ein endwärtiger Brückenmuskel bm^2 durchzieht in typischer Weise Praefemur und Femur und wirkt als Flexor. Ungewöhnlich ist ein Brückenmuskel bm^4, indem derselbe ebenfalls am unteren Coxallappen befestigt ist, aber außer der Coxa und Praefemur auch noch das Femur durchzieht, mithin als Flexor Tibiae wirkt, übrigens recht schmal ist.

Scolopendridae: Bei *Cryptops* (Abb. 12) springt das Coxosternum am Vorderrande mit zwei abgerundeten Lappen $\beta\beta$ vor, es läßt wie bei allen *Epimorphen*, weder ein selbständiges Sternit an sich oder neben sich erkennen, noch irgend eine Mittelnaht, noch eine auf ihm stehende Verkittungswand, wie man sie nach der Theorie

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

der „coxae coalitae“ erwarten sollte. Dagegen finden wir Muskulaturverhältnisse, die so sehr den oben geschilderten der gewöhnlichen Rumpfsegmente entsprechen, daß jeder weitere Zweifel, daß wir es wirklich mit Coxosterniten zu thun haben, ausgeschlossen ist. Ueber dem Coxosternum befinden sich bekanntlich bei den *Epimorpha* zwei, stets in der Mitte weit von einander getrennte, mehr oder weniger dreieckige, große Platten(-copl), welche oben eine Strecke hinter dem Vorderrande des Coxosternums und auch ein Stück hinter den Vorderrandlappen β beginnend, sich schräg nach hinten zu immer mehr erheben, daher mit dem Coxosternum zusammen ungefähr die Gestalt eines Keiles abgeben und eine auf der Coxosternalebene aufgesetzte, schräge oder schiefe Fläche (Abb. 22). Diese dreieckigen Platten sind nach hinten zu mit einem bald kleineren, bald größeren Stück endoskelettal ins Körperinnere versenkt (vergl. im XVI. Aufsatze Tafel XVI). Außen beginnen sie erst weiter hin als innen, weil das Coxosternum nach außen zu mehr oder weniger schräg gegen die Telopodite verläuft. Zwischen dem Coxosternum und den dreieckigen Platten ist eine kräftige Muskulatur entwickelt, welche sich ohne Weiteres als die an die Hüften ziehende direkte Muskulatur des Sternit ergiebt. Da nämlich die untere große Platte einheitlich ist, die beiden oberen aber schon durch ihre Trennung auf Hüften hinweisen und da ferner nicht alle drei Teile zu den Hüften gehören können, Muskeln auch innerhalb der Hüften allein weder existieren noch auch einen Sinn haben, so muß die untere große Platte, mindestens in ihren inneren Bezirken **Sternit** sein.

Diese direkten Muskeln breiten sich besonders in einem jederseits der Mediane gelegenen Längsband aus und sind vorne (dm, dm 1) ganz auseinander gerückt, während sie sich hinten (dm 2) mehr und mehr kreuzen. Alle diese vom Coxosternum ausgehenden direkten Muskeln befestigen sich am Innenrande der dreieckigen Platten und ziehen diese nach unten, indem dieselben als elastische Federn schräg aufgesetzt sind.

Über das innere und hintere Gebiet des Coxosternums erstreckt sich ferner ein breiter Muskel bm, welcher sich innen an den Grund des Telopodit heftet und, da er den coxalen Bezirk durchsetzt, leicht als Rumpfbrückenmuskel zu erkennen ist. Von den dreieckigen Platten gehen ebenfalls Muskeln an das Telopodit und zwar ein längerer cm 2 als Flexor vom inneren und hinteren Teil dieser Platten, ein kürzerer cm 1 als Levator mehr vom Grunde und gegen die Mitte aus. Ein Extensor cm breitet sich im hinteren Teile der dreieckigen Platte aus und heftet sich außen an den Telopoditgrund. Diese drei Muskeln sind als direkte Coxalmuskeln nicht zu verkennen, nachdem ich die zwischen den Platten und dem Coxosternum ausgebreiteten Sternitmuskeln besprochen habe. Mithin begegnen uns auch hier zwei Segmente direkter Muskeln (dm und cm) und durch das Gebiet beider hindurchziehende

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

Rumpfbrückenmuskeln bm, also entsprechend den von den gewöhnlichen Rumpfsegmenten geschilderten Verhältnissen.

Das Ungewöhnliche besteht hauptsächlich darin, daß durch die starke Entwickelung der dreieckigen Platten die beiden Muskelsegmente nicht genau morphologisch hinter einander liegen, sondern nach innen geknickt, vergleichend morphologisch liegen sie aber hinter einander. Das Coxosternum hat also zum größeren Teile Sternitcharakter (wie ich es auch im XVI. Aufsatze und in Bronns Klassen und Ordnungen, 63.—65. Lief. dargelegt habe). Die Grenze zwischen Sternitteil und Hüftteil kann mithin, da der untere Gelenkknopf zwischen Coxa und Telopodit eine coxale Stelle bezeichnet, hinter ihm aber häufig Chitinlinien liegen, mit vollem Rechte in diesen gesucht werden, da andere Grenzlinien nicht vorhanden sind, die im XVI. Aufsatze von mir geschilderte Drehung der Kieferfüße nach vorne aber eine Zusammendrängung einer Gelenkknopfleiste der Hüfte und Seitenkante des Sternit zur Folge haben mußte. Die geschilderten Coxalmuskeln cm aber lehren mit derselben Deutlichkeit, daß die dreieckigen Platten die Hüfthauptteile vorstellen, weshalb ich sie auch als Coxalplatten bezeichne (copl). Auf die Praesternitteile kommen wir weiterhin zurück.

Die Telopodite der Kieferfüße der Epimorpha weichen beträchtlich von den geschilderten der Scutigera ab, was nicht nur in der Gliederung sondern in noch höherem Maße in der Muskulatur zum Ausdruck kommt. Die Zahl der Telopoditglieder ist allerdings die gleiche und deshalb können wir auch, trotz der bedeutenden Verkleinerung der beiden mittleren Glieder, diese als Femur und Tibia ansprechen. Bedeutend anders verhalten sich bei den Epimorpha die Krallenmuskeln, denn dieselben fehlen einerseits im Femur und Tibia, entsprechend der Kleinheit dieser Glieder, andererseits gehen sie mit einem mächtigen Bündel in die Coxa und breiten sich sowohl an der Coxalplatte (km 33) aus, als auch am oberen Außenstück der Hüfte km 3.

Die Übereinstimmung mit Scutigera liegt in den praefemoralen Krallenmuskeln km 2. Die übrige Muskulatur ist gering, was z. T. mit der Lage der Giftdrüse in Zusammenhang steht, welche einen großen Teil des Praefemur einnimmt. Ich beobachtete einen direkten Muskel dm 4 seitlich oben im Praefemur und einen kurzen Brückenmuskel bm 2 am Ende des Praefemur, welcher sich seitlich am Tibiagrunde anheftet. Das Tarsungulum ist wieder in seine zwei Teile abgesetzt und die Sehne befestigt sich bei dieser Absetzungsstelle.

Bei anderen *Scolopendriden* herrschen ähnliche Muskulaturverhältnisse, doch kann ich feststellen, daß bei *Heterostoma* (Abb. 18) [und nach Meinert auch bei *Scolopendra*] ein starker Krallenmuskel km 4 auch auf dem Coxosternum ausgebreitet ist.

Die Hüfte ist in zwei Abschnitte zerlegt, einen unteren kleinen (cot Abb. 17), welcher das Hüftstück vorstellt, welches den Außenteil des Coxosternums bildet und einen oberen großen.

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

Dieser obere große Hüftabschnitt liegt hinter dem oberen Coxotelopodit-Gelenkknopf (g Abb. 16) und zerfällt durch diesen und eine feine Leiste, welche sich bisweilen an ihn anschließt in zwei Teile, ein oberes Nebenstück cot 1 und die Hüftplatte copl. Die Vorderrandteile des Coxo- Coxosternums ($\beta\beta$) sind bei nicht wenigen *Scolopendriden* nicht nur durch zahnartige Vorsprünge ausgezeichnet, sondern auch, z. B. bei *Scolopendra subspinipes* (Abb. 19 γ) und *Heterostoma sulcidens* (Abb. 17 γ) durch eine, besonders bei *Heterostoma* sehr auffällige Nahtfurche, welche die beiden, hohlkörperartigen, bezahnten Vorderrandstücke $\beta\beta$, scharf und vollkommen vom Coxosternum trennt. (Ein mehr häutiges Stück, δ Abb. 19 und 20, bildet ein elastisches Widerlager für starke Innenbewegung des Telopodit). Auch diese Nahtfurchen zeigen an, daß es mit der Deutung der coxalen und coxosternalen Teile als „coxae coalitae" doch eine sehr bedenkliche Sache ist. Erinnern wir uns der Tatsache, daß bei den Epimorpha allgemein an den gewöhnlichen Rumpfsegmenten Interkalarsternite (Praesternite) den Bauchplatten der Laufbeinsegmente vorgelagert sind, so müssen wir uns nach solchen auch beim Kieferfußsegment um so mehr umsehen, als dasselbe eine Größenzunahme darstellt gegenüber gewöhnlichen Laufbeinsegmenten. Da nun diese Interkalarsternite meistenteils paarig auftreten, das Coxosternum aber ungewöhnlich nach vorne vorgedrängt ist, so liegt die Annahme auf der Hand, daß die Vorderrandteile, welche Hüfthauptteile und Coxosternum trennen und verbinden, die dem Kieferfußsegmente vorgelagerten Interkalarsternite sind. Die Nähte $\gamma\gamma$ deuten jedenfalls an, daß sie nicht zum Sternit gehören. Aber auch vom Hüfthauptteil sind sie nach oben hin abgesetzt, wenn nicht durch eine so scharfe Furchennaht wie unten, so doch durch eine schräge Kante k bei *Heterostoma* (Abb. 16) und Runzeln (x Abb. 20) bei *Scolopendra subspinipes*. In andern Fällen sind die interkalaren Teile sowohl schwach abgesetzt als auch überhaupt schwach entwickelt, nicht selten auch ganz ungezahnt, wie z. B. bei Otocryptops rubiginosa. Der Federapparat, welchen die schräg aufgesetzten Coxalplatten mit dem Coxosternum bilden, brachte naturgemäß häufig eine Einschmelzung der Interkalarsternite (Praesternite) mit sich, da ihre Selbständigkeit dem elastisch selbsttätigen Zurückschnellen der Coxalplatten nach oben, nicht förderlich sein konnte. Die sehr starken Sternitmuskeln, welche bei *Scolopendra* die Hüftplatten herabziehen, sind in Abb. 21 in einer Ansicht von innen her dargestellt. (Schema in Abb. 22).

In dem angeführten Aufsatze über die Interkalarsegmente habe ich betont, daß bei den *Chilopoden* vor dem Kieferfuß- und ersten Laufbeinsegment kein Interkalarsegment vorhanden sei. Dies muß jedenfalls eingeschränkt werden: Es ist allerdings kein Fall bekannt, daß vor diesen beiden Segmenten interkalare Tergite auftreten, trotzdem ist anzunehmen, daß Interkalarsegmente auch hier vorhanden waren, aber in Folge der kolossalen Entwickelung des

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

Kieferfußsegmentes, bis auf die besprochenen Überbleibsel unterdrückt wurden.[1])

Die *Geophiliden* verhalten sich wieder den *Scolopendriden* sehr ähnlich, weshalb ich mich hier in mehreren Punkten kurz fassen kann. Die Gliederung der Telopodite ist nicht nur im Allgemeinen, sondern auch in sofern der der *Scolopendriden* ähnlich, als die beiden Zwischenglieder fe und ti bei vielen Formen außen von der Oberfläche verdrängt werden, sodaß Praefemur und Tarsungulum in unmittelbare Berührung kommen und ein Gelenk mit einander bilden. In solchen Fällen nehmen die beiden Zwischenglieder immer mehr den Charakter von inneren Zwischenschienen an, bis schließlich Fälle eintreten, wie der, welchen ich von *Geophilus linearis*, *asiaeminoris* Verh. beschrieb[2]), wo das eine der beiden Zwischenglieder kaum noch zu erkennen ist. (Anbei vergl. man die Abb. 12, 13 und 14). Bei den *Geophiliden* sind sowohl die Coxalplatten sehr groß als auch die endoskelettalen Teile dieser und des Coxosternums in manchen Gattungen besonders kräftig entwickelt. Dem entspricht auch die starke Muskulatur, welche vom Coxosternum an die inneren und hinteren Ränder der Coxalplatten abgeht. Namentlich diese hinteren direkten Muskeln sind gut ausgeprägt. Bei *Geophilus* beobachtete ich außer den einer Seite angehörenden Muskeln dm 2 noch zwei Paar sich kreuzender ckm und ckm 1, ferner sah ich auch weiter nach außen zwischen der Mitte der Coxalplatten und der Coxosternum-Muskelfasern dx ausgespannt. Coxalmuskeln, Rumpfbrückenmuskeln, Telopoditmuskeln und Krallenmuskeln treten in sehr ähnlicher Weise auf wie bei den geschilderten *Scolopendriden*, vergl. Abb. 13 und 14.

Die Praesternite sind im Allgemeinen bei *Geophiliden* schwach ausgebildet, zumal ja auch wenig Zahnbildungen an dem Vorderrande vorkommen, doch lassen sie sich als schmale Gebilde bisweilen durch feine Furchen abgesetzt erkennen (Abb. 13 $\beta\beta$), oder auch durch den Mangel einer eckigen bis rundlichen, zelligen Struktur (zs Abb. 15), welche die Nachbargebiete des Coxosternums auszeichnet.

Über die Trochanterkerbe, welche sich wahrscheinlich bei allen Epimorphen vorfindet, sprach ich bereits im XVI. Aufsatz a. a. O. 1901, (vergl. auch Abb. 14 und 19, 20 trk.). Das „Klauen"-Glied der *Geophiliden*-Kieferfüße erscheint im Verhältnis zu andern *Chilopoden* einheitlicher gebildet, auch habe ich bereits früher darauf hingewiesen, daß hier die Krallensehne auffallend nahe am

---

[1]) Neuerdings konnte ich bei weiterem Studium des Insekten- und namentlich *Dermapteren*-Thorax feststellen, daß sowohl vor dem Mikrothorax ein Interkalarring entwickelt sein kann (dessen Sternit bei *Dermapteren* sogar nur selten fehlt), als auch vor dem Prothorax, hier wenigstens pleuroventral.

[2]) Archiv f. Naturgesch. 1898, VI. Aufsatz meiner Beitr. z. Kenntnis paläarkt. Myriopoden, Abb. 16.

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

Grunde sitzt. Manche Formen, wie auch *Geophilus carpophagus* (Abb. 13 und 14) können daher zur Annahme führen, daß das „Klauenglied" wirklich ein solches sei. Dem widersprechen aber zwei Umstände, einmal das Vorkommen einer Anzahl Tastborsten auf dem grundwärtigen Stück und ferner das Verhalten anderer Formen, wie z. B. *Pachymerium ferrugineum*, wo die Sehne weiter endwärts liegt und auch die Pigmentierung des Gliedes eine zweifache ist, die Endhälfte sehr dunkel, die Grundhälfte hell, sodaß auch hier bei *Geophiliden* ein Tarsungulum vorliegt. (Vergl. meine Fig. 1 in N. 677, 21. Juli 1902, Zoolog. Anzeiger).

Bei den *Lithobiiden* (Abb. 10 und 11) begegnen wir Verhältnissen, die teilweise eine Mittelstellung einnehmen zwischen Scutigera einerseits und den Epimorpha andererseits, so in den mäßig großen Zwischengliedern Femur und Tibia und in dem Vorkommen eines schmalen Krallenmuskels km 1 innerhalb des Femur, aber auch in dem Vorhandensein eines grundwärtigen Brückenmuskels bm 3, welcher Coxa und Praefemur durchzieht, während der lange Brückenmuskel bm 4 von Scutigera bei *Lithobius* fehlt, übereinstimmend mit den Epimorpha. Im Fehlen von Praesternalgebilden weicht *Lithobius* von den Epimorpha ab, während es dagegen im Besitze eines Coxosternums und eines Coxalplattenpaares sich in gewichtiger Weise den Epimorphen nähert.

Die stärksten Krallenmuskeln erfüllen das Praefemur (km 2 Abb. 11) und ein Nebenbündel km 22 läßt sich wieder auf den Trochanter beziehen. Außer dem schon genannten femoralen Krallenmuskel giebt es dann noch einen schmalen km[4], welcher bis zum Hinterrand des Coxosternums zieht und zwar in den sternalen Bezirk desselben, während ich an der Coxa keinen bemerkt habe. Die direkten Muskeln des Coxosternums sind schwächer ausgebildet als bei den Epimorphen, aber gleichwohl ganz deutlich. Ein innerer direkter Sternitmuskel dm geht unmittelbar neben der Mediannaht aus, ein hinterer dm 1 zieht vom inneren Hinterrandgebiet des Coxosternum neben der Mittelnaht zum hinteren Ende e der Coxalplatte, ein anderer, ebenfalls hinterer dm 2 kreuzt sich mit seinem Nachbarn und greift also über die Mediannaht hinweg. Diese Mediannaht selbst ist eine sekundäre Erscheinung und entspricht einerseits dem Umstande, daß die Muskeln dm in der Mediane viel näher zusammensitzen als bei den Epimorpha, überhaupt nur durch die Mediannaht getrennt werden, andererseits der physiologischen Rücksicht, eine gewisse Bewegung der Kieferfüße (mit Einschluß der Coxosternalhälften) gegen einander zu ermöglichen. Mediane Zerteilungen von Sterniten sind durchaus nichts Neues und namentlich bei Insekten genug bekannt. Neben der Mediannaht, z. T. auch noch am Hinterrande des Coxosternums, breiten sich die Fasern eines sehr kräftigen beugenden Brückenmuskels bm aus, während ein anderer Extensor-Brückenmuskel bm 1 dadurch interessant ist, daß er am Hinterrande des Coxosternums sich eine beträchtliche Strecke weit mit seinem Gegenüber kreuzt.

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

Starke von den Coxalplatten ausgehende Flexoren (cm Abb. 10) liegen im vorderen sowohl als hinteren Gebiet derselben, während ein schmälerer Muskel cm 2, von der Außenkante der Coxalplatten ausgehend, als Extensor des Telopodit wirkt. Im Übrigen bemerkte ich im Telopodit weder direkte noch Brückenmuskeln. Das Coxosternum und die Hüftplatten schließen sich also in der Hauptsache an die Verhältnisse bei den Epimorpha an, doch fehlen erkennbare Praesternalabschnitte. Die vorderen bei den Anamorpha meist bezahnten Teile des Verbindungsgebietes zwischen Hüftabschnitten und Coxosternalplatte, können also als Coxosternalkante und ihre Zähne als Coxosternalzähne bezeichnet werden, wobei zu betonen ist, daß in diesen Vorderrandgebieten keine Muskeln anzutreffen sind.

Wir haben also die äußerlich so ähnlichen Stachel- oder Zahnbildungen vorne an den Grundteilen der Kieferfüße als verschiedener Natur erkannt und zwar als

Coxalstachel bei den *Scutigeriden*,
Coxosternalzähne bei den *Anamorpha*,
Praesternalzähne bei den *Epimorpha*.

* * *

Das Sternit des Kieferfußsegmentes ist also nur bei *Scutigera* selbständig geblieben und hier recht klein, bei allen übrigen *Chilopoden* ist es groß und breit und mit einem Teil der Hüften zu einem Coxosternum verschmolzen. In diesem Hauptpunkt ist mithin meine neue Erklärung, welche ich im XVI. Aufsatz a. a. O. gab und auch in „Bronns Klassen und Ordnungen des Tierreichs“ aufnahm, durch die vergleichende Morphologie der Muskeln vollkommen bestätigt worden.

Die große untere Platte des Kieferfußsegmentes der *Chilopoden* (excl. *Scutigera*) ist also tatsächlich **kein Verwachsungsprodukt der Hüften, sondern ein echtes Sternit,** seitwärts verwachsen mit Hüftstücken und zwar nicht mit den größeren, sondern den kleineren Teilen der Hüften.

Eine Annäherung an die alte Anschauung der „Coxae coalitae“ enthält meine jetzige Darlegung gegenüber der von 1901 nur in sofern, als ich bei den oberen, versteckter liegenden Teilen, die überhaupt von den Forschern meist weniger berücksichtigt wurden, nicht nur den äußeren Teil als ein Hüftstück betrachte, sondern die ganzen oben von mir als Coxalplatten bezeichneten Teile, indem sie die Träger der charakteristischen Coxalmuskeln sind. Die Praesternite aber erstrecken sich bei den *Epimorpha* über das vordere, in seinem Innern keine Muskeln, an der Kante aber häufig Zähne enthaltende Gebiet, welches vor Coxosternum und Coxalplatten liegt und beide verbindet, während sie bei den *Lithobien* überhaupt fehlen. Bei diesen läßt sich zwischen Coxosternum und

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

Coxal-Hauptteilen entweder überhaupt keine scharfe Grenze festsetzen oder dieselbe wird durch die Randkante vorn am Coxosternum gebildet.

Die früheren Anschauungen über die Basalteile der Kieferfüße sind hauptsächlich zweierlei Art gewesen:

Nach der einen Anschauung — und das war die gewöhnliche — handelte es sich um verwachsene Hüften, während das Sternit (mit Ausnahme von *Scutigera*) in Wegfall gekommen sein sollte. Die andere Anschauung, — welche F. Meinert namentlich in seiner Arbeit „Caput Scolopendrae" Kopenhagen 1883 vertreten hat — behauptet, daß die Grundplatte das Sternit und die paarigen oberen Platten Prosterna seien, das Grundglied des Telopodit aber die Hüfte. Durch den letzteren Irrtum hat Meinert seiner Ansicht Abbruch gethan und diejenigen Forscher, welche das einsahen, übersahen das Gute und Richtige in seiner Theorie. Wenn er also auch die Hüften total verkannte, so ist er hinsichtlich des Sternites der Wahrheit doch näher gekommen als die Vertreter der „coxae coalitae"-Theorie. Seine eingehende Muskeluntersuchung aber wurde unfruchtbar durch den Mangel vergleichend-morphologischer Gesichtspunkte.

Nachdem ich jetzt die Muskulatur in gebührender Weise herangezogen habe und gezeigt, daß die Wahrheit teilweise zwischen jenen beiden Theorien liegt, ist auch das Verhältnis der Kieferfüße zu den gewöhnlichen Laufbeinen festgestellt worden.

Wenn auch *Scutigera* hinsichtlich der Kieferfüße unter den *Chilopoden* die niedrigste Stellung einnimmt, so zeigt doch auch der Gegensatz im Verhalten der Sternite, nämlich Verkleinerung aber Selbständigbleiben des Sternit bei den *Notostigmophora* einerseits, kräftige Entwickelung des Sternit aber Verschmelzung mit Hüftteilen bei den *Pleurostigmophora* andererseits, daß die phylogenetische Trennung dieser beiden Hauptzweige der *Chilopoden* früh erfolgte und daß, in Übereinstimmung mit den Gegensätzen in einer Reihe anderer Merkmale, meine oberste Einteilung der *Chilopoden* zu Recht besteht.

In der Gliederung der Kieferfuß-Telopodite macht sich also ein immer stärkeres Zurückdrängen der beiden Zwischenglieder, Femur und Tibia bemerkbar, deren Muskeln und namentlich auch Krallenmuskeln, im Zusammenhange damit nach und nach verschwinden, während die praefemoralen Krallenmuskeln bei allen *Chilopoden* gut entwickelt sind. Die rückschreitende phylogenetische Entwickelung von Femur und Tibia bei den Kieferfüßen steht im schärfsten Gegensatze zu den entsprechenden Verhältnissen der Laufbeine, aber hier wie dort entspricht diese Entwickelung den verschiedenartigen Funktionen, die ja so bekannt sind, daß es keiner weiteren Auseinandersetzung bedarf.

Auch hinsichtlich der Krallenmuskeln der Kieferfüße stehen *Notostigmophora* und *Pleurostigmophora* im Gegensatze, indem bei

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

Ersteren die Krallenmuskeln von Femur und Tibia gut ausgebildet sind, grundwärts über das Telopodit aber keine Krallenmuskeln hinausgehen, während bei den Letzteren in der Tibia keine Krallenmuskeln mehr auftreten, wohl aber an Coxa oder Sternit oder einem von beiden. Diese aus Coxa oder Sternit kommenden Krallenmuskeln der *Pleurostigmophora* — welche zuerst Meinert für *Scolopendra* nachwies — sind ein Punkt, in welchem sich die Kieferfüße von den Laufbeinen (soweit bekannt) überhaupt unterscheiden, doch ist anzunehmen, daß die Urbeine ebenfalls solche Rumpfkrallenmuskeln besessen haben, die Kieferfüße hierin also ein sehr ursprüngliches Merkmal bewahrt haben würden.

Grundwärtige Brückenmuskeln bm^3 und endwärtige bm^2 entsprechen den betr. Muskeln gewöhnlicher Laufbeine.

Die Deutung der Kieferfußglieder nach den Muskeln entspricht also der durch mein Muskelhomologiegesetz zusammengefaßten Erklärung der Gliedernng und Muskulatur der Laufbeine, soweit überhaupt entsprechende Muskeln vorkommen. Das endwärtige der beiden Zwischenglieder kann mithin schon deshalb kein Tarsusglied sein, weil es bei *Scutigera* einen deutlichen Klauenmuskel enthält und weil außerdem sonst das Praefemur (der Laufbeine) entweder fehlen würde, (was ganz unverständlich wäre) oder im Grundgliede des Telopodit enthalten sein müßte, sodaß dieses dann ein Praefemorofemur sein müßte. Dem widerspricht aber schon das Verhalten der Brückenmuskel bm^3, welche aus der Coxa kommen, während sie das als endwärtige Brückenmuskeln nicht dürften, auch müßte dann der Brückenmuskel bm^4 an den Tarsus gehen, was ebenfalls bei Laufbeinen nicht vorkommt, bei denen an den Tarsus nur Kniebrückenmuskeln abgehen. Die bisherige Tarsusdeutung war also unrichtig, d. h. der Tarsus ist ganz im Tarsungulum enthalten.

III. Die hinteren Mundfüße.

Von den Kieferfüßen weichen die hinteren Mundfüße außerordentlich stark ab, nicht nur in der Größe und Gestalt, sondern auch in wichtigen Grundzügen ihres Baues. Einmal ist von einer Entwickelungsrichtung zur Verkleinernng oder gar Verkümmerung der Glieder Femur und Tibia nichts zu merken, sodann ist die Kralle entweder ganz selbständig entwickelt, oder sie fehlt, während wir es bei den Kieferfüßen immer mit einem Tarsungulum zu tun haben. Ein wichtiger und bisher ganz verkannter oder doch unbeachteter Unterschied liegt in dem Verhältnis von Sternit und Hüften, indem die bei den Kieferfüßen niemals fehlende, direkte Sternitmuskulatur bei den hinteren Mundfüßen vollkommen in Wegfall kam. Zwar ist auch bei den hinteren Mundfüßen das Sternit, so weit es überhaupt erweislich blieb, mit den Hüften zu einem Coxosternum verwachsen, (vergl. z. B. anbei

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

Abb. 5a, von *Lithobius*) aber diese Verwachsung ist eben eine wesentlich andere: Im Coxosternum der Kieferfüße überwiegt entschieden das Sternit und es ist nur mit kleineren Teilen der Hüften verwachsen, während bei den hinteren Mundfüßen die Hüften einheitlicher Natur sind und das Sternit nur eine ventrale Verbindungsplatte zwischen den Hüften darstellt, welche von sehr verschiedener Größe ist, bei *Scutigera* noch durch seitliche Leisten deutlich, bei *Lithobius* (Abb. 5) nur noch sehr schwach abgesetzt, während in den meisten Fällen diese sternale Verbindungsplatte gar nicht mehr markirt ist, aber trotzdem entweder deutlich vorhanden, wie bei *Geophilus* (Abb. 7a), *Pachymerium*, *Chaetechelyne*, *Dignathodon* und andern Geophiliden, oder schwach angedeutet wie bei *Himantarium*, *Orga* (Abb. 8) und *Cryptops* (Abb. 6) oder ganz rudimentär z. B. bei *Scolopendra*. Alle diese Fälle haben aber das Gemeinsame, daß das Sternit mit den Hüften fest und unbeweglich verbunden ist, sodaß wir eigentlich auch schon bei *Scutigera* von einem Coxosternum sprechen können, während bei den Kieferfüßen im Gegenteil der Sternitbezirk gegen die coxalen Hauptteile immer reichlich verschiebbar ist. Diesem Gegensatz der hinteren Mundfüße und Kieferfüße entspricht natürlich das geschilderte Fehlen oder Vorhandensein der direkten sternocoxalen Muskeln. Bei Geophiliden kommen übrigens am Sternalbezirk der hinteren Mundfüße bisweilen eine Anzahl einzelliger Hautdrüsen vor, wie sie auf den gewöhnlichen Sterniten dieser Familie so häufig sind, z. B. bei *Chaetechelyne vesuviana* Newp. Wenn der sternale Bezirk auch meist nicht mehr abgesetzt ist, so macht er sich doch häufig durch eine Breitenerstreckung bemerkbar (Abb. 7), wie sie nicht vorhanden sein würde, wenn es sich hier nur um verwachsene Hüften handelte. In der Regel verläuft der Vorderrand des Coxosternum der hinteren Mundfüße mit hohler Buchtung, in andern Fällen ist die Mitte fast gerade und quer abgesetzt, nur bei *Bothriogaster affinis* Szel. sah ich den sternalen Bezirk auch durch einen vortretenden mittleren Lappen am Vorderrande zum Ausdruck kommen.

Die Hüften sind an der ventralen Seite stärker ausgedehnt (y Abb. 6) als an der dorsalen x. Die Hüftmuskeln kommen von den basalen Rändern, zwei Extensoren des Telopodit kommen vom ventralen (cm^1) und dorsalen Hüftrande (cm^2), ein Flexor cm ebenfalls vom dorsalen, manchmal ein anderer Flexor auch vom ventralen. Ein auffallend nach innen ausgedehnter Muskel m, welcher ebenfalls als Flexor wirkt, kommt bald mehr bald weniger deutlich, aus dem Bereiche des sternalen Bezirks (Abb. 5 u. 6). Ich halte ihn für einen Rumpfbrückenmuskel, der diesen Charakter dadurch eingebüßt hat, daß das Sternit mit den Hüften fest verwuchs. Besonders deutlich ist seine Eigenart ebenfalls bei *Bothriogaster* erhalten, wo er, mit seinem Gegenüber in der Mediane hart zusammenstoßend, inmitten des sternalen, vorne vorragenden Bezirkes liegt. Im Vergleich mit den Kieferfüßen ist auch zu be-

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

achten, daß die Coxotelopodit-Gelenkknöpfe der hinteren Mundfüße viel weiter nach innen zu liegen, zumal sich bei ihnen die Extensormuskeln ganz außen von diesen Knöpfen ausbreiten.

Die Telopodite sind wieder ein auffallendes Beispiel für das was ich mehrfach über den großen Gegensatz zwischen *Notostigmophora* und *Pleurostigmophora* angegeben habe. Die hinteren Mundfüße von *Scutigera* entbehren nämlich sowohl der Krallen als der Krallenmuskeln, während den übrigen *Chilopoden* beides zukommt, wenn auch bisweilen in schwacher Entwickelung, aber trotzdem sind sie im Allgemeinen bei dieser Gattung am ursprünglichsten geblieben, weshalb sie auch wieder als Ausgangspunkt dienen müssen. Ihre Telopodite bieten den denkbar schönsten Übergang von Laufbeinen zu Mundfüßen, indem sie, von den Krallen abgesehen, eine typische ursprüngliche *Chilopoden*-Beingliederung aufweisen, nämlich zunächst einen kleinen muskellosen Trochanter (Abb. 4) und darauf folgend vier deutliche große Glieder, die sich ohne Weiteres als Praefemur, Femur, Tibia und Tarsus erkennen lassen. Der Trochanter besitzt an seinem Endrande bei x sogar noch den für gewöhnliche Laufbeine von *Scutigera* charakteristischen, die Abbrechstelle bezeichnenden, dunkeln Verdickungsring, auch konnte ich tatsächlich feststellen, daß diese Mundfüße noch leicht an dieser Stelle abbrechen, obwohl das natürlich von keiner Bedeutung mehr ist. Die Telopoditmuskulatur entspricht, soweit sie eben erhalten blieb, durchaus der der gewöhnlichen Laufbeine, (vergl. meinen 4. Aufsatz über Tracheaten-Beine, Nova Acta 1903). Wir haben zwei grundwärtige Brückenmuskeln bm und bm[1], welche die beiden auf den Trochanter folgenden Glieder durchziehen und am dritten, der Tibia als Flexoren wirken. Ferner beobachtete ich drei direkte Muskeln, zwei im Praefemur dm, dm[1] und einen im Femur. Die Tibia enthält keinen direkten Muskel und ist durch das Erlöschen der Kralle sekundär überhaupt muskellos geworden.

Die Telopodite der hinteren Mundfüße aller übrigen *Chilopoden* weichen von denen der *Scutigera* nicht nur durch das völlige Fehlen des Trochanter und den Besitz von Krallen und Krallenmuskeln ab, sondern auch durch das Verhalten des Praefemur.

Während dasselbe nämlich bei *Scutigera* nach obiger Schilderung (Abb. 4 prf) sich als ein durchaus typisches, wohl ausgeprägtes Beinglied darstellt, ist es bei den andern *Chilopoden* nirgends typisch entwickelt und entweder nur durch eine Kerbe angedeutet y (Abb. 5 bei *Lithobius*), welche ich Praefemurkerbe nenne, oder durch eine Naht (y Abb. 6 bei *Cryptops*), welche aber nicht ganz vollständig ist. Einen direkten Muskel habe ich für dieses Glied bei den *Pleurostigmophora* nicht beobachtet, doch hat ihn F. Meinert (*Caput Scolopendrae*) für *Scolopendra subspinipes* angegeben, wo er

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

aber auch klein zu sein scheint und keine typische Gliedgrenze vorliegt, (vergl. Meinerts Taf. II Abb. 5 b. 10).

Alle diese Verhältnisse zeigen klar, daß es sich bei den hinteren Mundfüßen um ein Praefemorofemur sekundärer Natur handelt. Bei den *Anamorpha* und *Scolopendriden* (Abb. 5 u. 6) weist auch die äußere Gestalt noch auf diesen Verschmelzungsprozeß hin, indem das Praefemorofemur länglich und gebogen ist, während es innerhalb der *Geophiliden* (Abb. 7 und 8) immer gedrungener wird.

Hinsichtlich der Krallenmuskeln zeigen die Telopodite der hinteren Mundfüße bei den *Pleurostigmophora* ebenfalls Verhältnisse, welche sich (weit mehr als bei den Kieferfüßen) an die typischen Laufbeine anschließen. Bei allen Gruppen beobachtete ich stets zwei Krallenmuskeln, einen femoralen km^1 nnd einen tibialen km, also entsprechend dem Typus der Insektenbeine. Dieses zweite Telopoditglied ist als letztes krallenmuskelführendes scharf genug charakterisiert. Bei Orya schien es mir, daß noch ein schwacher Krallenmuskel (α Abb. 8) aus der Coxa kommt. Für *Scolopendra* gab auch Meinert zwei Krallenmukeln in einer mit meinen Befunden übereinstimmenden Weise an. Ein langer, schmaler Brückenmuskel (bm^2 Abb. 5 und 6) kommt aus der Hüfte, durchzieht das Praefemorofemur und bedient als Flexor die Tibia. Ich fand ihn bei *Lithobius* und *Cryptops*, nicht aber bei den *Geophiliden.* (An den Kieferfüßen entspricht ihm der Muskel bm^4 von *Scutigera* Abb. 9). Bei allen untersuchten *Pleurostigmophora* konnte ich den Kniebrückenmuskel bm^3 feststellen. Meinert hat ihn bei *Scolopendra* beobachtet und giebt sogar zwei dicht neben einander an. Direkte, meist kräftige Muskeln dm^2 und dm^3 finden sich ebenfalls allgemein, entweder als Flexoren oder als seitliche Muskeln entwickelt. Der Muskel bmx (Abb. 5) des Praefemorofemur von *Lithobius* ist offenbar ein grundwärtiger Brückenmuskel, welcher durch Einschmelzung des Praefemur zu einem direkten wurde. Der Tarsus ist allgemein ungegliedert und muskellos. Die Gelenke zwischen Coxa und Telopodit haben ihre deutlichen beiden Knöpfe stets oben und unten. Deutliche Praesternite habe ich auch bei den *Epimorpha* nicht feststellen können.

IV. Die vorderen Mundfüße.

Sowohl in physiologischer als auch morphologischer Hinsicht weichen die vorderen Mundfüße (nebst ihrem Sternit) von den hinteren nicht weniger ab als diese von den Kieferfüßen. Bei *Lithobius* (Abb. 23) finden wir ein Coxosternum, welches durch einen tiefen medianen Einschnitt fast in zwei Hälften geteilt ist, doch hängen dieselben bei x auf kurzer Strecke noch zusammen.

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

Die Sternitteile sind vollkommen mit den Hüften verwachsen. Trotzdem treffen wir noch deutliche Muskeln zwischen beiden an, was damit zusammenhängt, daß die vorderen Mundfüße stark bei dem Aussaugen und Ausdrücken der Nahrungsteilchen mitwirken. Daher müssen sie gegeneinandergepreßt werden, was zugleich ein Heraufbiegen der äußeren Teile mit sich bringt. Trotz der genannten Verwachsung werden äußere und innere Teile des Coxosternum, in Folge ihrer Elastizität, in der Weise gegen einander verschoben, wie die Hälften eines Bogens durch Verkürzung seiner Sehne. Diese Muskeln sind ein direkter Rumpfmuskel dm, welcher innen vom Sternit nach außen in den Hüftteil zieht und ein Rumpfbrückenmuskel bm, welcher ebenfalls von innen aus dem Sternit (vor dem vorigen) nach außen verläuft und zwar innen an den Telopoditgrund. Außen im Hüftteil bemerken wir die Hüftmuskeln in bekannter Lage, einen Flexor cm und zwei Extensoren cm^1. Zwischen Coxosternum und Telopodit sind keine deutlichen Gelenkknöpfe mehr ausgebildet, nur ist die Innenecke ein wenig verdickt. Das Telopodit, bekanntlich aus zwei deutlich von einander abgesetzten Gliedern bestehend, enthält nur zwei aus dem Coxalabschnitt kommende Brückenmuskeln, von denen der eine sich innen als Flexor bme an das Endglied heftet, während der andere mehr in der Mitte verläuft bme^1 und noch etwas über das Gelenk der beiden Telopoditglieder wegstreicht. Die Sternithäften springen in starke Coxosternallappen, Vorderlappen vor pl, welche ohne Grenze in das übrige Sternit übergehen.

Bei Larven, z. B. Pullus mit 10 Beinpaaren, fand ich die Sternithälften und auch die Vorderlappen stärker zusammengedrängt, bei erwachsenen *L.* (*Polybothrus*) *fasciatus* dagegen stehen die Lappen weiter auseinander, womit die stärkere Verwachsung als das ursprüngliche angewiesen wird.

Scolopendra stimmt in den meisten Punkten überein mit dem eben von *Lithobius* Gesagten, doch findet sich zwischen Hüften und Sternithälften eine noch ziemlich scharfe Grenze, gebildet nicht nur durch eine basale, tiefe Bucht (b. Abb. 24), sondern auch eine neben dieser sich erstreckende, einschneidende, fast vollständige Nahtlinie. Die inneren Ränder der am Ende löffelartig ausgehöhlten Vorderlappen greifen über einander. Bei *Scolopendra* bemerkte ich drei direkte Sternitmuskeln, von denen einer dm^2 weiter nach außen in die Hüfte greift, die beiden andern dm und dm^1 aber nur bis in die Gegend der inneren Grenze des Hüftteils. Von dieser Stelle bis zur entsprechenden der andern Seite verläuft ein querer Muskel qm, welcher den queren Sternitmuskeln qm gewöhnlicher Rumpfbauchplatten entspricht, (vergl. Abb. 2 und 3); auch dieser dient dem queren Zusammenpressen der vorderen Mundfüße. Zwei bis drei Coxalmuskeln, zwei Telopoditbrückenmuskeln verlaufen wie bei *Lithobius*. Im grundwärtigen der beiden Telopoditglieder kommt aber noch ein breiter direkter Muskel vor (dm 3).

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

Unter den *Geophiliden* finden wir eine immer weiter gehende Verkümmerung der Telopodite. Manche Formen lassen noch zwei deutlich getrennte Glieder und entsprechende Muskeln erkennen. Bei andern Arten, z. B. *Geophilus carpophagus* (Abb. 25) ist die Gliedgrenze schon undeutlicher geworden und es kommt nur noch der innere Brückenmuskel vor. Noch andere Formen, wie *Chaetechelyne vesuviana* (Abb. 26) lassen das Telopodit überhaupt als sehr kurz und ganz ausgesprochen eingliedrig erkennen, Hier hat sich der äußere der beiden Telopoditbrückenmuskel erhalten bme[1]. Das Coxosternum zeigt recht verschiedene Ausbildungsweisen, einmal eine mehr oder weniger vollständige Zweiteilung (Abb. 26 von *Chaetechelyne*) und dann wieder Fälle einer mehr einheitlichen Gestalt (Abb. 25 von *Geophilus*), wobei die Vorderlappen manchmal scharf vom übrigen Sternit abgesetzt sind, sodaß sie dann auch als Praesternite bezeichnet werden könnten. Longitudinalmuskeln kommen in der Mitte des Sternalgebietes und auch seitwärts vor (lm, lm[1]), wie derartige Muskeln ja von den hinteren Mundfüßen und Kieferfüßen bekannt sind. Von Coxalmuskeln habe ich bei *Geophiliden* meist nur äußere beobachtet (Abb. 25 und 26), bei Orya auch innere. Direkte Sternitmuskeln dm fand ich bei den meisten hierauf untersuchten Gattungen.

Scutigera weicht von allen andern Gattungen wieder auffällig ab durch die namentlich von E. Haase trefflich erörterten Maxillarorgane, auf welche ich nicht einzugehen brauche. Nur die an die Basis derselben sich anheftenden, beiden Muskeln sind hier von Interesse. Dieselben dienen als Retraktoren für das mittelst seiner glasigen, zarten Haut ausstülpbare Organ, sind aber vergleichend-morphologisch dieselben Muskeln, welche ich in Abb. 23 für *Lithobius* als Sternitmuskeln bm und dm beschrieben habe. Der Muskel bm ist aber bei *Scutigera* viel stärker und erfüllt den größten Teil des Gliedes I, indem er nach außen sich stark verbreiternd, sich strahlenartig spreizt. Dieser Muskel erscheint daher in der Flächenansicht als ein beinahe gleichseitiges Dreieck. Der direkte Muskel dm zieht quer nach außen durch die Hüfte und ist bei *Scutigera* viel schmäler als bm. Das grundwärtige Telopoditglied ist überhaupt verhältlich groß, größer als das endwärtige, an welches, trotz der nur innen scharfen Abgrenzung, dennoch ein starker Telopoditbrückenmuskel zieht. Coxalmuskeln treten in typischer Weise auf. Das mit feiner Mittelnaht versehene Sternit ist seitlich, ähnlich *Scolopendra*, durch eine scharfe Naht abgegrenzt, die sogar noch etwas deutlicher ist als dort, aber nicht ganz vollständig. Am Telopoditendglied kommt innen eine abgekürzte Naht vor, welche auch bei einigen *Pleurostigmophora* bemerkt werden kann und eine Urkunde ist, der Entstehung dieses Gliedes aus ursprünglich zwei getrennten. Kleine Vorderlappen am Sternit fehlen auch *Scutigera* nicht und sind wieder löffelartig ausgehöhlt.

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

Longitudinalmuskeln gehen in bekannter Weise an den Sternitgrund, Pleuralmuskeln an die Hüften.

Die Ausbildung eines Coxosternums der vorderen Mundfüße gilt also allgemein für alle *Chilopoden*, wobei dasselbe von den Vorderlappen abgesehen, bald einheitlicher Natur ist, bald außen oder innen in der Mediane, oder an beiden Stellen, mehr oder weniger abgesetzt oder eingeschnürt. Meistens kommen zwei Telopoditglieder vor. Früher (XVI. Aufsatz S. 392) habe ich dieselben als Femur und Tibiotarsale gedeutet. Jetzt, wo ich gezeigt habe, daß diejenige Gliederhomologie der Beine der Insekten und *Chilopoden*, welche man bisher annahm, unhaltbar ist und daß namentlich die Muskulatur zur richtigen Gliedercharakterisierung unentbehrlich ist, sind daraus ganz andere und zwar viel gründlichere Begriffe der Beinglieder gewonnen worden Aber gerade diese zeigen, daß die Telopodite der vorderen Mundfüße bereits so stark umgewandelt sind, daß eine absolut sichere Deutung der beiden Glieder I und II (Abb. 23—26) nicht mehr möglich ist. Wir können lediglich dann, wenn wir die hinteren Mundfüße als Ausgangs- und Vergleichsobjekt benutzen wollen, es als wahrscheinlich bezeichnen, daß das Glied I ein Praefemorofemur und II ein Tibiotarsale sei, indem wir die Muskeln bme und bme[1] mit dem Muskel bm[2] (Abb. 5 und 6) der hinteren Mundfüße vergleichen können und daher auch die Annahme des Gliedes I als Trochanter ausgeschlossen und die als Praefemur unwahrscheinlich ist. Diese Deutung würde sich also, wenn wir von der Änderung der Grundlage absehen, mit meiner früheren decken.

* * *

Vordere und hintere Mundfüße sowohl als auch die Kieferfüße stimmen allgemein darin überein, daß das Sternit mit den Hüften zur Bildung eines Coxosternums mehr oder weniger verwächst, wobei an den Kieferfüßen und fast immer auch vorderen Mundfüßen die direkte sternitcoxale Muskulatur erhalten bleibt, nicht aber an den hinteren Mundfüßen.

Nur an den Kieferfüßen von *Scutigera* bleibt das Sternit einigermaßen selbständig und an den hinteren Mundfüßen wird es bei einigen Formen rudimentär. (*Scolopendra*).

Einige der wichtigsten Gegensätze der beiden Hauptgruppen der *Chilopoden* in Hinsicht auf die Mundteile, sowie die sehr verschiedenartige Ausbildung der Kieferfüße, vorderen und hinteren Mundfüße, möge die folgende Zusammenstellung veranschaulichen:

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

	Pleurostigmophora.	Notostigmophora.
Kieferfüße.	Hüften zerteilt, Coxosternum unten und Coxalplatten darüber. Coxalplatten und Telopodite deutliich gegen das Coxosternum beweglich.	Hüften und Sternit einheitlich.
	Sternitbezirk groß.	Sternit schwach.
	Sternitcoxale Muskulatur deutlich entwickelt. Trochanter niemals selbständig, in dem stets sehr starken Praefemur enthalten.	
	Telopodit mit mehr oder weniger verkleinertem Femur und Tibia. Tibia stets ohne, Femur selten mit Krallenmuskel. Kralle des Tarsungulum abgesetzt.	Femur und Tibia stark entwickelt, beide mit deutlichem Krallenmuskel. Kralle des Tarsungulum deutlich begrenzt.
Hintere Mundfüße.	Sternitcoxale Muskulatur fehlt, das einheitlichen Hüften nicht verschiebbare,	Sternit bildet nur eine gegen die mehr oder weniger deutliche Verbindungsbrücke zwischen den Hüften.
	Krallen und Krallenmuskeln (in Femur und Tibia) vorhanden.	Krallen u. Krallenmuskeln fehlen.
	Trochanter fehlend.	Trochanter vorhanden und ganz selbständig.
	Praefemur und Femur zu einem Praefemorofemur verwachsen, was durch Naht oder Kerbe angezeigt wird.	Praefemur ebenfalls vollkommen selbständig.
Vord. Mundfüße.	Maxillarorgane fehlen.	Maxillarorgane vorhanden.
	Coxosternum allgemein vorhanden; der sternale Teil in der Mitte oft mehr oder weniger eingeschnitten. Hüften einheitlich. Der Sternalteil bildet eine Verbindungsbrücke. Trotzdem sind meist sternitcoxale Muskeln ausgebildet.	
	Telopodit stark verkümmert, aus höchstens zwei echten Gliedern bestehend. Niemals Krallen.	

V. Anmerkungen (Litteraturrückblick).

Auf Grund vorliegender Untersuchungen kann ich hinsichtlich des Hypopharynx der *Chilopoden* nur wörtlich das wiederholen, was auf S. 397 in meinem XVI. Aufsatze über paläarktische Myriopoden steht: (Nova Acta 1901)

„Für unhaltbar muß ich die Hypopharynx-Theorie von Heymons bezeichnen[1]) wonach dieses Gebilde die verwachsenen Sternite der drei Kiefersegmente vorstellen soll. Wir haben im Vorigen gesehen, daß die Bauchplatten der Mundfüße ein ganz

[1]) Die Segmentierung des Insektenkörpers, Berlin 1895, S. 24.

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

anderes Schicksal haben und gewissermaßen an diesen Füßen selbst teilnehmen."

Heymons sprach die genannte Ansicht allerdings für Insekten aus, aber es ist sehr unwahrscheinlich, daß dieselben hierin so auffallend von den *Chilopoden* abweichen sollten. Neuerdings hat Heymons selbst[1]) ausdrücklich für *Scolopendra* angegeben, daß deren „Hypopharynx nur aus dem Sternit des Mandibelsegmentes hervorgeht." In N. 662 des zoologischen Anzeigers nahm ich zur Frage der Sternite der Mund- und Kieferfüße und Heymons Mitteilungen a. a. O. bereits Stellung. Jetzt will ich dem noch hinzufügen, daß das was Heymons in seiner Textfigur IX mit „stern" bezeichnete, offenbar nur ein Stück Zwischenhaut ist. Dagegen stimmt vollkommen mit meinen Beobachtungen die abgekürzte Naht, welche er seitwärts an den mit „coxl" bezeichneten Teilen angiebt. Natürlich sind die sogenannten „Coxalfortsätze" in Wirklichkeit die Sternithälften, wie die Muskulatur, (welche Heymons nicht berücksichtigte) entscheidend beweist. Solche „Coxalfortsätze" kennen wir ja auch überhaupt nicht von typischen *Chilopoden*-Beinen, sodaß sie hier etwas Ungewöhnliches vorstellen würden. Vollkommen übereinstimmend sind Heymons und meine Beobachtungen über das Coxosternum der hinteren Mundfüße, nur ist zu bemerken, daß gerade hier die von ihm allein berücksichtigte Gattung *Scolopendra* nicht geeignet ist ein klares Bild zu schaffen, denn gerade bei ihr ist der betr. sternale Anteil sehr klein geworden, weshalb ich ihn oben auch als rudimentär bezeichnete. Nicht recht klar ist dagegen das was Heymons auf S. 52 über die „Sternocoxalplatte" der Kieferfüße schreibt. Jedenfalls hat er das Sternit ganz verkannt. Das Stück „str" seiner Abb. XI ist der unzweifelhafte Anteil der Zwischenhaut, welche hier, der eigentümlichen Verbindung des Coxosternums der Kieferfüße mit den hinteren Mundfüßen entsprechend, einen fast halbkreisförmigen Verlauf und Querschnitt zeigt. Heymons ist nicht auf alle Skelettteile eingegangen, geschweige denn die Muskeln. Er setzt „die Zahnplatten der Kieferfüße den Coxalfortsätzen der vorderen Maxillen homodynam". Das ist aber nicht ganz zutreffend, denn die Fortsätze der vorderen Maxillen sind ausschließlich sternaler (oder praesternaler) Natur, während die „Zahnplatten" verschiedenen Charakters sind, je nach den Gruppen. Bei *Lithobius* sind sie wie ich oben zeigte als ein Mischungs- und Grenzgebiet von Coxosternum und Coxalplatten anzusehen, während sie bei manchen *Scolopendriden* ausgesprochen interkalare (praesternale) Natur haben. Die Glieder der Mund- und Kieferfüße hat Heymons mit Zahlen versehen aber nicht erklärt, richtig erkannt hat er das Verwachsensein der Kieferfußklauen aus zwei Gliedern ungefähr gleichzeitig und unabhängig von mir.

---

[1]) Entwickelungsgeschichte der Scolopender, Stuttgart 1901, S. 50.

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

F. Meinert (*Caput Scolopendrae*) gab uns zum ersten Male eine genaue Einsicht in die Kopf- und Mundteile-Muskulatur der *Chilopoden*. Seine sorgfältigen Beschreibungen haben wie es scheint nicht die gebührende Beachtung gefunden. Und doch hatte er das Sternit der vorderen Mundfüße schon richtig aufgefaßt; unrichtig allerdings die Hüftteile. Von den Mundteilmuskeln bei *Scolopendra* habe ich die meisten bestätigen können und auch im Einzelnen oben Einiges angeführt. Wenn auch der Mangel des vergleichend morphologischen Gesichtspunktes bei Meinert schwer in die Wagschale fällt, so würden doch seine Mitteilungen vor manchen früheren Irrtümern bewahrt haben, wenn nicht die vergleichende Morphologie der Muskeln bei den Gliedertieren bisher meist so sträflich vernachlässigt wäre. (Geschehen im engsten Zusammenhange mit allen jenen bekannten Folgeerscheinungen der einseitigen Mikrotom-Periode der Zoologie!)

In seiner Arbeit „Neues über paläarktische Myriopoden" Zoolog. Jahrbücher 1899 machte C. Attems einige Mitteilungen „über die Kieferfüße der *Chilopoden*", worauf ich jetzt zum 2. Male kurz zurückkomme. Attems war der erste, welcher meine neuen Mundteil-Erklärungen bekämpfte. Er berief sich u. A. auf die damals bereits „so gut" bekannten einschlägigen Verhältnisse. Ich bin überzeugt, daß er mir jetzt beistimmt, wenn ich die genügende Klärung der Tatsachen bereits 1901 bezweifelte und es für notwendig hielt vielmehr diese Klärung erst durch weitere Untersuchungen anzubahnen. Ebenso steht es nunmehr fest, daß die Hüftfrage eine weit schwierigere ist als sie es nach dem Schema der „zwei Halbringe" Latzels zu sein schien. Attems irrte sich jedenfalls mit seiner Annahme, daß „die Verhältnisse" der Mundteile „bei allen *Chilopoden* fast ganz die gleichen" seien. Ebenso wenig zutreffend ist es, daß an den Hüften der Kieferfüße „mit geringen Ausnahmen die Verwachsungsnähte erhalten" geblieben sein sollen, denn tatsächlich ist das Coxosternum der *Epimorpha* in seinem Sternalteil in der Mitte durchgehends einheitlich. Nie und nirgends hat Jemand bei den *Pleurostigmophora* etwas von einer Verwachsung der im Vorigen als Coxalplatten bezeichneten Teile gesehen. Diese Teile bleiben stets weit und vollkommen von einander getrennt. Das Einheitliche des Sternalgebietes und das Getrenntsein der Coxalplatten sind grundverschiedene und in beiden Fällen ganz ursprüngliche Dinge, welche bisher fälschlich gleichartig angesehen wurden.[1])

* * *

[1]) In N. 695 des zoolog. Anzeigers hat Börner auf S. 306—313 etwas über *Chilopoden*-Mundteile geschrieben, was ich trotz der vielen Unrichtigkeiten nicht übergehen kann. Die Mängel der Börnerschen vergleichenden Bein-

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

Über die Nebengebilde der Hüfte habe ich bereits oben gesprochen und habe jetzt auch mit einigen Worten auf die Pleuren einzugehen. Heymons stellte in seiner Arbeit „Beiträge zur Morphologie und Entwickelungsgeschichte der Rhynchoten" Nova Acta 1899 den Begriff der Subcoxa auf. Er spricht auf S. 95 auch über *Blattiden* was mir im vorigen Jahre entging, da es in einer Rhynchoten-Arbeit nicht zu erwarten war. Es heißt dort: „Auch bei den *Blattiden* finden sich vor dem Hüftgliede des Beines zwei kleine Skelettstücke vor, die durch Furchen wieder in mehrere Unterabteilungen zerlegt werden und welche man bisher als Episternum und Epimerum bezeichnet hat. An diesen Skelettstücken entspringt ein Teil der in die Hüfte eintretenden Muskulatur

---

Untersuchungen habe ich bereits in früheren Aufsätzen dargelegt. Unrichtige Grundlagen und daher auch unrichtiger Aufbau! Während er bei den Laufbeinen aber die Muskulatur wenn auch nicht richtig verwehrtete, so doch wenigstens etwas berücksichtigt hat, kümmerte er sich bei den Mundfüßen überhaupt nicht um dieselbe. Daher entfielen für ihn die ungemein wichtigen Hülfsmittel, welche er bei gründlichen Studium hätte erlangen könuen. Auch hätte er wie er selbst schreibt „schwerwiegende Fehler leicht vermeiden können, wenn er die Arbeiten seiner Vorgänger genügend gewürdigt hätte". Es ist überflüssig alle Fehler Börners zu besprechen, da sich dieselben aus vorstehender Arbeit ohnehin ergeben, nur wenige Punkte seien erwähnt. Als Sternit der Kieferfüße ist ein Stückchen Zwischenhaut angesprochen. Der Begriff des Tarsus derselben wird zerrissen und nur zur Hälfte zum Tarsungulum gezogen, zur andern Hälfte auf das endwärtige Zwischenglied bezogen. In Folge der Verkennung des Praefemur ist an den Kieferfüßen ein Trochanterofemur konstruiert. Als *Crustaceen*-Reminiscenz kommt wieder ein „Coxopodit" vor. Daß ein Prosternum „gar nicht existiert" ist unrichtig, namentlich für die angewandte Gattung *Scolopendra*. Die beiden Maxillenpaare sollen „in gleichem Typus allen *Chilopoden*" zukommen („abgesehen vom Maxillarorgan der *Scutegeriden*"), während wir oben sahen, daß z. B. die hinteren Mundfüße von *Scutigera* ganz beträchtlich von denen der andern *Chilopoden* abweichen und daß auch sonst sehr namhafte Differenzen in verschiedenen Teilen vorliegen. Börner führt für die Sternocoxen der Mundteile die vorne besprochenen Anschauungen Heymons an, deren nur teilweise Richtigkeit er dadurch weiter entstellt, daß er behauptet „den Schwund des Sternums allmählich" haben „verfolgen zu können", was unbewiesen und tatsächlich unrichtig ist. Er konstruiert in diesem Punkte überhaupt zwischen meinen und Heymons Angaben einen Gegensatz, wie er in diesem Maße nicht besteht. Im Gegensatz zu Heymons und mir erklärt er, daß bei *Scolopendra* an den hinteren Mundfüßen „ein Sternum völlig unterdrückt" sei. Die Börner'sche Methode der Deutung der Glieder der Mund- und Kieferfüße ist, wenigstens an den Telopoditen, einfach das alte Verfahren der Abzählung von grund- nach endwärts, ohne tiefere Kriterien. Daher gibt er sowohl bei den Mund- als auch den Kieferfüßen das auf die Gelenke zwischen Coxa und Telopodit folgende größere Glied gleichmäßig als Trochanterofemur an, während wir oben sahen, daß zwischen

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

und es kann im Hinblick hierauf wie auch besonders in Rücksicht auf die übereinstimmende Lage kein Zweifel sein, daß die betreffenden Teile der *Blattiden* den Subcoxalplatten der *Rhynchoten* homolog sind." Weiter heißt es dann: „Unentschieden muß ich freilich die Frage noch lassen, ob es zulässig ist, die Subcoxalplatten oder die ihnen entpsrechenden Teile anderer Insekten nun wirklich für die Reste ehemaliger eigentlicher Beinglieder zu halten, die nachträglich in den Thorax eingeschmolzen sind." — Die genaueren vergleichend-morphologischen Untersuchungen über die Gliederung und Muskulatur der Tracheaten- nnd namentlich Opisthogoneaten-Beine haben inzwischen gezeigt, daß die Teile, welche Heymons Subcoxalplatten nennt, nicht zu den Beinen gezählt werden können. Ferner habe ich oben ausgefürt, daß die Hüften, in Folge des nach den Gruppen verschiedenen Verhaltens ihrer Nebenteile, nicht immer scharf von den Pleuralgebilden zu trennen sind, wenigstens wenn man die Nebenteile der Hüften genau mitberücksichtigt. In meiner Arbeit „über den Thorax der Insekten" Nova Acta 1902 habe ich nun darauf hingewiesen, daß die Pleuralskelerite vieler *Hexapoden* (und namentlich der meisten behandelten niederen Gruppen) sich von den ihnen entsprechenden Teilen bei *Chilopoden* dadurch auffallend unterscheiden, daß zwei von ihnen mit der Hüfte ein **Gelenk** bilden und daß sie auch in der Pleurenhaut eine größere Ausdehnung erhalten haben. Ferner zeigte ich, daß

---

hintern Mundfüßen und Kieferfüßen in dieser Hinsicht ein großer Unterschied besteht. In einem gewissen Sinne richtig ist das was Börner über die Kieferfuß-Scheinklauen der *Geophiliden* sagt, indem dieselben im Prinzip allerdings mit denen der übrigen *Chilopoden* übereinstimmen. Er unterließ es aber auf die Abb. 1 von Pachymerium in meinem Artikel N. 677 des zoolog. Anzeigers hinzuweisen, woraus die Zweiteiligkeit dieser Scheinklaue deutlich ersichtlich ist, jedenfalls viel deutlicher als die Abbildungen Latzels in seinem bekannten Werke, auf welche B. mit Unrecht hinweist, denn sie lassen (bei *Geophiliden*!) nirgends Entsprechendes deutlich erkennen. Zum Beweise der *Geophiliden*-Scheinklaueu gehören übrigens mehr Belege als Börner sie verwandt hat, denn es bestehen hinsichtlich der abgekürzten Naht sowohl wie der Insertionsstelle der Krallensehne nicht unbedeutende Verschiedenheiten, sodaß das Urteil, wenn man nur wenige Formen betrachtet, nach der Wahl derselben verschieden ausfallen kann. Es gibt Formen, z. B. *Bothriogaster affinis* (vergl. Abb. 21 im XVI. Aufsatz meiner „Beiträge" u. s. w. Nova Acta 1901), welche kein deutliches Grundstück erkennen lassen und die Sehne vollkommen am Grunde. Dennoch kann man Übergänge finden zu andern *Geophiliden*, bei denen die Sehne etwas weiter endwärts vorgerückt liegt und eine abgekürzte Naht das Grundglied anzeigt. Wie gesagt ist aber eine solche Beweisführung überhaupt unvollständig, denn die Verschiedenheit in der Pigmentierung und namentlich der mehr oder weniger reichliche Besatz mit Tastborsten sind ebenso wichtige Charaktere, welche den Basalteil der *Geophiliden*-Scheinklauen als eigenartig und nicht zur echten Klaue gehörig kennzeichnen, welche Börner

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

eine richtige Würdigung und Begriffsbestimmung der Pleurenteile nicht möglich ist, ohne genaue Berücksichtigung der endoskelettalen Leisten und Spangen.

Einen durchaus brauchbaren Begriff hat Heymons a. a. O. auf S. 24 in den Paratergiten aufgestellt und sagt, „daß im Thorax Tergite und Paratergite nicht (von einander) abgegliedert sind, sondern daß eine Grenze zwischen ihnen lediglich durch den scharfen Seitenrand des Körpers hergestellt wird.“ Dies ist jedenfalls als das ursprüngliche Verhältnis zu betrachten, da die drei großen Thorakalsegmente allein Laufbeine behalten haben.

Solche Paratergite kommen auch bei zahlreichen *Chilopoden* vor und man kann sie besonders deutlich bei *Scolopendriden* verfolgen. Eine Verwechselung der Paratergite mit Pleuralplatten, d. h. Skeleriten welche zwischen den Rückenplatten einerseits und Bauchplatten nebst Hüften andererseits liegen, ist bei den meisten *Chilopoden* nicht gut möglich. Da nun Heymons Subcoxalplatten zwischen seinen Paratergiten und den Hüften liegen, so ist nicht einzusehen, weshalb sie nicht, dem Gebrauch bei *Chilopoden* und *Hexapoden* entsprechend, ruhig weiterhin als Pleural-Sklerite bezeichnet werden sollen, wie das z. B. auch von H. J. Kolbe in seinem Buche „Einführung in die

---

aber weder erwähnt noch abgebildet hat. (Vergl. Abb. 1 meines Artikels in N. 677 des zoolog. Anzeigers). Ein Gegensatz zwischen den Scheinklauen der *Geophiliden* und andern *Chilopoden* besteht nun jedenfalls doch, allerdings nur ein morphologischer, nicht vergleichend-morphologischer. Die Hauptsache bleibt aber schließlich, daß Börner die Scheinklauen überhaupt nicht als Tarsungulum erkannt hat sondern, in Folge seines unrichtigen Tarsusbegriffes, für eine Vereinigung eines „Tarsus 2“ mit seinem unhaltbaren „Praetarsus“ erklärt hat. Es ist ferner merkwürdig, daß er auf der einen Seite statt den von Heymons und mir angebahnten Fortschritt in der Erkennung der Kieferfußklauen als Scheinklauen anzuerkennen, gegen eine doch immerhin nebensächliche Ausnahme in einem polemischem Aufsatze schreibt, während er selbst auf der andern Seite die Scheinklauen der ganzen Käferlarven (excl. *Adephaga*) übersieht!

Die Börnerschen Ausführungen enthalten also, von dem eben erörterten wenigstens teilweise richtigen Punkte abgesehen, nichts was einen Fortschritt darstellte oder was nicht von andern Autoren bereits früher ebenso richtig, z. T. aber wesentlich richtiger schon längst veröffentlicht worden ist. Die Ausfälle gegen mein 1. *Chilopoden*-Heft in Bronns Klassen und Ordnungen, welche sich hauptsächlich an die *Chilopoden*-Mundteile hefteten, fallen damit in sich selbst zusammen. Dasselbe gilt natürlich für die Laufbeine, nur mit dem Unterschiede, daß ich die neuen Feststellungen über dieselben in das Bronn-Heft noch nicht aufnehmen konnte. Trotzdem behauptete Börner fälschlich, (S. 306 und 314) daß ich dort über dieselben etwas veröffentlicht hätte!

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

Kenntnis der Insekten" treffend geschah, wo er die „Seiten oder Pleuren" charakterisiert als die Teile welche „von dem Rückenschilde und dem Brustschild (besser Bauchschild) gut getrennt sind" (auf S. 239 und ähnlich S. 310); allerdings hätten Pleurensklerite und Pleurenhaut scharf unterschieden werden müssen. Ebenso war ich vollkommen im Rechte, wenn ich in meiner Arbeit über den Thorax 1902 die Ausdrücke Ano- Kato- und Coxopleure brauchte, indem ich nicht nur durch den Namen Coxopleure die nahe Beziehung dieses Pleurenstückes zur Coxa ausdrückte, sondern auch durch den Nachweis desselben bei *Lithobius* auf das bei den *Anamorpha* noch nähere Verhältnis und auf die große Verschiedenheit hinwies, welche zwischen den homologen Pleurenstücken verschiedener Gruppen besteht.

Ob nun Heymons Subcoxalplatte bei *Rhynchoten* den Pleuralstücken der *Blattodéen* homolog ist, lasse ich dahingestellt sein, das müßte jedenfalls erst durch genauere Untersuchung bewiesen werden. Das eine aber kann ich mit Bestimmtheit behaupten, daß der oben von mir aufgestellte Begriff der Hypocoxa sich nicht mit der Subcoxa deckt, denn zur Hypocoxa gehört die Metacoxa, welche aber bei den meisten *Chilopoden* in mehr oder weniger engem Zusammenhang mit der Eucoxa steht. Die Metacoxa ist in der Coxa der *Anamorpha* enthalten und kann daher auch bei den Insekten als längst in die Coxa eingeschmolzen betrachtet werden, während Heymons Subcoxa extracoxal ist. Es ist möglich, daß die Subcoxa meinen cocoxalen Pleuren entspricht, (also Coxopleure + Trochantin) doch vermag ich das nicht zu entscheiden, da eine nähere Untersuchung der *Rhynchoten*-Brust erforderlich wäre, was außerhalb meines Themas liegt. Ebenso muß ich die Parasternite, welche Heymons bei *Rhynchoten* aufgestellt hat, vorläufig auf sich beruhen lassen. So brauchbar der Paratergit-Begriff ist, so wenig brauchbar sind die „Parasternite" für niedere *Hexapoden*, da es sich bei diesen um ausgesprochene Coxosterna handelt.[1])

In N. 692 des zoolog. Anzeigers schrieb Enderlein auf S. 428: „Verhoeff gebraucht für die einzelnen Teile die von ihm neu eingeführten Namen Coxopleure, Anopleure und Katopleure, trotzdem Heymons schon 1899 nachgewiesen hatte, daß die von Verhoeff (vergleich. Untersuchungen über die Abdominalsegmente der weiblichen Hemiptera u. s. w. Bonn 1893) als Pleuren aufgefaßten Skelettstücke, Teile der Paratergite und Parasternite darstellen. Die Subcoxa (Trochantin) von Heymons und Hansen als Beinglied erklärt faßte Börner als Schnürstück des Sternums auf („Merosternum"), erkannte[2]) aber selbst diesen Irrtum." Das vorher

---

[1]) Vergl. auch meinen Aufsatz in N. 687 des zoolog. Anzeigers über Coxalorgane und Genitalanhänge der Tracheaten.

[2]) Näher auf die „Merosternum"-Hypothese und die sich daran anschließenden in N. 695 des Zool. Anzeigers ausgeführten Irrtümer einzugehen, ist daher unnötig.

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

Gesagte kann zwar schon zur Beleuchtung dieser Bemerkungen dienen, doch muß dem hinzugefügt werden, daß meine Hinterleibsuntersuchungen an *Rhynchoten* 1893 von einer wesentlich andern Grundlage ausgingen als die über den Thorax der niederen Insekten 1902, daher doch auch noch nicht feststeht, ob diese abdominalen *Rhynchoten*-Pleuren den 1902 behandelten thorakalen, die zudem ganz anderen Gruppen angehören, entsprechen. Diese Untersuchungen über den Thorax sollen ja erst die Grundlage liefern, von welcher ausgehend wir andere, vorläufig noch unklare, weil abgeleitetere Fälle beurteilen wollen. Man kann keineswegs, von Untersuchungen an einer derivaten *Hexapoden*-Ordnung wie es die *Rhynchoten* sind, ohne Weiteres Schlüsse machen auf andere Untersuchungen an primitiven Gruppen! Wenn überhaupt, so können doch nur umgekehrt von den niederen Gruppen der *Chilopoden*, *Thysanuren*, *Dermapteren*, *Blattodeen*, *Embiiden* her Schlüsse auf die höheren gemacht werden!

Übrigens liegt es auf der Hand, daß Enderlein hier einen sachlich unrichtigen Vergleich anstellte, indem die Paratergite und Parasternite (nach Heymons eigenen Mitteilungen!) mit den von mir als Coxopleure u. s. w. bezeichneten Skleriten gar nichts zu tun haben, sondern diese Coxopleuren u. s. w. entsprechen (wie die oben zitierte Äußerung von Heymons über *Blattiden* zeigt) teilweise wenigstens seinen Subcoxalplatten!! Die abdominalen Paratergite und „Parasternite" welche Enderlein in seiner Abb. 3 von *Embia Solieri* zeichnete[1]) entsprechen nicht der Wirklichkeit sondern sind, wahrscheinlich bei Oberflächenbeleuchtung nach zufälligen Runzeln gezeichnet. Ich habe selbst ebenfalls *Embia Solieri*-Weibchen untersucht, welche an dem 4.—8. Abdominalsegment jederseits zwei längliche, lang beborstete Pleurite über einander liegend besitzen, ganz dem von Kolbe in seinem Buche erörterten Schema abdominaler Insekten-Pleuren entsprechend. Im Bereiche der oberen liegt ganz vorne das Stigma, welches jedenfalls dafür spricht, daß es sich bei *Embia* um echte abdominale Pleuren handelt. Der oberen Pleurenstücke gibt es übrigens zwei, ein großes vorderes und ein kleines hinteres. Am 1., 2. und 3. Abdominalsegment sind die unteren Pleuren undeutlich oder fehlen. Am 9. A. S. sind die Pleuren verdrängt, ebenso am 10. Was Enderlein hier als 11. Parasternit und als Hälfte eines 11. Tergit angegeben hat, ist das einen etwas schiefen tellerartigen Ring darstellende, auch bei andern Insekten oftmals verkannte Coxit der Cerci, daher auch nicht die Cerci (wie er angiebt), sondern ihre Telopodite zweigliedrig sind. Erwachsene *Embia* und ältere Larven besitzen also nicht 11 sondern nur zehn Abddominalsegmente. Die (obere) Pleure des 1. Abdo-

---

[1]) Es sieht aus als wenn 4—6 Sklerite zwischen den Bauch- und Rückenplatten lägen!

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

minalsegmentes liegt homostisch mit der sehr deutlichen Anopleure des Metathorax. (Näheres über *Embia* in einer andern Arbeit).[1])

VI. Erklärung der Abbildungen.

Allgemein gelten folgende Abkürzungen.

U = Ungulum,
ta = Tarsus,
ti = Tibia,
fe = Femur
prf = Praefemur,
tr = Trochanter,
co = Coxa,
cost = Coxosternum,
copl = Coxalplatte,
prffe = Praefemorofemur,
costz = Coxosternalzähne,
V = Sternit (Ventralplatte),
po = interkal. Vorplatte (Praesternit)
lm = Longitudinalmuskeln,
bm = Brückenmuskeln,
dm = direkte Muskeln,
cm = Coxalmuskeln,
km = Krallenmuskeln,

Tafel VII.

Abb. 1. *Geophilus carpophagus* Leach. Ein Sternit nebst angrenzenden Teilen und Muskulatur. plm, plmp Pleurenmuskel, co^2 Eucoxa, co und co^1 Nebenteile der Hüfte. L Seitenleiste und Furche. slm schräge Längsmuskel.

---

[1]) In zwei neueren Arbeiten haben C. Attems (Synopsis der *Geophiliden*, Jena Zoolog. Jahrbücher 1903, 148 pg. mit 5 Tafeln) und K. Kräpelin (Revision der *Scolopendriden*, Hamburg 1903, Mitteil. a. d. naturhist. Museum) meine 1901 in den Nova Acta d. Halle'schen Akad. d. Naturforscher gegebene neue Darlegung der ventralen großen Platte des Kieferfußsegmentes als Coxosternum angenommen und dadurch bestätigt. Kräpelin schreibt auf S. 18: „Die aus der Verschmelzung ihrer (der Raubbeine) Hüftglieder mit einem medianen Sternum hervorgegangene Sternocoxalplatte" u. s. w. — Vorliegende Arbeit hat gezeigt, daß es nur Teile der Hüften sind, welche mit dem Sternit verwachsen. Auch aus diesem Grunde ist der Terminus Coxosternum, welcher den Hauptnachdruck auf Sternum legt, richtiger. Auf S. 19 u. a. a. O. gebraucht Kräpelin die Bezeichnung „Patella" für diejenigen Beinglieder, welche ich in den Nova Acta 1903 als Femora erwiesen habe, d. h. als Glieder welche den Schenkeln der *Hexapoden* homolog sind. Da nun die *Chilopoden* nicht mit den Spinnentieren sondern mit den Insekten in näherem verwandtschaftlichen Zusammenhange stehen, so ist die Bezeichnung „Patella" für die *Chilopoden* nicht statthaft, bisher auch bei *Myriopoden* m. W. nicht gebräuchlich gewesen.

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

Abb. 2. *Lithobius forficatus L.* Viertes und fünftes Sternit und anschließende rechte Hüften, co[12] eigentliche Hüfte, co Nebenteil derselben. qm, qm[1] quere Muskeln.

Abb. 3. *Cryptops hortensis* Leach. Ein Rumpfsegmentsternit mit anschließenden Teilen. Lq quere Leiste, in der Mitte bei x ein wenig unterbrochen. co[2] Eucoxa, co co[1] Nebenteile der Hüfte mit Fettkörper erfüllt. v Vorder- h Hinterrand.

Abb. 4. *Scutigera coleoptrata* L. ein hinterer Mundfuß.

Abb. 5. *Lithobius forficatus* L. ein hinterer Mundfuß, a Sternalstück.

Abb. 6. *Cryptops hortensis* Leach, ein hinterer Mundfuß, a Rudiment eines Sternalstückes.

Abb. 7. *Geophilus carpophagus* Leach, hinterer Mundfuß und Sternalteil a. dr. Mündung der Speicheldreise (Coxaldrüse).

Abb. 8. *Orya barbarica* Gerv. ebenso.

Abb. 9. *Scutigera colcoptrata* L. Kieferfuß nebst Sternit, von oben gesehen, slm schräge Längsmuskeln, s Krallensehne.

Abb. 10. *Lithobius calcaratus* Mein. Kieferfuß und Coxosternum von oben gesehen.

Abb. 11. *Lithobius forficatus* L. dasselbe von unten gesehen.

Abb. 12. *Cryptops hortensis* Leach, dasselbe von oben gesehen, e hinteres, endoskelettales Ende der Coxalplatte, $\beta\beta$ Praesternalteile. dr Kanal der dunkel gehaltenen Giftdrüse.

Abb. 13. *Geophilus carpophagus* Leach, ein Kieferfuß und Coxosternum, von oben gesehen.

Tafel VIII.

Abb. 14. ebenso, von unten gesehen.

Abb. 15. ebenso, Vorderrandpartie des Coxosternums von unten gesehen, das Gebiet $\alpha\alpha$ ist abgesetzt und entbehrt der zelligen Struktur.

Abb. 16. *Heterostoma sulcidens* Newp., ein Kieferfuß und Stück des Coxosternums von oben gesehen, $\beta\beta$ gezähnte Praesternalteile, g oberes Coxotelopoditgelenk, H Verbindungshaut, cot teilweise vorstehendes coxales Stück des Coxosternums.

Abb. 17. derselbe, diese Teile von unten gesehen (sehr ähnlich ist auch *Cormocephalus aurantiipes* Newp.) $\gamma\gamma$ Nähte, welche die Praesternalteile vom Coxosternum $\beta\beta$ trennen.

Abb. 18. derselbe. Ansicht auf ein Coxosternum von außen und endwärts, nachdem das Telopodit herausgehoben. γ Trennungsnaht, g g[1] Gelenkknöpfe, s Sehne des Krallenmuskels km 3.

Abb. 19. *Scolopendra subspinipes* Leach. Stück des Coxosternums, eine Praesternalplatte β und angrenzende Partie des Praefemur mit Trochanterkerbe trk und zäher Gelenkhaut δ, von unten gesehen. x mittlere Abreißlinie. γ deutliche Naht.

Abb. 20. dasselbe, von oben gesehen, dm direkter Muskel zwischen Coxosternum und Coxa. x Linie in welcher das Coxosternum in der Mitte gewaltsam auseinander gerissen wurde.

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

Abb. 21. dieselbe, Ansicht von innen auf eine der Hälften eines Coxosternums, welches mit einem Sagittalschnitt zerteilt wurde. Hierbei ist die sehr kräftige Muskulatur zwischen Coxalplatte und Coxosternum besonders deutlich. tra Kieferfußtracheen. m Längsmuskel.

Abb. 22. Schema der direkten Muskeln sch, welche die Coxalplatten copl herabziehen.

Abb. 23. *Lithobius forficatus* (L). Ein vorderer Mundfuß nebst Coxosternum. x Verwachsungsstelle der Sternithälften. pl Vorderlappen des Sternit. I und II die beiden Telopoditglieder.

Abb. 24. *Scolopendra dalmatica* C. K. jung, ebenso; k der dorsale Hüftrand. b Bucht und Nahtfurche an der Grenzstelle zwischen Hüfte und Sternit.

Abb. 25. *Geophilus carpophagus* Leach ebenso, α β glasige Anhangszipfel. cost einheitliches Coxosternum

Abb. 26 *Chaetechelyne vesuviana* Newp. dasselbe. I + II ist das einzige, verwachsene Telopoditglied.

Nachschrift.

Vorläufige Mitteilung über die Verwechselung der beiden Maxillenpaare bei Insekten.

Das Studium der Mundteile der *Chilopoden* hat mich auch auf die Untersuchung der Mundteile der Insekten geführt und zwar zunächst auf die beißenden Mundteile der primitiver organisierten Ordnungen. Hierbei ergab sich eine Erkenntnis hinsichtlich des Verhältnisses der beiden Maxillenpaare (Maxillen und Labium), welche der bisher herrschenden Ansicht vollkommen entgegengesetzt ist. Bisher hielt man die Unterkiefer für die vorderen und die Unterlippe für die hinteren Maxillen, ein Satz, welcher zu den anscheinend bestbegründeten und allgemein anerkannten der Insektenmorphologie gehört. Nach meinen Untersuchungen stellen die Unterkiefer, welche ich von jetzt ab **Maxillopoden** nenne, die **hinteren** und die Unterlippe, welche ich als **Labiopoden** bezeichne, die **vorderen** Maxillen dar.

In einer andern Arbeit werde ich dies genauer erörtern, jetzt mögen als vorläufige Mitteilung die folgenden Zeilen dienen:

In zwei Aufsätzen[1]) habe ich bereits auseinandergesetzt, daß und warum das Mentum als Sternit der *Labiopoden* zu gelten hat. Jetzt füge ich hinzu, daß das Submentum (in meinem Sinne!) das Sternit des Maxillopodensegmentes ist und ein

[1]) Zur vergleichenden Morphologie und Systematik der *Japygiden*, Archiv f. Nat. 1904 und zur vergleich. Morphol. und Systematik der *Embiiden*, Nova Acta d. kais. Akad. d. Nat. Halle 1904.

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

selbständiges Sklerit, welches, frei beweglich, zwischen dem Mentum und dem Mikrothoraxsternit liegt oder dem interkalaren Sternit, welches dem Mikrosternum vorgelagert ist. So bei allen *Dermapteren*. Ferner liegt hinter den Hinterecken das Submentum bei den *Dermapteren* jederseits ein kleines Sklerit, welches ich Postmentalstück nenne und welches das Submentum mit den Leisten des Hinterhauptloches verbindet. Mit den unteren Enden dieser Hinterhauptleisten ist der hintere Teil des Tentorium verwachsen. An dessen Seiten artikulieren aber zugleich die Basalzapfen der Cardines der Maxillopoden.

Das Tentorium ist in der Kopfmitte bei *Dermapteren* und andern niederen Insekten mit einer Quer- und Längsnaht versehen. Diese Nähte und die Verwachsungsstellen des Tentorium mit der Kopfkapsel zeigen an, daß es durch Verwachsung von zwei Paaren endoskelettaler Teile entstanden ist. Nach Lage und Funktion können diese zwei Paar Tentorium-Abschnitte als die mit einander verschmolzenen Furkulae (untere „Apodemen") des Mandibelsegmentes und Maxillopodensegmentes gelten. Die Furkulae des Thorax, welche bei manchen niederen Insekten, z. B. *Embiiden* in primärer Weise vollkommen getrennt sind, verwachsen ja ebenfalls mehr oder weniger bei abgeleiteteren Gruppen (*Coleoptera*).

Die Furkulae des Labiopodensegmentes sind bisher unbekannt geblieben. Sie sind aber bei *Dermapteren* deutlich ausgebildet und befinden sich oberhalb der Labiopodenhüften, durch diese etwas versteckt gelegen. Sie sind im Verhältnis zu den Tentoriumhälften klein und schwach und verdanken ihre Selbstständigkeit dem Umstande, daß die Labiopoden nebst Mentum bei den *Dermapteren* und *Thysanuren* u. A. überhaupt der Kopfkapsel gegenüber sehr lose geblieben sind. Die Hinterhälfte des Tentorium zeigt ihre segmentale Zugehörigkeit zu den *Maxillopoden* auch darin, daß sie durch starke Muskeln mit den Hüften derselben verbunden ist, ebenso mit deren Cardines.

Das hinterste Tentorium-Gebiet, — namentlich auch die Verwachsungsstellen mit den Hinterhauptleisten einerseits und die Gelenke zwischen Tentorium und Cardines andererseits — liegt genau über dem Submentum. Die Verwachsungsstellen des Tentorium-Hintergebietes mit der Kopfkapsel haben also ihren Ursprung aus dem Bezirk neben dem Submentum genommen.

Der segmentale Zusammenhang zwischen Tentorium-Hinterhälfte (Furkulae), Submentum, Cardines und Maxillen ist mithin ein unverkennbar deutlicher.

Die Kürze des Submentum und der Mangel besonderer Longitudinalmuskeln desselben ist die Folge einerseits einer starken Verwachsung und tiefen Einrückens der beiliegenden Furkulae ins Kopfinnere, andererseits der starken und

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

durch Vermittelung der Cardines ermöglichten Herüberneigung der Maxillopoden nach vorne, unten an die Backen.

Da nun das Mentum vor dem Submentum liegt, die Labiopodenfurkulae vor der Basis der Tentoriumhinterhälfte und die Basis der Labiopodenhüften vor der der Maxillopodenhüften und da die Lage der Wurzeln der Segmentgliedmaßen darüber entscheiden muß, welcher Teil der vordere oder hintere ist, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß, (zunächst bei den *Dermapteren*) sich die Teile des Labiopodensegmentes vor denen des Maxillopodensegmentes befinden, d. h. daß das Labium das **vordere** Maxillenpaar vorstellt.

Bei abgeleiteteren Insekten verschwindet das echte Submentum mehr und mehr und die Erkennung der ursprünglichen Sachlage wird immer schwieriger, wenn man nicht ursprüngliche Gruppen zu Rate zieht.

Wäre die bisherige Anschauung richtig, dann müsste doch vor dem Labium irgend etwas darauf hinweisen, daß dasselbe nach vorne Anschluß an das Maxillopodensegment erhalte. Davon habe ich jedoch nicht das Geringste nachweisen können! Vielmehr schließt sich nach vorne an das Labium der Hypopharynx an, der wenigstens teilweise ein umgewandeltes Mandibularsternit vorstellt, d. h. vor dem Labialsegment kommt vorne gleich das mandibulare.

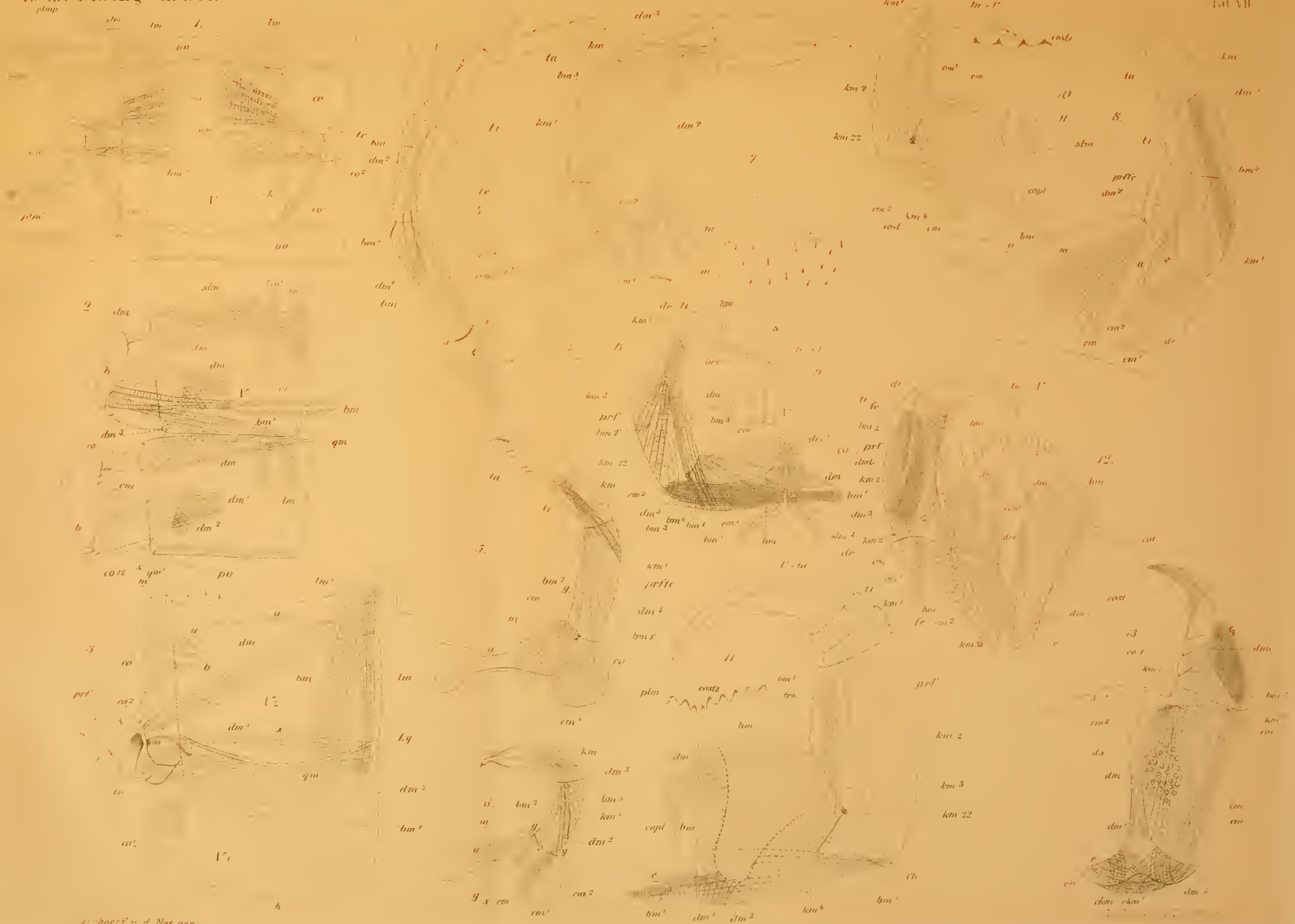
Schliesslich will ich nicht unterlassen darauf hinzuweisen, daß diese neue Anschauung über die primitiven, beißenden Mundteile der Insekten einen sehr wichtigen Einklang bietet beim Vergleich der Mundteile der *Chilopoden* und *Hexapoden*, an Stelle eines bisher fühlbaren Widerspruches:

Während nämlich die Telopodite der hinteren Mundfüße (hinteren Maxillen) der *Chilopoden* in ihrer stärkeren Gliederung viel beinartiger sind als die der vorderen Mundfüße, sollte nach der bisherigen Anschauung bei den Insekten gerade das Umgekehrte der Fall sein, nämlich die stärker gegliederten Unterkiefer sollten die vorderen Maxillen sein!!

Nach meiner Darlegung wird dieser Widerspruch aufgehoben und es zeigt sich, daß die reichlicher gegliederten Unterkiefer auch bei den Insekten die hinteren Maxillen vorstellen, welche den hinteren Mundfüßen der *Chilopoden* homolog sind.

Nähere Mitteilungen nebst Tafeln bringt eine weitere Arbeit.

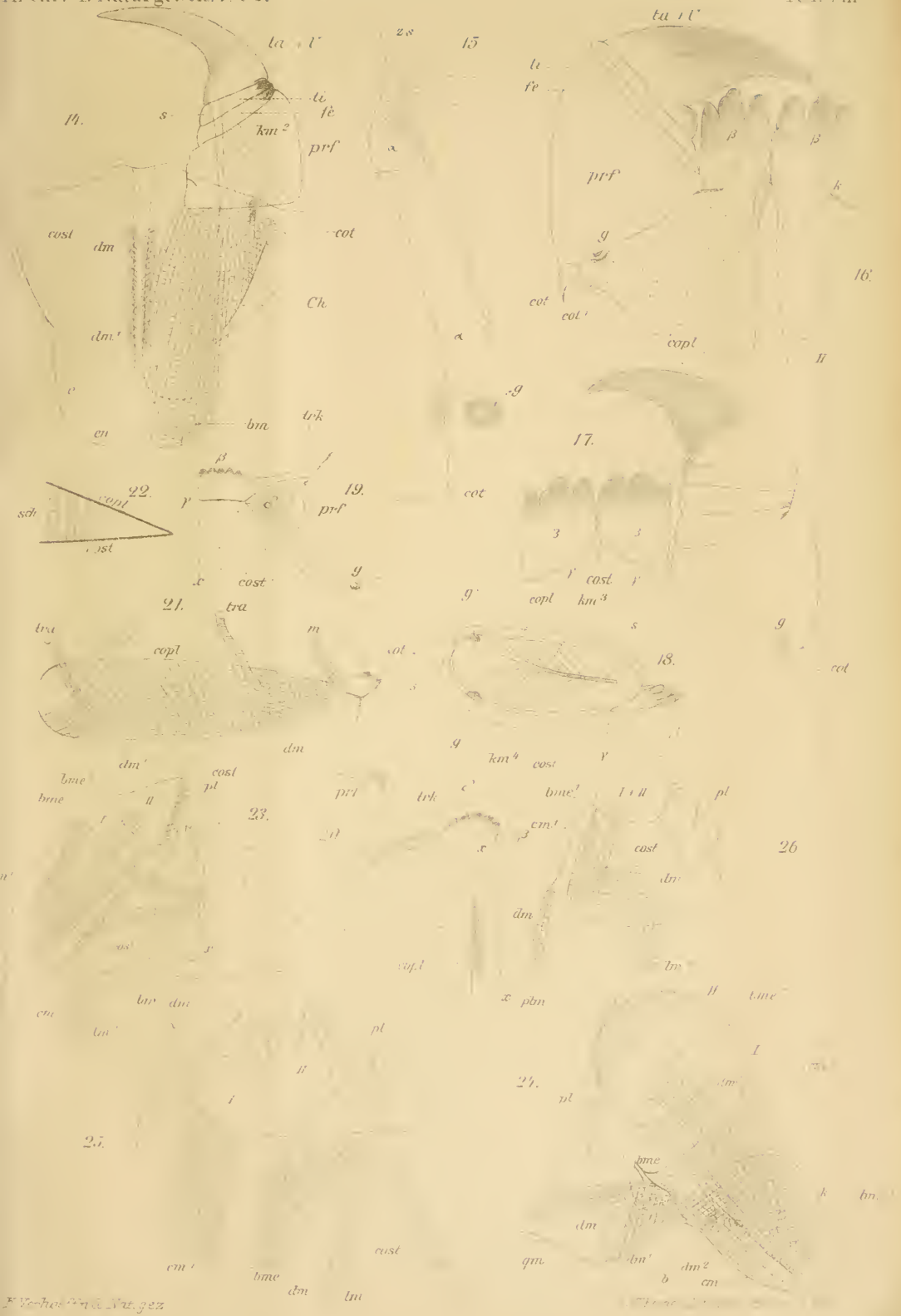
© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at



K.W. Verhoeff: Hüften und Mundbeine der Chilopoden.

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

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



ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Archiv für Naturgeschichte

Jahr/Year: 1904

Band/Volume: 70-1

Autor(en)/Author(s): Verhoeff Karl Wilhelm [Carl]

Artikel/Article: Über Tracheaten=Beine. 6. Aufsatz: Hüften und Mundbeine der Chilopoden. 123-156