

DR. H. G. BRONN'S
Klassen und Ordnungen
des
TIER-REICHES,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Fünfter Band. II. Abteilung.

Gliederfüssler: Arthropoda.

Klasse Chilopoda,

9. Heft derselben.

Fortgesetzt von Dr. **K. W. Verhoeff**, Pasing.

Mit Tafeln XXI—XXIV.

Lieferung 86—91.

Leipzig.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung.

1918.



3962

VII. Vergleichende Morphologie und Phylogenie.

1. Vorbemerkungen. Das erste und zweite Heft dieser *Chilopoden*-Bearbeitung, d. h. die in den Jahren 1902 und 1903 erschienenen Lieferungen 63—68 haben bereits eine vergleichende Morphologie fast aller Organsysteme der *Chilopoden* gebracht. Wenn jetzt trotzdem abermals auf die vergleichende Morphologie derselben eingegangen wird, so geschieht das aus verschiedenen triftigen Gründen. Es ist nämlich eine nicht unbeträchtliche Reihe von Arbeiten in der Zeit von 1904 bis jetzt über vergleichende Morphologie der *Chilopoden* erschienen, welche in verschiedener Hinsicht bedeutende Fortschritte gebracht haben. Auf diese neuen Errungenschaften ist zwar schon im IV. Hauptabschnitt über *Entwicklung* verschiedentlich eingegangen worden, doch konnte das naturgemäß nur beiläufig geschehen. Eine phylogenetische Beurteilung der großen Hauptgruppen aber, ohne genauere Klarstellung der neuesten vergleichend-morphologischen Anschauungen wäre eine Unmöglichkeit gewesen. Es sollen daher im folgenden diejenigen Organisationsverhältnisse vergleichend-morphologisch behandelt werden, deren Kenntnis neuerdings wesentlich fortgeschritten ist, oder welche aus anderen Gründen eine erneute Besprechung verdienen. Schließlich bedürfen auch verschiedene wichtige Fragen der vergleichenden Morphologie deshalb eine Erörterung, weil sie in neueren Schriften in unhaltbarer Weise behandelt worden sind.

Die folgenden Kapitel sollen aber nicht nur eine Grundlage für phylogenetische Beurteilungen liefern, sondern sie dürften auch in Zukunft für Entwicklungsgeschichte, Physiologie und Systematik Handhaben und Richtlinien bieten.

2. Die coxopleuralen Körperteile des Rumpfes. Es scheint von vornherein, als sei die Auffassung der Hüften der *Chilopoden* eine einfache Sache. In Wirklichkeit haben sich jedoch im Laufe der Zeit aus der Frage, was man in den verschiedenen Hauptgruppen als Hüften auffassen darf, so große Schwierigkeiten ergeben, und zwar ganz besonders hinsichtlich der Abgrenzung gegen die Pleuralteile, daß Verfasser sich in einer ausführlichen Arbeit*) mit diesem Gegenstande beschäftigt hat und dadurch dasjenige erzielt, was bisher fehlte, nämlich eine zuverlässige Homologie der Organe und als deren äußeren Ausdruck eine einheitliche Nomenklatur. Schon die Schwierigkeit der Abgrenzung von Hüften und Pleural-

*) Vergleichend-morphologische Studie über die coxopleuralen Körperteile der *Chilopoden*, mit besonderer Berücksichtigung der *Scolopendromorphen* usw. Nova Acta d. Kais. deutschen Akad. d. Naturforscher, Halle 1906, Bd. LXXXVI, Nr. 2, 152. S. und 42. Abb.

teilen erfordert notwendig eine gemeinsame Behandlung beider. Die Schwierigkeiten der Homologisierung werden aber dadurch bedeutend gesteigert, daß die coxopleuralen Körperteile auch bei einer und derselben Form je nach den Segmenten einen mehr oder weniger verschiedenen Bau aufweisen können. Die vergleichende Morphologie der Hüften hat gezeigt, daß sie bei den *Chilopoden* von den übrigen Beingliedern (Telopodit) grundverschieden sind, denn während letztere einfach durch Abschnürungen bestimmter, hintereinander gelegener Abschnitte des von Anfang an und immer hohlkörperartigen Telopodit zur Ausbildung gelangen, setzen sich erstere aus mehreren verschiedenartigen Stücken zusammen, die sekundär mehr oder weniger verwachsen, so daß phylogenetisch erst bei derivativen Formen die größere und mehr hohlkörperartige Hüfte zustande kommt. Im folgenden sollen die coxopleuralen Körperteile an Vertretern der vier Hauptgruppen der *Chilopoden* besprochen werden. Zugleich sei auf S. 128 und 129 verwiesen, wo die Entwicklung des Pleuropodiums erörtert wurde.

a) **Geophilomorpha.** Die beiden durch Abb. A, *Scolioptanes* und Abb. B, *Himantarium*, Taf. XXIII, dargestellten Fälle der Ausbildung der coxopleuralen Körperteile beziehen sich auf zwei systematisch weit auseinander stehende Formen. Wir sehen von jeder ein Hauptsegment und ein demselben vorgelagertes Intercalarsegment aus der Rumpfmittle übersichtlich ausgebreitet. An die scharf ausgeprägten, durch tiefe Längsfurchen begrenzten Seiten der Sternite (v) stoßen bei beiden Gattungen die *Pro-* und *Metacoxa* (*pco* und *mco*), d. h. diejenigen kissenartigen Sklerite, welche die *Eucoxa*, die an beide angelehnt und von ihnen umfaßt wird, wallartig stützen. *Pro-* und *Metacoxa* gehören zu denjenigen Teilen, welche hinsichtlich ihrer vergleichend-morphologischen Natur strittig waren. Wir werden aus dem Verhalten ihrer Homologa in anderen Gruppen ersehen, daß sie nur als Hüftabschnitte in Betracht kommen können. Beide zusammen bilden also als *Hypocoxa* einen großen Puffer zwischen der *Eucoxa* und dem Sternit.

Die *Eucoxa* der *Geophilomorphen* ist ein kurzer, nicht vollständiger Halbring, ein bogenartiges Band, welches nach oben und hinten offen ist und nur häutig zu einem unvollständigen Ring geschlossen wird. Vorn befindet sich an ihr, also quer zu dem Bandbogen, eine mit ihm verwachsene und in die Leibeshöhle vorragende, rippenartige Leiste, die Hüftrippe, *Costa coxalis*, und da, wo sie mit der *Eucoxa* verwachsen ist, äußerlich eine Längsfurche oder eine Einschnürung. Am *Eucoxa*-Endrande springt diese Hüftrippe in einen Zapfen vor, welcher am Gelenkknopf des Coxo-Telopoditgelenkes teilnimmt. Grundwärts gabelt sich die Hüftrippe meistens in zwei Fortsätze (Abb. A α), welche beide nach vorn gerichtet sind. Die inneren Enden beider Hüftrippenzweige befinden sich oberhalb der *Procoxa* und bleiben vom Sternitseitenrande weit entfernt. In den weitaus meisten und daher den typischen

Fällen wird durch die Verwachsungslinie der *Eucoxa* und der *Costa coxalis* oder durch eine Einschnürung die *Eucoxa* in zwei Abschnitte abgesetzt, eine obere und vordere *Eucoxa superior* (eus) und eine untere und hintere *Eucoxa inferior* (eui). Die Trennung der letzteren vom Sternit kann, wie ein Vergleich der Abb. A und B zeigt, sehr verschieden breit sein. Die *Hypocoxa* (pco + mco) zusammen mit einem dritten Sklerit der *Katopleure* (kpl), welches den eigentlichen Übergang von der Hüfte zu den Pleuralteilen bildet, umschließt die *Eucoxa* häufig mehr oder weniger vollständig, so daß man diese drei Teile dann als *Pericoxa* zusammenfassen kann. Physiologisch bilden sie einen Schutzwall für die *Eucoxa* und zugleich die elastische Verbindung mit dem Rumpfe. Wir sehen aus Abb. B, daß der Schutzwall der *Pericoxa* bei *Himantarium* als ein vollständiger zustande gekommen ist, während bei *Scolioptanes* (Abb. A) noch keine *Pericoxa* besteht, sondern die *Katopleure* noch eine entschieden pleurale Lage innegehalten hat. Sie ist übrigens in vielen Segmenten stärker entwickelt, als Abb. A anzeigt. Bei *Himantarium* ist die *Katopleure* nicht nur dicht an die *Metacoxa* gerückt und durch eine Falte mit ihr verbunden, sondern die *Metacoxa* ist auch zugleich durch Vergrößerung nach oben der *Katopleure* entgegengewachsen. Bei *Scolioptanes* dagegen bleiben *Katopleure* und *Metacoxa* nicht nur weit getrennt, sondern letztere ist auch im Vergleich mit derjenigen von *Himantarium* bedeutend kleiner. Eine *Pericoxa* kommt somit innerhalb der *Geophilomorphen* zustande, wobei uns von den beiden angezogenen Beispielen *Scolioptanes* den primären und *Himantarium* den sekundären Zustand vorführt. Hiermit harmoniert aber auch der übrige Zustand des *Eupleuriums* (S. 128), denn wir finden es bei *Himantarium* weit mehr ausgestaltet als bei *Scolioptanes*. Daß nun ein stärker ausgestaltetes *Eupleurium* als sekundär zu betrachten ist, erscheint nicht nur von vornherein als wahrscheinlich, sondern es wird auch entwicklungsgeschichtlich dadurch bewiesen, daß bei den *Adolescentes* gewisse *Pleurite*, welche den Entwickelten zukommen, noch fehlen. Wir werden später sehen, daß noch andere Verhältnisse die Formen mit den stärker ausgestalteten *Eupleurien* als die sekundären erweisen.

Von den *Katopleuren* abgesehen, deren Verhalten ein verschiedenartiges ist, haben wir als ganz konstante Erscheinungen des *Eupleuriums* das unter dem Haupttergit gelegene *Stigma-pleurit* (stp) mit dem *Stigma* hervorzuheben und das durch besondere Größe ausgezeichnete und daher gegen jenes mehr oder weniger vorgeschobene *Intercalarpleurit* (ipl) unterhalb des *Intercalartergits*. Meistens tritt auch hinter dem *Stigma-pleurit* ein kleineres *Poststigma-pleurit* (stpp) auf, und zwischen diesem und der *Metacoxa* finden sich zwei *Zwischenpleurite* des Hauptsegments (a und b). Daß die Zahl der *intercalaren*

Zwischenpleurite (ipl 1 und ipl 2) eine verschiedene sein kann, ergibt sich schon aus Abb. A und B und Abb. 1 Taf. XXI. Auch ein *Innenpleurit* (c) kann vorhanden sein oder fehlen. Durch sekundäre Abschnürungen von den Tergiten und Intercalartergiten entstehen bei *Himantarium* (bei anderen Gattungen der *Himantariiden* aber meistens in geringerer Zahl) die Pleuraltergite, und zwar ein Hauptparatergit (pt) und zwei intercalare (ipt 1 und 2). Diese fehlen bei *Scolioplanes**) und den meisten übrigen *Geophilomorphen* vollständig, so auch bei *Geophilus carpophagus* Leach (Abb. 37 der Taf. XVI) eine Form, welche sich überhaupt hinsichtlich der coxopleuralen Körperteile eng an *Scolioplanes* anschließt. Aus der mit Abb. B zu vergleichenden Abb. 7 der Taf. XIX (für *Himantarium gabrielis* nach Latzel) ersieht man, daß neben dem Hauptparatergit noch zwei kleinere angegeben sind. Diese haben jedoch nur den Charakter von Zwischenfalten. Die echten Pleurite sind nicht nur durch ihre Wölbung und durch Muskelansätze ausgezeichnet, sondern auch durch eine charakteristische, von den Zwischenhäuten abweichende Struktur, auf welche hier aber nicht näher eingegangen werden kann.

Der intercalaren Zwischenpleurite finden wir also bei *Scolioplanes* nur eins, bei *Himantarium* dagegen drei. Aus dem Vergleich dieser und anderer Formen geht aber hervor, daß das unterste dieser Zwischenpleurite (ipl 3) als eine Abschnürung vom Intercalarsternit entstanden ist, welches bei den primären Formen sich fast bis vor das äußere Ende der Procoxa erstreckt.

Von anderen *Geophilomorphen* sollen noch zwei wichtige Gattungen hervorgehoben werden, welche ebenfalls zu den abgeleiteteren gehören, aber sich nach anderen Richtungen entwickelt haben als *Himantarium*, nämlich *Mecistocephalus* und *Orya*. Der derivat Charakter dieser Gattungen kommt in Übereinstimmung mit *Himantarium* (aber im Gegensatz zu *Geophilus* und *Scolioplanes*) namentlich darin zum Ausdruck, daß sie beide ebenfalls eine *Pericoxa* besitzen.

Bei *Mecistocephalus carniolensis* Koch treffen wir Verhältnisse, welche sonst denen von *Himantarium* (Abb. B) gleichen. Es fehlen jedoch nicht nur die Paratergite, sondern es ist auch nur ein intercalares Zwischenpleurit entwickelt, zumal die Intercalarsternite bis zum äußeren Ende der Procoxen reichen. Obwohl ein Innenpleurit vorhanden ist, gibt es doch noch zwei Katopleuren, eine untere, welche die Pericoxa oben abschließt, und eine obere mondsichel-förmige, welche sich eng an die untere anlehnt. Auch das untere

*) Man vergleiche übrigens die nach D a d a y wiedergegebene Abb. 10 der Taf. III und nach L a t z e l wiedergegebene Abb. 8 der Taf. XIX mit demselben Objekt meiner Abb. A; der wesentliche Unterschied, der sich in den meisten ähnlichen bisherigen Darstellungen wiederholt, betrifft hauptsächlich die Hüftteile.

Zwischenpleurit des Hauptsegments (b) ist länglich ausgezogen und an die Metacoxa gedrängt. Letzteres und die oberen Katopleuren bilden also eine ergänzende obere Stütze der Pericoxa.

Die coxopleuralen Gebiete von *Orya barbarica* Gerv. sind von sehr wulstig-faltigem und zusammengedrängtem Aussehen, aber besonders dadurch ausgezeichnet, daß das Stigmapleurit mit dem Intercalarpleurit vollständig zu einem großen Schild verwachsen ist, den wir als *Stigmasynpleurit* hervorheben. Hinter dem unteren Rande desselben mündet das schlitzartige Stigma. Jederseits fast in der ganzen Länge des Rumpfes bilden die Stigmasynpleurite eine Kette ungewöhnlich breiter Sklerite, deren Besonderheit vor allem darin besteht, daß ein Teil des Haupt- und des Intercalarsegments miteinander verwachsen sind.

Eine *Pericoxa* kommt auch bei *Orya* zustande, und zwar wird sie oben durch eine große, sichelförmige *Katopleure* abgeschlossen. Zwischen dieser und dem Stigmasynpleurit stark zusammengedrängt findet man ein längliches, kleines Innenpleurit und vor ihm ein größeres intercalares oberes Zwischenpleurit, während ein unteres zwischen diesem und dem äußeren nicht abgeschnürten Intercalarsternit liegt. Sehr schmale Paratergite finden sich über den Stigmasynpleuriten, hinter diesen das Poststigmapleurit, während unter ihm keine weiteren Zwischenpleurite des Hauptsegments auftreten.

Was die Verbindung der *Eucoxa* mit ihrer Nachbarschaft betrifft, so ist sie bei sämtlichen genannten *Geophilomorphen* bei weitem am stärksten (und zugleich auch mit der Hüftrippe) an die *Procoxa* angesetzt.

Da das Verhältnis der *Katopleure* zur *Eucoxa* und damit zugleich zur *Pericoxa* besonders in Betracht kommt, erwähne ich schließlich, daß

a) bei *Scolioptanes* und *Geophilus* zwischen Stigmapleurit und intercalarem Hauptpleurit einereits, sowie *Eucoxa* andererseits nur ein Sklerit auftritt, nämlich die *Katopleure* (kpl, Abb. A),

b) bei *Himantarium* und *Orya* zwei Sklerite, nämlich *Katopleure* und *Innenpleure* (kpl und c, Abb. B),

c) bei *Mecistocephalus* drei Sklerite, nämlich außer der *Innenpleure* eine obere und untere *Katopleure*.*)

Eine besonders primitive Stellung innerhalb der *Geophilomorphen* nehmen die *Schendyliden* ein, deren coxopleurale Gebiete von Brölemann und Ribaut in ihrem ausführlichen Essai d'une Monographie des *Schendylina* (Nouvelles Archives du Muséum d'histoire na-

*) In Archives de Zool. expér. et gén. Paris 1909, No. 3 „A propos d'un système des Géophilomorphes“ gab Brölemann mehrere Abbildungen der coxopleuralen Gebiete, darunter auch von *Mecistocephalus indecorus* (S. 319). Für die Beurteilung des Verhaltens der *Katopleure* und *Eucoxa* sind diese Darstellungen nicht genau genug.

turelle, 5. série, Paris 1912) mehrfach abgebildet wurden. Aber auch in dieser Arbeit sind die *Eucoxa* und *Katopleure* nicht mit der hier in Betracht kommenden Genauigkeit dargestellt worden, weshalb auf Abb. 1 der Taf. XXI verwiesen sei, welche ein mittleres Haupt- und Intercalarsegment des *Schendyliden Nannophilus medius* Verh. zur Anschauung bringt.

Man darf diese Form als eine der ursprünglichsten unter allen *Chilopoden* hinsichtlich der coxopleuralen Gebilde betrachten. Oberhalb der *Syncoxa* finden wir 3 + 3 + 3 (4) Pleurite in fast schematisch einfacher Weise angeordnet. Wenn auch *Nannophilus* unter den vorbesprochenen Gattungen *Scolioplanes* entschieden am nächsten kommt, so ist es doch in besonders primitiver Weise ausgezeichnet

a) durch die bedeutende Größe der Intercalarsegmente,

b) durch den geringen Größenunterschied zwischen Stigmapleurit, Poststigmapleurit und Intercalarpleurit. Letzteres greift (in starkem Gegensatz zu demjenigen von *Himantarium* und *Mecistocephalus*) kaum über das Gebiet des Intercalarsegments hinaus.

c) Besonders beachtenswert ist die überaus kleine *Katopleure* (kpl). Da bei *Nannophilus* die Pleurite sehr scharf abgesetzt sind als gewölbte, glatte und mit Tastborsten besetzte Buckel, die Zwischenhäute aber durch warzige Struktur ausgezeichnet, so kommt die nach oben nicht umwallte *Eucoxa* in ihrer offenen Lage besonders deutlich zum Ausdruck.

Mit *Nannophilus* stehen wir also am Anfang der verwickelten *Chilopoden*-Hüftenphylogese. Aus einem winzigen Pleurit über der *Procoxa* wird ein erheblich kräftigeres bei *Scolioplanes*, läßt die *Eucoxa* aber immer noch offen. Erst wenn sich dieses Pleurit weiter nach hinten ausdehnt, bis es mit der *Metacoxa* verbunden wird, entsteht die *Pericoxa*, welche die *Eucoxa* vollständig umschließt.

b) **Scolopendromorpha.** Daß im Vergleich mit den *Geophilomorphen* die *Scolopendromorphen* phylogenetisch die entschieden abgeleitete Gruppe sind, ergibt sich nicht nur aus der Verkleinerung der Intercalarsegmente und dem mehr heteronomen Bau der Hauptsegmente, sondern geht auch aus der Beschaffenheit der Coxopleuralteile mit aller Entschiedenheit hervor, einerlei welche Familie der *Scolopendromorphen* wir ins Auge fassen.

1906 sind in der angeführten Arbeit (Nova Acta, Halle) die coxopleuralen Körperteile vom Verfasser zum ersten Male eingehend untersucht worden, und wurden dabei die meisten bekannten Gattungen berücksichtigt. Wir müssen uns hier auf einige Vertreter beschränken und namentlich dasjenige hervorheben, was im Vergleich mit den drei anderen Hauptgruppen von Bedeutung ist.

Die *Eucoxa* der Skolopender ist weit ausgestalteter als diejenige der *Geophilomorphen*, namentlich bildet sie nicht wie dort einen Halb-

ring, sondern ist zu etwa drei Viertel (bis $\frac{4}{5}$) eines Ringes erweitert, d. h. die Umgebung des Telopodit zerfällt nicht in zwei, sondern in drei (bisweilen auch noch mehr) Abschnitte, welche wir als *Eucoxa superior*, *inferior* und *posterior* zu unterscheiden haben. Abb. D Taf. XXIII zeigt diese Teile in natürlichem Zusammenhang (*Cryptops*), Abb. F (*Alipes*), auseinandergebreitet. Die *Eucoxa inferior*, welche zugleich der Träger der Hüftrippe ist, erscheint demgemäß am stärksten ausgebildet. *Eucoxa inferior* + *posterior* sind der *Eucoxa inferior* der *Geophilomorphen* homolog, d. h. durch die stärkere Ausdehnung der primären *Eucoxa inferior* ist die Zerlegung in zwei Abschnitte erfolgt. Die *Eucoxa superior* erstreckt sich nach oben gegen das Eupleurium, ganz wie bei den *Geophilomorphen*.

Oben wird die *Eucoxa (Syncoxa)* stets umfaßt von einem mehr oder weniger sichelartigen Pleurit, welches sich auch häufig in der Mitte nach außen wulstartig vorwölbt, so daß das obere Ende der *Eucoxa superior* mehr oder weniger in die Tiefe sinkt. Dieses Pleurit kann nach seiner Beschaffenheit und Lage nur eine derjenigen der *Geophilomorphen* homologe *Katopleure* sein (kpl, Abb. C, E, G), deren Verbindung mit der *Eucoxa* allerdings insofern etwas anders ist, als die *Eucoxa* durch *Eucoxa posterior* und oft auch durch eine *Coxopleure*, ausgezeichnet ist.

Das obere Ende der *Eucoxa superior* kann bei den *Scolopendromorphen* recht verschiedene Ausbildung erfahren, indem sich dort entweder ein einfacher Bogen oder ein umgebogener Zipfel befindet, wie bei *Cryptops* (Abb. D, δ) und *Theatops*, oder der umgebogene Zipfel mehr oder weniger von der *Eucoxa superior* abgesetzt ist (*Newportia*, *Scolopendra subspinipes* und *Alipes multicostis*, Abb. F, cpl). Es kann aber auch ein ganz selbständiges kleines Sklerit auftreten, welches nach oben als Zapfen gelenkig in die Aushöhlung der *Katopleure* eingreift, nach unten zu verbreitert und schwächer ist und vorn ein Grübchen besitzt, in welches das obere schmale Ende der *Eucoxa superior* gelenkig eingreift, wie bei *Cormocephalus* und *Rhysida*. Bei *Trigonocryptops gigas* (Krpl.) ist eine Zweiteilung der *Katopleure* erfolgt, die Teilhälften sind gegeneinander etwas drehbar, und unter der Trennungsnah befindet sich ein längliches Sklerit, welches ganz selbständig zwischen *Katopleure* und *Eucoxa* liegt. Der Gelenkhöcker, mit welchem die Hüfte an die *Katopleure* stößt, wird aber trotzdem von der *Eucoxa superior* selbst gebildet. Das Zwischensklerit ist ein den *Geophilomorphen* fremdes Gebilde, welches wir aber bei den *Anamorphen* in etwas anderer Ausprägung wiederfinden. Die sehr verschiedene und mehr oder weniger deutliche Ausprägung einer *Coxopleure* zeigt schon nach den erwähnten Fällen, daß sie sich innerhalb der *Scolopendromorphen* als eine allmähliche Ablösung von der *Eucoxa superior* darstellt.

Pro- und *Metacoxa* treten hauptsächlich in zwei Ausbildungsweisen auf. Bei der ersten, und zwar primären sind sie an Größe einander annähernd gleich und stoßen neben dem mittleren Teile des sternalen Seitenrandes ungefähr in einem Punkte und zugleich mit der *Eucoxa* aneinander, wie wir aus Abb. C (v 18) für *Cryptops* entnehmen. Im zweiten, und zwar sekundären Falle übertrifft, wie man aus Abb. G für *Scolopendra* ersieht, die *Procoxa* an Ausdehnung mehr oder weniger beträchtlich die *Metacoxa*, zugleich aber grenzt die *Eucoxa* auf breiterer Strecke an den Sternitseitenrand, so daß *Pro-* und *Metacoxa* weit getrennt bleiben. Dieses stärkere Überwiegen der *Procoxa* kann man als eine Konsequenz der schon bei den *Geophilomorphen* erwähnten stärkeren Hinneigung der *Eucoxa* zur *Procoxa* betrachten.

Im Gegensatz zu den *Geophilomorphen*, deren *Pro-* und *Metacoxa* gewöhnlich einheitlich bleiben, zeigen dieselben bei den *Scolopendromorphen* eine Neigung zum Zerfall, und zwar ihrer bedeutenderen Größe entsprechend die *Procoxa* mehr als die *Metacoxa*. Erstere kann, wie z. B. bei *Cryptops*, in zwei Stücke zerfallen (Abb. C u. D, *pcoi*, *pcos*) oder auch in drei wie bei *Otocryptops* und *Cormocephalus* (*Procoxa inferior*, *media* und *superior*). Bei *Scolopendra* (Abb. G) kann die *Procoxa* oben vollständig geteilt sein, während sie unten nur mehr oder weniger zerklüftet ist. Die *Metacoxa* (*mco*, Abb. C) tritt entweder einfach auf, wie bei *Cryptops*, *Theatops* und *Newportia*, oder in zwei Stücke (hinter- oder übereinandergelegen) zerspalten, wie bei *Otocryptops*, *Cormocephalus* und *Scolopendra*. Bei *Trigonocryptops* ist sie an einigen Segmenten sogar in mehrere Stücke zerklüftet (Abb. P).

Hinsichtlich des *Eupleuriums* hat man früher gemeint, die *Scolopendromorphen* seien von den *Geophilomorphen* durch den Mangel oder wenigstens sehr schwache Entwicklung eigentlicher Pleurite auffallend unterschieden. Dies ist jedoch mindestens allgemein ausgedrückt nicht zutreffend, auch wenn man von der Katopleure absehen will. Es gibt zwar Formen, deren *Eupleurium* nur durch sehr schwache Sklerite ausgeprägt ist, wie z. B. *Scolopendra subspinipes* Leach. (Abb. G), diese bilden aber nur die *derivatesten* Fälle. Im übrigen ist das *Eupleurium* der *Scolopendromorphen* nicht nur von sehr mannigfaltiger Ausbildung, sondern wir haben auch Formen, wie *Cormocephalus* und *Trachycormocephalus*, deren *Eupleurium* an Gliederung und gut ausgeprägten Skleriten dem Durchschnitt der *Geophilomorphen* durchaus nicht nachsteht. Der Bau dieses *Eupleuriums* ist allerdings erheblich abweichend von dem der *Geophilomorphen*, was zum Teil mit der viel schwächeren Ausprägung der Intercalarsegmente zusammenhängt. Insbesondere vermissen wir bei den *Scolopendromorphen* überall die großen intercalaren Hauptpleurite, d. h. diese sind an sich zwar nicht selten deutlich erkennbar, erreichen aber nie wie bei jenen eine auffallende

Größe. So ist z. B. bei *Cormocephalus büttneri* Krpl. *) zwischen dem Stigmapleurit und der Katopleure einerseits, sowie dem intercalaren Hauptpleurit andererseits ein Zwischenraum gegeben, wie wir ihn bei den *Geophilomorphen* nirgends auch nur annähernd antreffen, ein Zwischenraum, welcher ungefähr die halbe Länge des Hauptsegments einnimmt. Hier liegen aber drei längsgestreckte Pleurite übereinander, für welche uns die *Geophilomorphen* kein Homologon darbieten. Im Anschluß an die *Anamorphen* und anderen *Tracheaten* hat Verfasser diese Längspleurite als Anopleuren zugleich im Gegensatz zur Katopleure unterschieden, also obere, mittlere und untere Anopleure. Bei *Cormocephalus büttneri* ist die obere Anopleure wieder in zwei hintereinander liegende zerschnürt.

Auch bei anderen *Scolopendromorphen*, wie *Scolopendra* und *Cryptops*, ist der Abstand zwischen dem Intercalarergit und dem Stigmapleurit sehr viel größer als bei den *Geophilomorphen*. Während wir aber bei *Scolopendra subspinipes* (Abb. G) in der breiten Eupleuriumhaut oberhalb der Katopleure nur Rudimente von Pleuriten antreffen, erstreckt sich bei *Cryptops* (Abb. C) in dem schmäleren Eupleuriumgebiet nur eine einzige Anopleure (apl), welche trotzdem nach hinten noch weit vom Stigmapleurit entfernt bleibt. Die Gattungen *Cormocephalus*, *Scolopendra* und *Cryptops* führen uns also bereits drei sehr voneinander abweichende Zustände des Eupleuriums vor. Einen Übergang zwischen *Cormocephalus* und *Cryptops* bildet *Theatops erythrocephalus* Koch insofern, als sich über der Katopleure in zwei Querreihen $2 + 2$ Anopleuren, also zwei obere und zwei untere erstrecken.

Unterhalb des Stigmapleurits und Poststigmapleurits und zwischen ihnen und der Katopleure treffen wir bei *Cormocephalus büttneri* noch zwei ovale Pleurite, Substigmaplatten, welche einem Zwischenpleurit und dem Innenpleurit der *Geophilomorphen* (also a und c der Abb. B) homolog sind, so daß sich also die hintere Hälfte des *Scolopendromorpheneupleuriums* in bestem Einklang mit derjenigen der *Geophilomorphen* befindet. Wenn es mit der vorderen Hälfte sich ganz anders verhält, so müssen wir uns vergegenwärtigen, daß sich die Hauptsegmente um ebensoviel vergrößert haben, als die Intercalarsegmente (im Vergleich mit denen der *Geophilomorphen*) verkleinert sind. Ob nun die Anopleuren als Neubildungen entstanden sind oder als Abschnürungen von den hinteren oder peristigmatischen, namentlich dem Stigmapleurit selbst, soll hier nicht untersucht werden, es genügt, festzustellen, daß sie der charakteristische Ausdruck des vorderen, im Vergeich mit den *Geophilo-*

*) Man vgl. a. a. O. Nova Acta 1906 meine Abb. 25 auf S. 396.

morphen erheblich vergrößerten Eupleuriumgebietes sind, in welchem für neue Sklerite ein Platz frei wurde.

Unter den drei durch *Cryptops*, *Cormocephalus* und *Scolopendra* vertretenen Ausbildungsweisen des Eupleuriums läßt sich keine als besonders primitiv auffassen, *Cormocephalus* schon deshalb nicht, weil diese Gattung, von der gegliederten Pro- und Metacoxa abgesehen, eine gut ausgeprägte *Coxopleure* besitzt. Wir nehmen vielmehr an, daß alle drei Gattungen der Ausdruck auseinanderlaufender Entwicklungsrichtungen sind, welche von primitiveren und mehr geophiliden-artig beschaffenen Formen herzuleiten sind.

Die *Costa coxalis* ist verwickelter gebaut als bei den *Geophilomorphen*, trennt übrigens mit ihrer Anwachsungsstelle, welche auch hier durch Furche zum Ausdruck kommt, wieder die *Eucoxa inferior* und *superior* (Abb. F). Letztere ragt nach oben bei *Cryptops* in einen gebogenen, der Procoxa entgegen gekrümmten Wulst vor (δ , Abb. D), welcher nach hinten durch einen schmalen Streifen in den Bogen der *Eucoxa posterior* übergeht und damit oben die Gelenkgrube zwischen Coxa und Telopodit abschließt. Oberhalb des umgeschlagenen Sternitseitenrandes findet sich innen ein länglicher Zapfen (ϵ , Abb. D), der Sternitseitenrandzapfen, *Conus lateralis sterni*, welcher der grundwärts nach hinten umgebogenen *Costa coxalis* ($\alpha 2$) als Stütze dient. Beide sind durch einen Chitinstrang verbunden, aber gleichzeitig gelenkig gegeneinander beweglich.

Bei *Scolopendra* besteht eine Verbindung der Hüftrippe mit dem Sternitseitenrande in der Weise, daß sie mit ihm in ihrer Grundhälfte verwachsen ist und festgehalten wird durch die Seitenrandhaut (Membrana conigera), welche als Fortsetzung der Seitenrandduplikatur des Sternits nach innen und oben zieht und den unteren Boden einer ziemlich tiefen Tasche bildet. Gegen die sternale Vorder- und Hinterecke verschmälert erscheint diese Haut von der Seite betrachtet als ein Dreieck. Durch chitinige Fasern ist das innere, grundwärtige Ende der etwas nach hinten gebogenen *Costa* mit *Eucoxa* und *Hypocoxa* ebenfalls verbunden. Der Tiefe der Seitentasche gemäß ist die Hüftrippe bei *Scolopendra* besonders tief eingesenkt, und abweichend von *Cryptops* befindet sich der *Conus lateralis* nicht am Sternitseitenrande, sondern im Grunde der Seitenrandtasche versteckt. *Scolopendra* ist also auch in dieser Hinsicht von derivaterem Gepräge als *Cryptops*. Näher können wir auf die verwickelte Hüftrippe und ihre Nachbarschaft nicht eingehen, es sei nur noch hervorgehoben, daß die physiologische Bedeutung des *Conus l. st.* darin liegt, daß er ein grundwärtiges Scharniergelenk für die *Eucoxa* bildet und mit dieser so verbunden ist, daß seine Muskulatur wirksam wird für die Bewegung der Beine.

Die endwärtige Ecke der *Costa coxalis* ist durch einen weit nach

innen vorragenden Fortsatz ausgezeichnet (α , Abb. D). Bei *Scolopendra* erscheint derselbe bei der Ansicht auf die Gelenkfläche zwischen *Eucoxa* und *Trochanter* dreieckig und innen zugespitzt und besitzt eine Längsrinne. Der *Trochanter* dagegen ist durch einen Doppelpapfen mit schmaler Längskante ausgezeichnet, mit welchem das *Telopodit* auf dem Fortsatz der *Costa* ruht und in deren Längsrinne eingreift. Es bewegt sich das Bein bei der Drehung von vorn nach hinten im *Coxotrochanteralgelenk* mit einem gebogenen Messer in einem engen Spalt.

c) **Anamorpha.** Bei den *Lithobiiden* ist eine *Metacoxa* nicht zur Ausbildung gelangt, es kommt an ihrer Stelle aber bisweilen ein häufiger Wulst vor, welcher als Überbleibsel derselben gelten kann. Die *Procoxa* (pc , Abb. H, I, K) ist dagegen als ein je nach den Segmenten mehr oder weniger breites Kissen der *Eucoxa* vorgelagert. Von der eigentlichen Hüftrippe (*Costa coxalis*) haben wir die Grundrippe (*Costa basalis*) zu unterscheiden ($\alpha 3$, Abb. I und K). Die Hüftrippe ($\alpha 2$) teilt auch bei den *Lithobiiden* die *Eucoxa* in *Eucoxa superior* und *inferior* und entsendet von dem vorragenden Gelenkzapfen (α) aus, der dem *Trochanter* bei seiner Drehung als Angel dient, einen abgekürzten Nebenast ($\alpha 1$) nach vorn. (Er entspricht einem Nebenast von *Scolopendra*, welcher zur Abgrenzung einer *Eucoxa triangularis* führt.) Ein abgegrenzter *Eucoxa*-Bezirk kommt wegen der Kürze des Nebenastes nicht zustande. Die *Costa basalis* ($\alpha 3$) bildet oft gemeinsam mit der *Costa coxalis* einen stumpfen Winkel unter deutlicher Knickung. Am 1.—10. Laufbeinsegment hängen die beiden *Costae* vollständig zusammen (Abb. H), während sie am 11.—15. Segment in einem nach hinten verstärkten Maße voneinander abrücken (Abb. I und K).

Am Rumpfe der *Lithobiiden* nehmen die Hüften im ganzen in der Richtung von vorn nach hinten an Größe zu. Einigermaßen hält mit dieser Vergrößerung auch die der *Costa coxalis* Schritt, am 14. und 15. Beinpaar dagegen wird sie wieder verkleinert, am 14. läuft sie kaum noch bis zur Hälfte der *Eucoxa* herab, am 15. nicht einmal mehr ein Viertel, weil an den hintersten 3—4 Beinpaaren eine erhöhte Hüftvereinheitlichung eintritt.

Die *Costa basalis* schließt sich eng an das Chitinband, welches in der Falte zwischen *Eucoxa* und *Hypocoxa* liegt, und bildet mit diesem ein kleines, wenig auffallendes *Coxobasalgelenk* (ϵ , Abb. I und K), bestehend in einem kleinen, zäpfchenartigen Vorsprung an der *Costa basalis* und einer grubchenartigen Vertiefung in der Seitenhaut neben und unter dem Sternitseitenrande. Die grubchenartige Vertiefung kann als eine primitive Vorstufe zu dem *Conus lateralis* der *Scolopendromorphen* gelten. Übrigens fehlt das *Coxobasalgelenk* am 14. und 15. Beinpaar.

Der heteronome Bau der Rumpfsegmente der *Chilopoden*

mit 15 Beinpaaren, welcher in der verschiedenen Ausprägung der *Tergite* am auffallendsten in die Erscheinung tritt, ist in hohem Grade auch an den coxopleuralen Gebilden ausgeprägt, was in der folgenden Übersicht nach Laufbeinsegmenten zum Ausdruck gebracht worden ist.

Die neben den Sternitvorderecken liegende *Procoxa* ist am 2. bis 8. Beinpaarsegment in zwei übereinander gelegene Teile eingeschnürt, ebenso aber schwächer am 9.—11. (Abb. I), während sie am 12. und 13. einfach bleibt. Vor dem 14. und 15. Beinpaar fehlt die *Procoxa*, im Zusammenhang mit dem Verschwinden des Coxobasalgelenkes und der Abschwächung der Hüftrippe, der Hüftenvergrößerung gegen das hintere Körperende, der Haltung des 14. und 15. Beinpaares vorwiegend nach hinten und der fast vollständigen Verdrängung des Eupleuriums.

Die *Coxopleure* der *Lithobiiden*, welche in Lappenteil (*pars lobata*) und Bogenteil (*pars arcuata*) zerfällt, ist mit der *Eucoxa* in einer nach den Segmenten etwas verschiedenen Weise verwachsen, aber zugleich, wenigstens an den vorderen Segmenten, leicht gegen sie beweglich, zumal die Verwachsung nur auf einer schmalen Brücke besteht (cpl, Abb. H, I, K). An allen vorderen Segmenten ist die *Coxopleure* deutlich in die beiden genannten Teile abgesetzt, und am 2.—9. Segment läuft der Vordergipfel als schmales Dreieck neben der *Eucoxa superior* herab, während er an den folgenden Segmenten mehr und mehr verkümmert. Am 13. und 14. Beinpaarsegment ist der Bogenteil der *Coxopleure* hinten verschwunden, der Lappenteil sehr klein geworden, am 15. ist die *Coxopleure* vollständig verschwunden. Die Charaktere der typischen *Lithobiiden*-Laufbeinhüften nebst pleuraler Nachbarschaft verschwinden an den einzelnen Segmenten, also um so mehr, je weiter nach hinten am Rumpfe sie gelegen sind.

Bei den *Lithobiiden* sind die *Eucoxa inferior* und *posterior* nicht so vollständig gegeneinander abgesetzt wie bei vielen *Scolopendromorphen* (z. B. *Alipes*, Abb. F), vielmehr geht die absetzende Naht (*a*, Abb. H) höchstens bis zur Hälfte der *Eucoxa*-Länge herab, meistens aber ist sie noch kürzer, so daß diese beiden Hüftteile mindestens in der Grundhälfte durchaus zusammenhängen. Ein deutlicher Einschnitt am Endrand ist aber am 1.—11. Beinpaarsegment vorhanden, während er am 12.—15. in Anpassung an die Coxaldrüsen fehlt. Die *Eucoxa posterior* ist nämlich allein Trägerin der Hüftdrüsen und durch eine winklig geknickte Längskante ganz nach hinten gerückt, wobei die Drüsenmündungen in ein ausgehöhltes, umrandetes Feld gelangt sind. Hierbei sei erwähnt, daß die allerdings im Vergleich mit denen der *Lithobiiden* viel kleineren Hüftdrüsen der *Scolopendromorphen* nie an der *Eucoxa*, sondern an der *Hypocoxa* auftreten, bei manchen sehr drüsenreichen Formen (*Orya*) allerdings auch am Eupleurium.

Lithobius:	Katopleure	Anopleure	Stigma-pleurit	Poststigma-pleurit	Tergit	
1. Laufbein-segment	Groß, kaum gebogen, dem Tergit genähert	Fehlt	Groß, aber ohne Stigma	Fehlt	Groß	
2. "	Schmäler, gebogen, vom Tergit weiter abgerückt	Vorhanden	Fehlt	"	Klein	
3. "	Katopleure sichel-artig gebogen, nach hinten am Körper nach und nach dem Tergit wieder mehr genähert	Fehlt	Groß und mit Stigma	Vorhanden und länglich	Groß	
4. "		Vorhanden	Fehlt	Fehlt	Klein	
5. "		Fehlt	Groß und mit Stigma	Vorhanden und länglich	Groß	
6. "		Vorhanden	Fehlt	Fehlt	Klein	
7. "		Fehlt	"	"	Groß	
8. "		"	Vorhanden und mit Stigma	"	"	
9. "		Vorhanden	Fehlt	"	Klein	
10. "		Fehlend oder vorhanden	Vorhanden und mit Stigma	"	Groß	
11. "		Vorhanden	Fehlt	"	Klein	
12. "		Deutlich gebogen	Fehlend oder vorhanden	Mit Stigma	"	Groß
13. "		Deutlich, aber schwächer gebogen, dem Tergit genähert	Vorhanden	Fehlt	"	Klein
14. "	Gedrungen, wenig gebogen	Fehlt	Groß und mit Stigma	"	Groß	
15. "	Rundlich, nicht gebogen, nach vorn geschoben	"	Fehlt	"	Klein	

Die schon erwähnte Vergrößerung der *Lithobiiden*-Hüften in der Richtung gegen den hinteren Körperpol macht sich vom 11. Beinpaar an besonders bemerkbar. Obwohl sie alle drei Abschnitte der *Eucoxa* betrifft, fällt sie an der *Eucoxa inferior* doch am stärksten ins Gewicht. Die *Eucoxa* wird vergrößert auf Kosten der *Procoxa*, *Coxopleure* und des *Eupleuriums*, behält aber sonst den Charakter eines oben offenen Halbzylinders.

Jene Nachbarteile, welche an den vorderen und mittleren Rumpf-

segmenten die *Eucoxa* stützen, an der hinteren also mehr und mehr verloren gehen, werden ersetzt durch breitere Anlagerung an das Sternit und schließlich auch Tergit, letzteres am vollständigsten am 15. Beinpaar, wo die *Eucoxa superior* dem Tergit breit angelagert ist.

Das Wachstum der *Eucoxa* der hinteren Beinpaare erfolgt vorwiegend in der Grundhälfte, denn die an den vorderen Segmenten zusammenhängenden *Costae basalis* und *coxalis* werden durch dasselbe auseinandergetrieben, so daß die *Costa coxalis* nach endwärts emporgehoben wird.

Trotz der geschilderten Verschiedenheiten im Bau der Hüften an den verschiedenen Segmenten ist der Gegensatz der Coxopleuraleile der Endbeine zu denjenigen der übrigen Beinpaare bei den *Lithobiiden* erheblich geringer als bei den *Epimorphen*.

In der Gelenkhaut zwischen *Eucoxa* und *Telopodit* ist bei den *Lithobiiden* ein schmaler *Arcus* eingeschaltet (ar, Abb. H und K), und zwar haben wir zwischen einem oberen und unteren Bogen zu unterscheiden (*Arcus superior* und *inferior*). Besonders schön entwickelt ist der obere Bogen an den Hüften der Endbeine. Ein kleines Gelenk zwischen vorderem und hinterem Bogen befindet sich hinten, dem auf dem Processus der Hüftrippe ruhenden Trochanterzapfen gegenüber (Abb. K). Die physiologische Bedeutung dieser Bögen liegt zunächst darin, daß sie in der größten Zwischenhaut des ganzen Beines einen besonderen Schutz gegen Fremdkörper und Parasiten bilden, zugleich federnde Widerlager im Gelenk selbst. Sodann geben sie vorgebildete Reißstellen ab, d. h. die bekanntlich auch bei den Steinläufern, und zwar mit der Länge in zunehmendem Maße abreißen den *Telopodite* gehen stets hinter den Bögen verloren, so daß also nur die Hüften mit den Bögen sitzen bleiben.

Wir werfen schließlich noch einen Blick auf das schon in der vorigen Übersicht teilweise angedeutete und namentlich durch Abb. H veranschaulichte *Eupleurium* der *Lithobiiden*. Daß dasselbe im Vergleich mit dem der *Erdläufer* noch stärker verändert erscheint als das der *Scolopender*, folgt schon aus dem Fehlen der Intercalarsegmente. Es steht übrigens mit dem *Eupleurium* mancher *Scolopendromorphen* in recht gutem Einklang, und zwar sind besonders Formen wie *Cryptops* zum Vergleich geeignet (Abb. C). Die *Heteronomie* der Steinläufer erschwert den Vergleich allerdings etwas. Da wir uns aber durch theoretische Vereinheitlichung der Rumpf-*Eupleurien* leicht einen mehr primären Zustand mit homonomeren Pleuriten vorstellen können, so ergibt sich alsdann, daß ganz wie bei *Cryptops*, außer der Katopleure das *Eupleurium* Stigmapleurit, Poststigmapleurit und eine einzige Anopleure enthält. Es unterliegt also keinem Zweifel, daß sich die coxopleuralen Körperteile der *Anamorphen* weit mehr an diejenigen der *Scolopender* anschließen als an die der *Geophilomorphen*.

d) **Notostigmophora.** An den coxopleuralen Bezirken der *Scutigeriden* machen sich gegenüber den drei anderen *Chilopoden*-Hauptgruppen sehr auffallende Unterschiede bemerklich. Die Hüften sind im Verhältnis zum Sternit ungewöhnlich groß, neben demselben mehr nach hinten gerichtet, grundwärts eingesenkt, oberhalb einer Duplikatur, welche sich vorn und hinten nach oben biegt, ohne Pro- oder Metacoxa zu enthalten. Pleurite im Sinne der anderen *Chilopoden* sind scheinbar überhaupt nicht vorhanden und erst durch genaueres Studium als solche erweisbar. Die Hüften greifen, zugleich in den Seiten weit vorspringend, und schräg von oben vorn nach hinten unten gestellt, mit einer gratartigen Kante, dem Hüftmesser (*Culter coxalis*), weit nach aufwärts in die Flanken. Das obere Ende des Hüftmessers wird von einem unten hohlen Bogenwulst überdacht (apl, Abb. L Taf. XXIII), welcher vorn nach unten umbiegend in eine Falte (f) vor der Hüfte übergeht, welche bei den *Epimorphen* die Procoxa enthält, hier aber einfach und häutig bleibt.

Die Größe der *Scutigeriden*-Hüften nimmt von vorn nach hinten am Rumpfe allmählich bedeutend zu, erreicht am 11.—13. Beinpaar das Maximum und nimmt am 14. und 15. wieder entschieden ab. Die Hüften des 1.—3. Beinpaares sind in der Regel etwas nach vorn, die des 4.—7. nach der Seite, des 8.—15. mehr und mehr nach hinten gerichtet. Die ausgehöhlten und tiefe Medianrinnen führenden Sternite sind vorn seitlich stark erweitert. Die Hüften des jeweils vorhergehenden Segments finden an diesen Erweiterungen vom 8. Segment an einen Halt. Aber auch die Hüften selbst, wenigstens der fünf letzten Beinpaare, legen sich aneinander infolge ihrer Größe und stärkeren Richtung nach hinten, fast dachziegelartig sich überdeckend.

Bei Bewegung einer Hüfte in der Richtung von unten nach oben stellt man leicht fest, daß sie unten im Bogen von der hypocoxalen Haut gestützt wird, oben aber in dem Bogenwulst ein Widerlager findet. Der verschiedenen Größe der Hüften entsprechend ist auch das Hüftmesser nach den Segmenten verschieden stark ausgebildet. Es gehört übrigens zur *Eucoxa* nur die untere Hälfte des Hüftmessers, die obere zum Pleuralgebiet. Die physiologische Beziehung zwischen *Eucoxa* und Hüftmesser zeigt sich schon darin, daß den größten Hüften auch das stärkste Hüftmesser zukommt, welches überhaupt erst vom 5. Segment an deutlich in die Erscheinung tritt. Die stärkste Ausprägung des Hüftmessers finden wir am 10.—14. Segment, am 15. ist es wieder schwächer.

Bei Abreißung der Beintelopodite bleibt bekanntlich der Trochanter an der Hüfte sitzen. Blickt man nun senkrecht auf die Gelenkfläche desselben, so erkennt man vorn und hinten einen vorspringenden Zapfen (g, g1, Abb. O). Der vordere Trochanterzapfen (g, Abb. N)

ruht auf einem Gelenkknopf (α) der *Eucoxa*, der sich am Ende der schon früher erwähnten Trennungslinie oder Rinne befindet (r), welche die schmälere *Eucoxa superior* von der breiteren *Eucoxa inferior* trennt (eus und eui). Trochanter und *Eucoxa* werden durch ein sichelförmig gebogenes Hautgebiet geschieden, dessen obere Hälfte nach oben dreieckig erweitert ist. Die untere Hälfte (hi , Abb. N) springt ebenfalls, und zwar nach unten dreieckig vor und läuft in eine Falte aus, welche *Eucoxa inferior* und *posterior* trennt. Der Hinterrand der *Eucoxa inferior* neben dem Hüftstachel springt rippenartig vor. Über ihm versteckt liegt der Unterrand der *Eucoxa posterior*, deren Oberrand an dem Gelenk endet, auf welchem der hintere Trochanterzapfen ruht ($g1$, Abb. N und O).

Der hintere Rand der *Eucoxa superior*, welcher das untere Stück des Hüftmessers bildet ($k2$, Abb. L) ist oben knotig verdickt, der Knoten durch Einschnitt (x) scharf abgesetzt gegen das obere Stück des Hüftmessers ($k1$). Dieses ist ein Grat zwischen zwei Flächen, verschieden nach den einzelnen Segmenten, so daß der Winkel, welchen diese Flächen bilden, nach hinten am Körper immer spitzer wird. Die Kante des Hüftmessers erreicht ihre höchste Ausbildung am 11. Beinpaar.

Die Tergite der Scutigiden sind am 2., 4., 6., 9., 11. und 13. Rumpfsegment so stark abgeschwächt, daß sie analog den Inter-calartergiten der *Scolopendromorphen*, unter der Hinterrandfalte der vorhergehenden Tergite versteckt bleiben. Trotzdem zeigen die Coxopleuralgebilde der Segmente mit verborgenen Tergiten nur darin einen Unterschied gegenüber den Segmenten mit offenen Tergiten, daß sich eine tiefe, zwischen zwei Falten befindliche Rinne vor den Seiten der versteckten Tergite befindet und zugleich vor und oberhalb der sichelförmigen Wülste (apl , Abb. L), welche oben die Hüftmesser umfassen.

Obwohl die *Eucoxa* im Gebiet der hypocoxalen Haut in die Tiefe greift, befindet sich hier doch weder ein coxobasales Gelenk, noch ein Sternitseitenzapfen. Die Hüftrippe ist verhältnißlich schwach entwickelt, denn es kommt zwischen *Eucoxa inferior* und *superior* nur zu einer feinen, nicht bis grundwärts durchlaufenden Innenleiste ($\alpha 2$, Abb. M). Am Grunde der *Eucoxa superior* läuft eine *Costa anterior* herab ($\alpha 4$) und als deren Fortsetzung die *Costalis basalis* ($\alpha 3$), beide durch eine Einschnürung (y), in der Verlängerung der Hüftrippe gelegen, gegeneinander abgesetzt.

Bemerkenswert ist die scharfe Trennung der *Eucoxa posterior* (eup, Abb. M) von der übrigen *Eucoxa*. Man kann sie, da sie fast allenthalben von Häuten umgeben wird, vollkommen isolieren, nur durch eine schmale Brücke hängt sie oben zusammen mit der *Coxopleure* (cpl, Abb. L), welche die Telopoditgelenkgrube oben hinten umfaßt. In der schmalen Brücke aber findet sich ein dreieckiger Einschnitt,

welcher *Eucoxa posterior* und Coxopleure gegeneinander absetzt, während in jenen gelenkig der genannte hintere Trochanterzapfen (g 1) eingreift.

Hiermit kommen wir zu einem wichtigen Gegensatz gegenüber den *Pleurostigmophora*, darin bestehend, daß bei den *Scutigерiden* eine geschlossene, feste, obere Umfassung der Telopoditgelenkgrube zur Ausbildung gelangt ist und zugleich ein deutliches hinteres Gelenk zwischen Trochanter und Hüfte. Beides fehlt bei den *Epimorphen* und bei den *Anamorphen* ist lediglich das winzige *Arcus*-Gelenk (Abb. K) nach dieser Richtung in Betracht zu ziehen.

Die *Coxopleure* der *Scutigерiden* ist durch ihre feste Verbindung mit der *Eucoxa posterior* und ihre Verwachsung mit der *Eucoxa superior* so innig mit der ganzen *Eucoxa* verbunden, daß hier mehr als bei allen anderen *Chilopoden* die Hüfte zu einem geschlossenen Zylinder gestaltet worden ist.

Der schon erwähnte Einschnitt (x, Abb. L) über dem knotigen Ende des unteren Abschnittes des Hüftmessers ist der Ausdruck eines Gelenkes zwischen *Eucoxa* (nebst Coxopleure) einerseits und dem anstoßenden Pleurit andererseits, zugleich also zwischen unterem und oberem Abschnitt des Hüftmessers. Das Pleurit oberhalb des Gelenkes kann nach Vergleich mit den anderen *Chilopoden* nur als *Katopleure* angesprochen werden (kpl 1 und 2, Abb. L). Diese als oberes Widerlager gegen die Hüfte hat durch das obere Hüftmesser eine bedeutende Versteifung erfahren, das ganze Hüftmesser aber bildet eine coxopleurale Verstärkerungsrippe, welche nach oben auf den genannten Bogenwulst stößt, eine modifizierte *Anopleure* (apl), die von unten her eingebogen und gegen den Tergitseitenrand gedrängt ist. Die drei Abschnitte der *Katopleure* (k 1, kpl 1 und 2) ergeben sich aus Abb. L.

e) **Rückblick auf die coxopleuralen Körperteile.** Aus den vorigen Auseinandersetzungen ergibt sich für das phylogenetische Verhältnis der vier großen *Chilopoden*-Gruppen nach den coxopleuralen Organen ganz ungezwungen die Folge *Geophilomorpha*, *Scolopendromorpha*, *Anamorpha* und *Notostigmophora*, d. h. von der ersten zur letzten Gruppe gelangen wir zu einer immer mehr derivaten Ausprägung dieser Gebilde. Hinsichtlich der *Hypocoxa* ergibt sich folgende Übersicht:

1. *Geophilomorpha*: Pro- und Metacoxa stark entwickelt, mehr oder weniger gleich ausgeprägt.

2. *Scolopendromorpha*: Pro- und Metacoxa bisweilen annähernd gleich groß, meistens aber übertrifft die *Procoxa* bedeutend die *Metacoxa*.

3. *Anamorpha*: *Procoxa* gut ausgebildet, *Metacoxa* fehlend.

4. *Notostigmophora*: Pro- und *Metacoxa* fehlend.

Die Ausbildung der *Hypocoxa* steht insofern in einem Gegensatz zu der allgemeinen Organisation der Laufbeine, als sie um so mehr verdrängt wird, je höher sich letztere entwickelt zeigt. Ganz anders steht es mit der *Eucoxa*:

1. *Geophilomorpha*: die *Eucoxa* bildet nur einen Halbring, bestehend aus *Eucoxa superior* und *inferior*. (*Eucoxa posterior* und *Coxopleure* fehlen.)

2. *Scolopendromorpha*: Die *Eucoxa* bildet drei Viertel bis vier Fünftel eines Ringes und besteht aus *Eucoxa posterior*, *inferior* und *superior*. Eine *Coxopleure* ist mehr oder weniger deutlich entwickelt, und zwar als Ablösung vom oberen Teil der *Eucoxa superior*. *Costa coxalis* gelenkig verbunden mit *Conus lateralis sterni*.

3. *Anomorpha*: Die *Eucoxa* bildet vier Fünftel eines Ringes und besteht aus *Eucoxa posterior*, *inferior* und *superior*, sowie einer mit der letzten mehr oder weniger verwachsenen *Coxopleure*. Kein *Conus lateralis sterni*.

4. *Notostigmophora*: Die *Eucoxa* bildet einen vollständigen, in seiner Breite allerdings höchst verschiedenartigen Ring, bestehend aus *Eucoxa superior*, *inferior*, *posterior* und *Coxopleure*. *Eucoxa posterior* und *Coxopleure* sind durch eine schmale, aber feste Brücke verwachsen. *Katopleure* mit oberem, *Eucoxa superior* mit unterem Hüftmesser, beide durch ein Gelenk voneinander geschieden.

Die verschiedenen Ausprägungen der *Hypocoxa*, verglichen mit denen der *Eucoxa*, führen zu dem Schlusse, daß die *Eucoxa* um so kräftiger ausgebildet wird, je mehr die *Hypocoxa* verschwindet.

Hinsichtlich des *Eupleuriums* ist vor allen Dingen hervorzuheben, daß die *Katopleure* allen Gruppen zukommt und überhaupt an allen typischen *Chilopoden*-Laufbeinsegmenten zu finden ist. Von den primitiveren *Geophilomorphen*-Gruppen abgesehen, umfaßt die *Katopleure* stets von oben her die *Eucoxa* oder auch außerdem noch die *Coxopleure*.

Da die *Katopleure* nach unten den Abschluß des *Eupleuriums* darstellt, so zeigt sich also, daß *Eupleurium* und *Hypocoxa* nicht nur nach Lage und physiologischer Bedeutung, sondern auch nach phylogenetischer Entwicklung sich grundverschieden verhalten.

Ursprünglich, d. h. bei den *Geophilomorphen*, ist die *Eucoxa* nur ein Tragesklerit für die Hüftrippe, während die hauptsächlichste basale Beinstütze die Doppelkissen-*Hypocoxa* darstellt. Bei den anderen drei Hauptgruppen wird aber die ursprüngliche Funktion der *Hypocoxa* mehr und mehr von der *Eucoxa* übernommen, indem diese an äußerem Umfang und innerer Festigkeit zunimmt und dadurch immer geeigneter wird, sich einerseits unmittelbar auf das Sternit zu stützen, und andererseits den Grund des Telopodits immer vollkommener zu umfassen. Hiermit wird aber diese sekundäre Hüfte immer fähiger, aus dem Niveau

der seitlichen Körperwand hervorzutreten und dem Beintelopodit eine freiere Bewegung zu gestatten.

Der geringeren Drehbarkeit der Hüften bei den *Epimorpha* entspricht eine größere Gelenkigkeit der nachgiebigen Pleuren, während die freieren Hüften der *Anamorpha* und *Notostigmophora* derartig gegliederter Seitengebiete nicht mehr bedürfen. Nur die Katopleure hat dauernd ihre Stützrolle bewahrt und ist bei den *Scutigeriden* im Zusammenhang mit dem Hüftmesser in besonders enge Beziehung zur Hüfte getreten.

Während ursprünglich die *Costa coxalis* den eigentlichen Anfang und Ausgang für die eucoxalen Bildungen darstellte, ist sie sekundär immer entbehrlicher geworden, denn sie wird in demselben Maße abgeschwächt, wie die *Eucoxa* vergrößert wird, was sich ja besonders schön an den besprochenen, verschiedenen Hüften der *Lithobien* verfolgen läßt.

f) **Die coxopleuralen Körperteile der hintersten beiträglichen Rumpfsegmente.** Die vorigen Auseinandersetzungen beziehen sich hauptsächlich auf die typischen Laufbeinsegmente. Als solche können aber bei den *Geophilomorphen* fast alle Laufbeinsegmente betrachtet werden, denn wenn wir von dem ersten und vorletzten Beinpaarsegment absehen, welche durch weniger tiefgreifende Abweichungen ausgezeichnet sind, dann bleibt nur noch das Endbeinsegment übrig als dasjenige, dessen coxopleurale Gebiete außerordentlich abweichend gebaut sind.

Es ist in der Tat eine merkwürdige Erscheinung, daß während bei allen übrigen *Chilopoden* die coxopleuralen Organe des Endbeinsegments mehr oder weniger ausgiebig durch Übergänge mit denen der typischen Laufbeinsegmente verbunden sind, diese bei den *Geophilomorphen* einen schroffen Gegensatz zu den coxopleuralen Teilen der vorhergehenden und überhaupt aller anderen Laufbeinsegmente darstellen. (Man vgl. Taf. III, Abb. 1 und 10, Taf. XVI, Abb. 31 und 37, Taf. XVII, Abb. 41, 42 und 43.) Aus diesem Grunde eignen sich auch die *Geophilomorphen* am wenigsten zu einem Vergleich der typischen Laufbeinsegmente mit dem Endbeinsegment. Desto geeigneter sind hierfür die *Scolopendromorphen*, obwohl die oberflächliche Betrachtung, mit Rücksicht auf die vor den Laufbeinen meistens sehr ausgezeichneten Endbeine, den Schein erweckt, als bestände auch bei ihnen derselbe schroffe Gegensatz.

An einer größeren *Scolopendra*-Art kann man sich aber leicht überzeugen, daß die ausgedehnten häutigen *Eupleurien* an den mittleren Rumpfsegmenten am stärksten entwickelt sind, während sie an den hintersten, namentlich dem 18.—21. schnell an Ausdehnung abnehmen und im 21. vollständig verschwunden sind.

Bei *Cryptops* finden wir im 18. Rumpfsegment noch die typischen, oben besprochenen Verhältnisse der coxopleuralen Organe. Auch im

19. Segment (Abb. C) sind die Abweichungen noch nicht sehr erheblich und beschränken sich darauf, daß die *Metacoxa* (mco) ungefähr auf ihre halbe Größe zurückgegangen ist, und das Eupleurium an Ausdehnung merklich abgenommen hat. Desto größeren Veränderungen begegnen wir im 20. Segment (Abb. E), welches in der Tat eine ausgezeichnete Vorstufe für das 21. darstellt. Es ist nämlich nicht nur das Eupleuriumgebiet weiter verdrängt, sondern auch das Stigma aus der horizontalen in eine mehr schräge Lage verschoben worden. Am wichtigsten ist aber die gewaltige Entwicklung der zu einem dreieckigen Schild nicht nur vergrößerten, sondern auch vereinheitlichten *Procoxa*, d. h. die beiden Abschnitte, aus welchen die *Procoxa* an den typischen Rumpfsegmenten besteht, sind hier zu einem einzigen verschmolzen, wobei die obere hintere Dreieckspitze erhalten geblieben ist. Da trotzdem Stigmapostpleurit, Ano- und Katopleure noch sehr deutlich unterscheidbar sind, wird durch dieses 20. Coxopleuralgebiet mit besonderer Bestimmtheit die Verdrängung des Eupleuriums zugunsten der *Procoxa* zum Ausdruck gebracht. Die Lageverschiebung der *Eucoxa* mehr nach hinten hin steht im Zusammenhang mit der weiter fortgeschrittenen Verkleinerung der *Metacoxa*. Die Anopleure ist gegen die Katopleure noch weiter verschoben mit Rücksicht auf das sehr schmal gewordene *Eupleurium*-Gebiet.

Die Unterschiede, welche uns hinsichtlich der coxopleuralen Organe das Endbeinsegment gegenüber den typischen Laufbeinsegmenten darbietet, sind so tiefgreifende, daß für eine einheitliche Betrachtung beider die Beschaffenheit des 20. Segments als vermittelnde Erklärungsgrundlage überaus wertvoll ist.

Die wichtigsten Unterschiede der Coxopleuralgebiete des Endbeinsegments sind aber folgende: (Man vergl. auf Taf. XV Abb. 13 und 14 für *Cryptops hortensis*.)

1. Ein häutiges *Eupleurium*-Gebiet, oberhalb der Hüftteile, zwischen diesen und dem Tergit, ist vollständig verschwunden,

2. sind keine selbständigen Hypocoxa- oder Eucoxateile zu unterscheiden,

3. fehlen überhaupt alle selbständigen Pleurite,

4. fehlt völlig der Sternitseitenzapfen,

5. haben die Telopodite mit Rücksicht auf ihre basalen Gelenkgruben insofern eine Lageveränderung erfahren, als sie nicht wie an den typischen Laufbeinsegmenten seitlich am Rumpfe eingelenkt, sondern derartig stark nach hinten verschoben sind, daß die Gelenkgruben nicht durch einen breiten Rumpf, sondern nur durch eine schmale Brücke getrennt werden (Taf. I Abb. 7 und 9).

Das Endbeinsegment ist bei den *Scolopendromorphen* also derartig vereinfacht, daß sich jederseits zwischen Tergit und Sternit nur ein stark verdicktes, einheitliches Seitenstück vorfindet. Die

Telopoditgelenkgruben, welche dem Tergit mehr als dem Sternit genähert sind, liegen hinter dem Rande $\beta\gamma$ der Abb. 13 (Taf. XV).

Die Seitenstücke zerfallen in einen hinteren, vorspringenden Genitalbezirk, einen großen oberen, drüsenlosen, einen kleinen unteren drüsenlosen und einen unteren von Coxaldrüsen durchsetzten Bezirk. Der hintere Genitalbezirk ist ungefähr in der Mitte durch einen Einschnitt (i) ausgezeichnet, an welchen innen sich eine kürzere oder längere Leiste anschließt, das Homologon der *Costa coxalis*, während äußerlich eine Längsrinne bemerkt wird. Neben dem Einschnitt befindet sich ein Coxo-Trochanteralgelenk, ähnlich dem der Laufbeine. Aber die Gelenkgruben für die Endbeintelopodite weichen erheblich von denen jener ab, da von einem ringartigen Umfassen durch *Eucoxa*-Teile nicht die Rede ist, vielmehr eine ringartige Haut zwischem dem Tergit des Endbeinsegments, dem Genitalsegment und den Seitenstücken sich ausbreitet, verstärkt durch einen *Arcus* (ar, Abb. 13 und 14, Taf. XV).

Die eben genannte Beschaffenheit der Seitenstücke von *Cryptops* kann innerhalb der *Scolopendromorphen* als ein primitiver Zustand betrachtet werden, namentlich hinsichtlich der Einfachheit des Genitalbezirkes (γ , Abb. 13, Taf. XV) und der Beschränkung der Coxaldrüsen auf den primären Drüsenbezirk unterhalb der Einschnitt-Längsrinne. Bei zahlreichen anderen Skolopendern, z. B. *Scolopendra*, ist die große Zahl der Coxaldrüsen fast über die ganzen Seitenstücke verteilt, während ein Fortsatz (Taf. I Abb. 9) mehr oder weniger weit nach hinten herausragt. Ein deckelartiger Vorsprung (a, Abb. 13, Taf. XV), welcher auch den primitiven Formen, wie *Cryptops*, zukommt, dient ebenso wie ein stärkerer Fortsatz anderer Gattungen als Schutzrichtung für die mehr oder weniger eingestülpten drei kleinen Endsegmente des Rumpfes. Die Unterscheidung der vier für *Cryptops* unterschiedenen Bezirke der Seitenstücke wird bei abgeleiteteren *Scolopendromorphen* mehr und mehr verhindert.

In den besprochenen Seitenstücken des Endbeinsegments haben wir es, wie einerseits aus dem Vergleich mit dem 19. und 20. Segment, andererseits aus ihrem Bau sich ergibt, mit *Coxopleurien* zu tun, denn die *Eucoxa* ist mit der vergrößerten *Procoxa* verschmolzen. Insbesondere stellt der (bei *Cryptops* drüsenlose) Oberbezirk eine Verschmelzung dar von oberer *Procoxa* mit *Eucoxa superior*, der Drüsenbezirk eine Verschmelzung der unteren *Procoxa* mit *Eucoxa inferior*, während der kleine Unterbezirk dem Rest der *Eucoxa* entspricht, der Genitalbezirk aber eine sekundäre Ausgestaltung vorstellt, infolge der Verdrängung der Telopoditgelenke nach hinten und oben. (Kräpelins Bezeichnung „Pseudopleuren“ ist zwar richtiger als die frühere „Pleuren“, aber sie bringt das Wesentliche, nämlich die Verschmelzung ursprünglich heterogener Gebilde nicht zum

Ausdruck.) Bemerkenswert ist auch der Umstand, daß an dem *Coxopleurium* der primäre hohlkörperartige Charakter fast ganz verloren gegangen ist, da es sich um muschelartig gebogene Skleriten handelt, welche ein pleurenartiges Aussehen angenommen haben.

Die *Coxopleurien* der *Scolopendromorphen* haben wahrscheinlich primär nie einen Sternitseitenzapfen besessen, zumal ein solcher den übrigen *Chilopoden* überhaupt fehlt. Hiervon abgesehen, zeigen sie aber entschieden sekundäre Verhältnisse, sowohl im Vergleich mit den Laufbeinsegmenten, als auch in ihrer Beziehung zu den mehr als bei anderen *Chilopoden* eingestülpten drei Endsegmenten und in ihrer Beziehung zu den besonders stark entwickelten und mehr oder weniger originellen Telopoditen der Endbeine.

Die Gebilde, auf welchen die Endbeintelopodite der *Geophilomorphen* eingelenkt sitzen, und welche im allgemeinen stärker hohlkörperartig gebaut sind als bei den Skolopendern, stimmen im wesentlichen so weit mit denen der *Scolopendromorphen* überein, daß sie ebenfalls als *Coxopleurien* aufgefaßt werden müssen. Die vermittelnden Zustände am 19. und namentlich 20. Rumpfsegment der Skolopender dienen uns also, mangels ähnlicher Erscheinungen bei den Erdläufern, ebenfalls als Wegweiser für deren Endbeincoxopleurien.

Überaus groß ist die Mannigfaltigkeit, in welcher die *Coxaldrüsen* bei den *Geophilomorphen* auftreten. Ohne uns hier genauer auf Einzelheiten einzulassen, sollen wenigstens die hauptsächlichsten Typen der Verteilung der Hüftdrüsen festgestellt werden, nämlich:

- a) Coxaldrüsen nur im ventralen Bereich der Endbeincoxopleurien,
- b) zerstreut über deren ganze Fläche,
- c) teils im dorsalen, teils im ventralen Bereich und
- d) beschränkt auf das dorsale Gebiet.

Als primitiven Typus, welcher z. B. bei der Gattung *Geophilus* häufig angetroffen wird, haben wir den Fall *a* zu betrachten, in welchem die Coxaldrüsen also beschränkt sind auf den unmittelbar neben dem Endbeinsegment-Sternit gelegenen Teil der Coxopleurien und zugleich offen münden.

Primitiv ist dieser Typus nicht nur deshalb, weil diese ventrale Lage der Coxaldrüsen der ursprünglichen ventralen Lage der Laufbeinhüften entspricht, sondern auch weil in anderen *Chilopoden*-Gruppen die Coxaldrüsen entweder ausschließlich in rein ventraler Lage auftreten, wie bei den *Anamorphen*, oder wie bei *Cryptops* unter den Skolopendern, ebenfalls bei primärer Beschränkung auf den ventralen Bezirk lokalisiert sind. Eine Lokalisierung der Coxaldrüsen tritt in allen drei Hauptgruppen zugleich überhaupt nur ventral auf, und schon dieser allgemeine Zug in ihrem Erscheinen bezeugt diesen Zustand als den primären. Ganz wie bei den Skolopendern entwickelt sich aus dem Typus *a* der *Geophilomorphen* der Typus *b*. Indem die mittleren Drüsen

verschwinden, wird aus *b* der Typus *c* und aus diesem schließlich *d*. Ein noch weiter abgeleiteter Zustand entsteht dann durch Versenken und Zusammenrücken der Drüsen in einer taschenartigen Einsenkung neben Sternit oder Tergit. Letztere Fälle treffen wir (z. B. bei *Bothriogaster*) bei Formen an, welche auch in verschiedener anderer Hinsicht *derivaten* Gepräges sind, während der Typus *a* bei den auch in sonstiger Hinsicht mehr *primären Schendyliden* vorherrscht.

Eine höchst eigenartige und besonders stark abgeleitete Ausprägung der Endbeincoxopleurien finden wir bei wenigen Gattungen der *Geophilomorphen*, nämlich *Eucratonyx**) und *Gonibregmatus* (Abb. 23 und 24, Taf. XX). Die Coxopleurien dieser Erdläufer sind kolossal aufgetrieben und nicht nur fast überall mit Coxaldrüsen besetzt, sondern auch zugleich so weit nach vorn herausgewachsen, daß sie die Eupleurien des vorletzten und zum Teil auch noch vorvorletzten Laufbeinsegments mehr oder weniger verdrängt haben.

Obwohl die Coxopleurien am Endbeinsegment der *Geophilomorphen* bei diesen selbst nicht durch Übergänge mit den Zuständen der Laufbeinsegmente verbunden sind, hat das Rumpfhinterende der Erdläufer dennoch einen *primitiveren* Zustand dadurch bewahrt, daß:

1. die Genitalzone und das Telson eine viel offenere Lage innehaben,
2. vor dem Endbeinsegment ein Intercalarsegment gut ausgebildet ist (Abb. 43, Taf. XX), während es den *Scolopendromorphen* fehlt,
3. der Trochanter der Endbeine stark ausgeprägt ist (Taf. XX),
4. die Endbeintelopodite bei vielen Formen einen so einfachen Zustand darstellen, daß sie sich nur wenig von denen der Laufbeine unterscheiden.

Indem wir jetzt zu den coxopleuralen Organen der *Chilopoden* mit 15 Laufbeinpaaren übergehen, erhebt sich die Frage, ob wir alle Endbeine der *Chilopoden* als homolog betrachten dürfen? —

Schon 1903 hat Verfasser darauf hingewiesen, daß am Hinterende des Rumpfes aller *Epimorphen* vier Segmente in homologer Weise angelegt und ausgebildet werden, nämlich Endbein-, Genital-, Postgenital- und Telsonsegment. Bekanntlich ist bei der großen Mehrzahl der *Geophilomorphen* die Zahl der beintragenden Segmente so variabel, daß eine Schwankung um zwanzig und mehr Segmente nicht selten ist. Da nun auch bei den variabelsten Arten die Endbeine unabhängig von aller Variation in derselben Weise ausgeprägt werden, und die Zahl der Beinpaare und beintragenden Segmente schon während der Embryonalentwicklung festgelegt wird, so müssen die vier

*) Hinsichtlich *Eucratonyx* sei verwiesen auf H. Ribaut: Chilopodes aux fles Kei et Aru, Abhandl. d. Senckenb. nat. Ges. Frankfurt 1912, Bd. XXXIV, Taf. XII.

Endsegmente von vornherein (latent) konstant angelegt werden, während die Variation (analog den Verhältnissen der *Diplopoden*-Anamorphose) das Gebiet der Embryonalanlage vor dem Endbeinsegment betrifft.

Die Homologie aller Endbeine der *Geophilomorphen* ist also eine unabweisliche Folgerung, d. h. wenn wir z. B. zwei *Geophiliden*-Arten mit 41 und 49 Beinpaaren vergleichen, dann sind bei beiden das 1.—40. Beinpaar homolog, außerdem aber das 41. und 49. nicht das 41. und 41. Das 41.—48. Beinpaar der längeren Form sind ihr im Vergleich mit der kürzeren allein eigentümlich.

Von dieser Erkenntnis bei den *Geophilomorphen* ausgehend, dürfen wir für die *Scolopendromorphen* denselben Schluß ziehen, obwohl bei ihnen eine Variation in der Beinpaarzahl fast niemals vorkommt, d. h. die Endbeine der Scolopender mit 21 Beinpaaren sind denjenigen der Formen mit 23 Beinpaaren homolog und schließlich überhaupt alle Endbeine der *Epimorphen*.

Ganz anders steht es aber mit den *Anamorphen* und *Scutigерiden*, und zwar aus zwei gewichtigen Gründen, nämlich:

1. dem Mangel einer Segmentvariation und
2. aus dem Vorhandensein der früher ausführlich besprochenen nachembryonalen Entwicklung unter mehrmaliger Vermehrung der beintragenden Segmente in der Richtung von vorn nach hinten.

Während also bei den *Epimorphen* das Endbeinsegment wenigstens in seinen Grundzügen beim Hervorbrechen des jungen Tieres aus dem Ei schon fertig gestellt ist, existiert es zu derselben Zeit bei den *Anamorphen* und *Scutigерiden* überhaupt nicht, sondern erscheint erst bei dem Übergange der 4. Larvenstufe ins jüngste epimorphotische Stadium.

Diesem entwicklungsgeschichtlichen Gegensatz der *Epimorphen* und *Anamorphen* nebst *Scutigерiden* entspricht aber auch der Umstand, daß sich die *Coxopleurien* der Endbeine der *Chilopoden* mit 15 Beinpaaren, zu denen der Laufbeine anders verhalten, als es bei den *Epimorphen* der Fall ist, denn

1. ist der Gegensatz zwischen beiden überhaupt ein viel geringerer, und
2. gehen die coxopleuralen Organe der Lauf- und Endbeine viel allmählicher ineinander über.

Von den segmentalen Verschiedenheiten der coxopleuralen Organe bei den *Lithobiiden* ist schon im vorigen die Rede gewesen, insbesondere verweise ich auf die Übersicht (S. 407), aus welcher u. a. hervorgeht, daß bei den *Anamorphen* (im Gegensatz zu den *Epimorphen*) am Endbeinsegment das *Eupleurium* nicht vollständig verdrängt wird, sondern sogar noch in einer *Katopleure* zum Ausdruck kommt. Trotz der besprochenen Unterschiede ist also das Coxopleuralgebiet an den End-

beinen der *Lithobiiden* von dem der übrigen Laufbeine auffallend weniger unterschieden, als das bei den *Scolopendromorphen* der Fall ist. Bei den *Epimorphen* finden wir hinsichtlich der Coxopleurien zwischen typischen Segmenten und Endbeinsegment ganz wesentliche Gegensätze, während wir bei den *Anamorphen* im Gegenteil festgestellt haben, daß die hauptsächlichsten Grundzüge im Bau der *Eucoxa* an allen 15 Beinpaaren gewahrt bleiben.

Auch die coxopleuralen, segmentalen Verschiedenheiten der *Scutigériden* sind oben schon besprochen worden. Selbst die Coxopleuralgebiete des 15. oder Endbeinsegments derselben schließen sich in den meisten Punkten an die Beschaffenheit derer der übrigen beintragenden Segmente an. Eine deutliche *Anopleure* ist noch erhalten, während die Katopleure zwar gestaltlich sich an die der vorhergehenden Segmente anschließt, aber fast vollständig mit der Hüfte verschmilzt. Trotzdem ist an dieser vorragenden Endbeinhüfte hinten innen eine *Eucoxa posterior* in typischer Weise selbständig ausgebildet und durch schmale Brücke mit der Coxopleure verbunden. Die Katopleurenverwachsung wird mehr oder weniger durch Furchen angezeigt. (Hinsichtlich der originellen Endbeintelopodite sei auf S. 157 verwiesen.)

Hinsichtlich der *Homologie* der Endbeine der *Chilopoden* gelangt Verfasser zu dem Schlusse, daß eine solche besteht

- a) innerhalb der *Epimorphen* für sich und
- b) innerhalb der Gruppen mit 15 Beinpaaren,

daß sie aber nicht gilt für die Endbeine von *a* und *b*, denn bei den *Epimorphen* sind die Endbeine originelle, prädestinierte Gliedmaßen, welche nach Bau und Entwicklung von den typischen Laufbeinen wesentlich abweichen, während sie bei den *Anamorphen* und *Notostigmophoren* den Charakter von modifizierten hintersten Laufbeinen tragen, welche sich nach Bau und Entwicklung an die typischen Laufbeine anschließen.

3. Die Sternite der Laufbeinsegmente. Die Sternite oder Bauchplatten der Laufbeinsegmente sind stets als breite, annähernd viereckige und vorwiegend horizontal gelegene Sklerite ausgebildet, welche die Hüfteile weit voneinander trennen. Sie werden auf allen vier Seiten von Zwischenhäuten umgeben, und zwar trennt die vordere und hintere Zwischenhaut sie entweder von den benachbarten Sterniten oder, wenn solche vorkommen, von den Intercalarsterniten. Die seitlichen Zwischenhäute trennen das Sternit von den Hüften, *Eucoxa* und *Hypocoxa*. Alle diese Zwischenhäute bilden mehr oder weniger spaltartig eingesenkte Furchen oder Taschen, welche für die allgemeine Ausdehnungsfähigkeit des Rumpfes überaus wichtig sind.

Die meisten *Chilopoden*-Sternite sind so einfacher und einheitlicher Natur, daß wir an ihnen keine besonderen Bezirke zu unterscheiden haben. Andere dagegen zerfallen in besondere Abschnitte, und

zwar findet man derartiges sowohl bei Vertretern der *Geophilomorphen* als auch *Scolopendromorphen*, nicht aber bei den Gruppen mit kurzem Rumpfe. Unter den Erdläufem steht der Zerfall der Sternite in zwei bis drei hintereinander gelegene Bezirke stets in Beziehung zu den sternalen Drüsengruppen, von welchen bereits auf S. 33 (Taf. V Abb. 9) und 312 die Rede gewesen ist, d. h. nicht zu den einzeln zerstreuten sternalen Hautdrüsen, sondern denjenigen, welche zu einem Paket vereinigt sind und mit einem Porensieb in der Bauchplatte münden.

Namentlich bei einer stattlichen Reihe von *Geophilus*-Arten (*carpopagus* Leach, *insculptus* Att, u. Verh. u. a.), deren Porensieb sich quer erstreckt und hinter der Mitte des Sternits liegt (Taf. XXI Abb. 2), ist entweder nur der hinter dem Porensieb befindliche Sternitteil durch eine Naht von dem übrigen Sternit abgesetzt, oder aber es wird außerdem auch der vordere Sternitanteil noch durch eine Quernaht zerteilt. Wir können dann drei hintereinander befindliche Sternitteile unterscheiden, nämlich:

a) Prosternit (po), b) Mesosternit (mo) und c) Metasternit (ms).

Das nach vorn verschmälerte Prosternit ist nicht nur unter einem stumpfen Winkel, dessen Scheitel in der vorderen Quernaht liegt, gegen das quer rechteckige und horizontal gebliebene Mesosternit abgesetzt, sondern auch meistens mehr oder weniger grubig ausgehöhlt, und die Ränder der Grube sind oft wulstig verdickt (fo). Das Metasternit hinter dem Porenfeld zerfällt in sich wieder in drei Unterabteilungen, nämlich zwei seitliche Dreiecke und ein Mittelgebiet, welches vorn mehr häutiger Natur ist, hinten aber verdickt und höckerartig (hg) mehr oder weniger vorragt. Auch das Metasternit ist gegen das Mesosternit etwas nach oben eingebogen, und sein Hinterrandhöcker dringt mehr oder weniger zwischen die Hälften des nächstfolgenden Intercalarsternits ein. Drüsenfeld, Meta- und Prosternit stehen in einem physiologischen Zusammenhang, und zwar so, daß das Secret der Bauchplattendrüsen durch das Mittelgebiet des Metasternits und zwischen den Hälften des nächsten Intercalarsternits in die Grube des nächst folgenden Prosternits abfließt.

Bei der Gattung *Stigmatogaster* und einigen Verwandten treten an gewissen Segmenten der vorderen Rumpfhälfte ebenfalls Secret aufnehmende sternale Gruben auf, dieselben sind aber im Gegensatz zu den eben besprochenen unpaaren paariger Natur, stehen mit den sternalen Seitenspalten in Zusammenhang und führen nicht zu einer Zerlegung der Sternite in Abteilungen.

Eine der soeben erörterten Dreiteilung der Sternite mancher *Geophiliden* scheinbar sehr ähnliche Sternitzerklüftung finden wir bei manchen *Cryptopsiden*, namentlich *Trigonocryptops* (Abb. P). Diese sternalen Abteilungen sind jedoch nicht durch Bauchplattendrüsen, sondern

durch die Einwirkung der Muskulatur zustande gekommen und übrigens denen der *Geophiliden* größtenteils homolog.

Die trapezischen Sternite verschmälern sich langsam nach hinten und werden durch eine Querleiste (y , Abb. P.), welche zwischen sternalen Seitenzapfen (ϵ) sich erstreckt und sternocoxalen Muskeln zum Ansatz dient, in zwei Abschnitte zerlegt (a und b), welche zusammen dem Pro- und Mesosternit der *Geophiliden* entsprechen. Hinten bildet die Grenze eine zwischen den Metacoxen sich erstreckende, stumpfwinklig eingeknickte Naht, durch welche hinten ein Metasternit abgegrenzt wird. Es ist bemerkenswert, daß trotz der physiologisch so abweichenden Verhältnisse dieses Metasternit in drei Dreiecke zerfällt, von welchen die seitlichen (tri 1) vollkommen denen der *Geophiliden* homolog sind, während das mittlere (tri) dem oben genannten Mittelgebiet jener entspricht. Der Hinterrand dieses Mitteldreiecks ist leistenartig verstärkt und läuft jederseits in Höcker aus (ho), welche mit Suprasternalplatten (sps), sekundären Abgliederungen von der Metacoxa, Gelenke bilden (g). Auf das Mitteldreieck folgt aber noch eine fast halbkreisförmige, tief in die Intersegmentalzone eingesenkte Platte (ox), ein Endosternit, welches verschiedenen sternalen Muskeln zum Ansatz dient. Wir haben also bei *Tricogonocryptops*:

a) *Promesosternit*, b) *Metasternit*, c) *Endosternit*.

Dasselbe, jedoch ohne die Zerklüftung des Metasternits in Dreiecke treffen wir bei *Newportia* (Abb. Q), wo nur die hintere Querleiste (q) entwickelt ist, während sich statt der vorderen nur leichte Einschnürungen am sternalen Seitenrand (y) bemerklich machen. Abb. Q läßt oben das dachziegelartige Übereinandergreifen der Sternite erkennen. Hier muß auch nochmals auf die merkwürdigen Endosternite der *Mecistocephaliden* hingewiesen werden (vgl. S. 270 die *Placodesmata*), zumal sich dieselben von den vorgenannten bei *Trigonocryptops* und *Newportia* dadurch wesentlich unterscheiden, daß sie (Abb. 1 Taf. XIX) einerseits mit den Hälften der Intercalarsternite eng verwachsen sind und andererseits durch ein langes, endoskelettales Ankerband mit dem jeweils vorhergehenden Hauptsternit verkettet.

Ein Vergleich der Rumpfsternite der *Chilopoden* mit denen der *Diplopoden* ergibt, daß die Sternite der letzteren viel auffallender charakterisiert sind, sowohl durch ihre Gestalt, entweder dachziegelartiges Übereinandergreifen oder paarweises Verwachsen, als auch (und dies ist ganz besonders bedeutsam) durch die gesetzmäßige Verbindung mit den Tracheentaschen und Stigmen. Die *Diplopoden*-Sternite sind also so scharf charakterisiert, daß sie auch in sehr abgeleiteten Fällen als solche, ohne Berücksichtigung der Muskulatur sich erweisen lassen. Ganz anders steht es mit den Rumpfsterniten der *Chilopoden*, welche weder dieselben gestaltlichen Auszeichnungen besitzen, noch charakteristische Verbindungen mit dem Tracheensystem. Eine Berücksich-

tigung wenigstens der hauptsächlichsten Verhältnisse der Muskulatur ist deshalb hier unerlässlich, was namentlich unten bei der Ableitung der Mundgliedmaßen sich als höchst bedeutsam ergeben wird.

Da *Eucoxa* nebst *Hypocoxa* jederseits dem Sternit in seiner ganzen Länge angesetzt sind, so ergibt sich schon daraus die Notwendigkeit einer sternocoxalen Muskelverbindung.

Besonders lehrreich für die Beurteilung derselben sind die Verhältnisse bei *Lithobius* (Abb. 4 Taf. XXI), dessen oberhalb der sternalen Seitenspalten tief eingesenkte Hüften direkte Coxalmuskeln (cm) enthalten, welche, vom Grunde jener ausgehend, die Basis des Telopodits bedienen. Mehrere direkte Sternitmuskeln (dm, dm 1, dm 2) ziehen von der Bauchplatte an den Grund der Hüften, und zwar schräg von vorn, schräg von hinten und quer von innen. Außerdem werden die Beintelopodite von Brückenmuskeln (bm, bm 1) bedient, welche, entweder im Mittelbezirk oder vor der entgegengesetzten Hinterranddecke des Sternits entspringend, über diesem weg und durch die Coxa ziehen. Quere Muskelzüge (qm, qm 1) am Vorder- und Hinterrand der Sternite bewirken direkt deren Biegung, wie eine Sehne diejenige des Bogens. Sie beeinflussen aber auch indirekt die Seiten des Körpers, indem sie den Rumpf in der Querrichtung zusammenziehen und in der Längsrichtung ausdehnen. Das Umgekehrte bewirken die die Sternite verbindenden Schräg- und Längsmuskeln (slm, lm).

Bei *Cryptopsiden* und *Newportia* sind die meisten der eben genannten Muskeln wiederzufinden, insbesondere gehen hinter der schon oben besprochenen Querleiste der Sternite von *Cryptopsiden* (y, Abb. P) direkte quere Muskeln an den Grund der *Eucoxa*. Vorn auf der mittleren Unterbrechung der Querleiste erstreckt sich nach vorn eine abgekürzte, feine Medianleiste, welche ebenfalls direkte Muskel zur *Eucoxa* entsendet. Von der Hüftrippe aus ziehen direkte Muskeln zum Telopodit. Besonders stark entwickelt sind die Brückenmuskeln, welche, sich paarweise kreuzend, teils vom Vordergebiet der Bauchplatte aus, teils von dem Hintergebiet oder auch seinem mehr oder weniger entwickelten Endosternit (Abb. Q) aus gegen den Telopoditgrund zusammenstrahlen. Quermuskelzüge treffen wir dagegen nicht am Vorder- und Hinterrand, sondern gleich hinter der Querleiste, während aus den seitlichen sternalen Vorderlappen direkte Muskeln die Procoxa versorgen. Starke, teils vor, teils hinter der Querleiste befestigte Longitudinalmuskeln enden an den Hälften der Intercalarsternite. Die sternocoxale Muskulatur der *Cryptopsiden* vermittelt zwischen derjenigen von *Lithobius* einerseits und der *Geophilomorphen* andererseits.

Aber auch *Geophilus* läßt uns die wichtigsten Grundzüge der für *Lithobius* genannten Muskulatur wiederfinden, nur sind statt der Quermuskeln Pleuralmuskeln entwickelt (plm, plm 1 und plmp, Abb. 5 Taf. XXI), welche, von *Hypocoxa* und Intercalarsternit ausgehend, die

Pleurite angreifen. An die Hypocoxa und hauptsächlich Procoxa gehen direkte Sternitmuskeln, während lange Brückenmuskelzüge (bm, bm 1, bm 2) schräg von vorn, quer von innen und schräg von hinten zum Telopoditgrund zusammenstreichen. Das für die pätere Beurteilung der Mundgliedmaßen Wichtigste aber, was sich aus diesen coxosternalen Muskulaturverhältnissen als allen Gruppen gemeinsame Grundlage ergibt, hat Verfasser 1904 dahin zusammengefaßt, daß sich bei den *Chilopoden* an der Bauchfläche der Laufbeinsegmente in der Querichtung zwei Segmente direkter Muskeln hintereinander befinden, ein inneres sternales und ein äußeres coxales, und daß zugleich stets Brückenmuskeln vorhanden sind, welche, durch das Gebiet dieser beiden Muskelsegmente sich erstreckend und neben ihnen hinziehend, am Grunde der Beintelopodite sich befestigen.

Dem geschilderten, verschiedenartigen Verhalten der coxopleuralen Organe gemäß, welches vorn, in der Mitte und hinten am Rumpfe mehr oder weniger auffallend zum Ausdruck kommt, zeigt auch die coxosternale und pleurale Muskulatur Modifikationen. Im Zusammenhang mit den Seitenzapfen an den Sterniten der *Scolopendromorphen* ist auch deren Muskulatur gegenüber *Geophilomorphen* und *Anamorphen* verwickelter geworden. (Man vgl. näheres auf S. 26—34 in Verfassers genannter Arbeit, Nova Acta, Halle 1906.)

4. Die Intercalarsegmente. Die nach verschiedenen Gesichtspunkten bedeutsamen Intercalarsegmente der *Chilopoden*, welche allen *Epimorphen* zukommen, den *Scutigleriden* und der Mehrzahl der *Anamorphen* aber fehlen, sind lange Zeit ganz unbeobachtet geblieben, wozu E. Haases unrichtige Anschauung (in seinen „indisch-australischen Myriapoden, I. Chilopoden“, 1887, S. 9), wonach die „scuta intercalaria“ nur als „Chitinverdickungen der weichen Verbindungshaut“ zu betrachten seien, viel beigetragen haben dürfte. In Wirklichkeit handelt es sich um selbständige Rumpfabschnitte, welche durch eigene Tastborsten, Nerven, Porenkanäle, Muskeln und oft auch Drüsen ausgezeichnet sind.

1896 hat sich Verfasser beiläufig (Archiv f. Nat. 1896, Bd. I, Heft 1) mit den Intercalar- oder „Komplementär“-Segmenten beschäftigt und sie als Ausgestaltungen der Hauptsegmente betrachtet, wobei aber lediglich die Sternite berücksichtigt wurden.

Eine ähnliche Anschauung vertrat auch Heymons 1901 (Entwicklungsgeschichte der Skolopender, Bibl. Zoolog., S. 47), indem er folgendes schreibt:

„Abgesehen von den beiden Longitudinalhälften (Episkutallinien) gelangt auch noch eine Transversalnacht an den Tergiten zur Ausbildung, die in der Nähe des Vorderrandes des Segments sich befindet und dort von dem Medianfeld und den beiden Lateralfeldern

je einen kleineren, vorderen Abschnitt abtrennt*) (*Scolopendra*). Die Transversalnaht fällt im allgemeinen mit der Insertionsgrenze der dorsalen Längsmuskeln zusammen. Wenn man, wie es neuerdings von Janet, 1898, ausgeführt wurde, nicht, wie es bisher üblich war, die Intersegmentalhaut, sondern die Insertionslinie der segmental angeordneten Längsmuskeln als morphologische Grenze zweier aufeinander folgender Segmente annehmen will, so würde die letztere bei *Scolopendra*, durch die beschriebene Transversalnaht auch äußerlich markiert sein. . . . In physiologischer Beziehung dürfte der Nutzen der Nahtlinien wohl in einer erhöhten Biegsamkeit der Tergite und Sternite zu erblicken sein.“

Lägen wirklich die Insertionsstellen der „dorsalen Längsmuskeln“ nur an den Transversalnähten, welche Haupt- und Intercalartergite voneinander trennen, dann ergäbe sich die Folgerung, daß das zu einem Intercalarsegment gehörige Hauptsegment sich nicht vor, sondern hinter ihm befände. Man ersieht aber bereits aus Abb. S, daß sich die *Scolopendromorphen* hinsichtlich ihrer dorsalen Muskulatur wesentlich anders verhalten.

Verfassers Untersuchungen „über die Intercalarsegmente der *Chilopoden*, mit Berücksichtigung der Zwischensegmente der Insekten“ (Archiv f. Nat. 1903, Bd. I, Heft 3) ergaben von den bisherigen **) wesentlich abweichende Anschauungen:

Die Intercalarsegmente sind bei sämtlichen *Geophilomorphen* vorhanden und stets gut ausgebildet. Sie bestehen außer den schon im vorigen besprochenen Pleuriten aus einem einheitlichen Tergit und einem mehr oder weniger zerklüfteten Sternit. Für die Sternite der Intercalarsegmente sollen hier Fälle aus drei Familien der Erdläufer hervorgehoben werden.

Schendyla und *Nannophilus* besitzen an den meisten Intercalarsegmenten vollkommen einheitliche Sternite, welche ungefähr ein Drittel der Länge der Hauptsternite erreichen und zugleich den primärsten Zustand abgeben, in welchem diese Sklerite überhaupt bei *Chilopoden* auftreten. Nur im vordersten Rumpfviertel, und zwar in dem schon oben besprochenen physiologischen Zusammenhang mit den Sternaldrüsenpaketen, werden die Intercalarsternite median mehr und mehr eingeschnürt, und zugleich die Hälften gegen die Mediane keilartig verschmälert, ohne daß es jedoch zu einer vollständigen Zweiteilung kommt.

Zwei sekundäre Fälle gegenüber diesen Intercalarsterniten der *Schendyliden* finden wir bei den *Mecistocephaliden* und *Himantariiden*:

*) Man vgl. hiermit Abb. R und S.

**) Also auch von den auf S. 23 besprochenen!

Die meisten Intercalarsternite von *Mecistocephalus* erreichen noch ein Viertel der Länge der Hauptsternite, besitzen aber zugleich eine Mediannaht und sind gegen dieselbe etwas verschmälert. Wieder sind im vordersten Rumpfggebiet die Intercalarsternite nicht nur kleiner, sondern werden nach vorn hin immer mehr median eingeschnürt und schließlich, z. B. bei *carniolensis* Latz. am 2.—15. Rumpfdoppelsegment im Zusammenhang mit den schon besprochenen verankernden Bändern (Abb. 1 Taf. XIX) völlig in zwei Hälften geteilt.

Noch abgeleiteter verhalten sich *Himantarium* und *Orya*, indem hier die Intercalarsternite nur noch höchstens ein Achtel der Länge der Hauptsternite erreichen und zugleich am ganzen Rumpfe, also auch in der Hinterhälfte desselben in der Mediane so zerschnürt sind, daß sie in zwei Hälften zerfallen, entsprechend den an fast allen Hauptsterniten auftretenden Porensieben oder Porenbändern der Bauchdrüsen.

Phylogenetisch ist also das Verhältnis der Gattungen *Mecistocephalus* und *Himantarium*, sowie *Orya* zu den *Schendyliden* hinsichtlich der Intercalarsternite dasselbe, was wir oben hinsichtlich des *Eupleuriums* der Rumpfssegmente erörtert haben. Die Intercalartergite zeigen hinsichtlich ihrer Ausprägung innerhalb der *Geophilomorphen* nur geringe Modifikationen. Während also gestaltlich an den Intercalarsegmenten die Sternite bemerkenswerter sind, kommt hinsichtlich der Muskulatur den Tergiten eine größere Bedeutung zu.

Wir haben am Rücken des *Geophilomorphen*-Rumpfes drei Schichten longitudinaler Muskeln zu unterscheiden, und zwar oben zwei Schichten direkter Muskeln, nämlich gerade und schräge und unten eine Schicht Brückenmuskeln. Sowohl an den Tergiten als auch Intercalartergiten ziehen vom Vorder- zum Hinerrande die geraden (lm und lm 1, Abb. 3, Taf. XXI) und schrägen Längsmuskeln (sm 1, sm 2), letztere von außen hinten nach vorn innen, während an den Haupttergiten noch weitere Schrägmuskeln (sm) zu finden sind, welche von innen hinten nach außen vorn streichen. Die Brückenmuskeln aber verbinden, indem sie vom Hinterrand je eines Haupttergites zum Vorderrande des vor ihm befindlichen Intercalartergites durchziehen (bm) je ein Haupt- und Intercalartergit zu einem Doppelsegment. Abb. 13 Taf. XXI veranschaulicht in schematischem Längsschnitt das Verhältnis der Brückenmuskeln zu den direkten. Besondere Seitenmuskeln (pm, pm 1, pm 2 Abb. 3) laufen sowohl vom Intercalar- als auch Haupttergit zu den zugehörigen und schon oben erklärten Pleuriten.

Unter den *Scolopendromorphen* ist die Entwicklung der Intercalarsegmente im Vergleich mit den *Geophilomorphen* eine viel verschiedenere, und außerdem sind dieselben durchschnittlich nicht nur erheblich schwächer entwickelt, sondern zeigen auch ein wesentlich abweichendes Verhalten der Muskulatur. Da wir nun in verschiedener anderer

Hinsicht die *Scolopendromorphen* als abgeleiteter feststellen können wie die *Geophilomorphen*, so prechen schon die schwächeren Intercalar-segmente der ersteren dafür, daß diese Rumpfabschnitte im allgemeinen einen sehr altertümlichen Charakter darstellen. Dies kommt ferner dadurch zum Ausdruck, daß auch innerhalb der *Scolopendromorphen* die Intercalaregimente bei denjenigen Formen noch am stärksten entwickelt sind, welche wie *Plutonium* und *Cryptops* als die primitivsten Vertreter derselben aufzufassen sind, erstere Gattung schon wegen des bei ihr allein homomonen Tracheensystems. Die größten Intercalarergite innerhalb der *Scolopendromorphen* finden sich also bei den *Cryptopsina* und *Theatopsina*, wo sie schon bei gewöhnlicher Haltung des Tieres von außen meistens deutlich sichtbar sind. Bei der Mehrzahl der *Scolopendrina* dagegen erscheinen sie mehr oder weniger derartig abgeschwächt, daß sie durch die Hinterrandduplikaturen der Haupttergite verdeckt werden. Schließlich kommen wir dann zu Formen, bei welchem die Intercalarergite nicht nur recht klein geworden sind, sondern auch nicht ganz vollständig abgegrenzt, wie bei *Rhysida* und zum Teil auch *Scolopendra*. Dieser sekundären Abschwächung der Intercalarergite kann bei den *Scolopendriden* eine Zerschnürung der intercalaren Sternithälften parallel gehen.

Eine eigene direkte Longitudinalmuskulatur besitzen die intercalaren Tergite der *Scolopendromorphen* nicht mehr, trotzdem sind sie durch das Verhalten der Rückenmuskulatur auf andere Weise segmental abgegrenzt, wie sich aus dem Beispiel von *Cryptops* (Abb. S) ergibt. Hier ist nämlich auch an den Haupttergiten keine einfache, direkte Longitudinalmuskulatur (im Sinne der *Geophilomorphen*) gegeben, vielmehr beschränkt sich dieselbe auf Schrägbündel (sm, sm 1). Eine desto größere Rolle spielt die Brückenmuskulatur. Sehr lange, trizonitische Stränge derselben, welche unter einem Haupttergit und zwei Intercalartergiten fortstreichen (bm 1) ziehen also vom Hinterrand eines Intercalartergits zum Vorderrand des nächsten vorgelagerten. Andere trizonitische (bm 2), welche unter dem Mittelgebiet eines Haupttergits befestigt sind, laufen nach vorn bis zum Vorderrande des nächsten Haupttergits oder von den Seiten aus (bm 3) in derselben Weise. Bizonitische Brückenmuskeln (bm 4) greifen an den Hinterrand der Intercalartergite und streichen nach vorn bis ins vorderste Drittel des vorgelagerten Haupttergits.

Aus den Angriffsstellen aller dieser Brückenmuskeln ergibt sich aber, daß sie, einander überfassend, sowohl die Vorder- als auch Hintergrenze sowohl der Haupt- als auch Intercalartergite festsetzen, und daß mithin die Intercalartergite nach der Muskulatur weder zu dem vorhergehenden, noch nachfolgenden Haupttergit gerechnet werden können.

Es ist aber besonders bedeutsam, daß trotz des sehr verschieden-

artigen Verhaltens der Rückenmuskulatur der *Geophilomorphen* und *Scolopendromorphen* sich für beide hinsichtlich der Intercalartergite derselbe Schluß ergibt, nämlich die segmentale Selbständigkeit der Intercalarsegmente.

Daß den Intercalarsterniten eigene direkte Muskellagen fehlen, ist lediglich eine Folge der Verkürzung derselben. Trotzdem trifft man auch diese z. B. bei *Cryptops*, als segmental selbständige Sklerite dadurch bestimmt, daß Brückenmuskeln übereinandergreifen, d. h. von vorn kommende sich am Hinterrand und von hinten kommende sich am Vorderrand befestigen.

Was die Verbreitung der Intercalarsegmente am Rumpfe der *Epimorphen* betrifft, so fehlen sie nur vor dem 1. Beinpaarsegment und vor dem Kieferfußsegment, während sich hinsichtlich des letzten Intercalarsegments die Erdläufer insofern wieder primitiver bezeugen, als bei ihnen vor dem Endbeinsegment ein Intercalarsegment vorhanden ist (Abb. 23, 24 und 43 Taf. XX), während es den *Scolopendromorphen* fehlt.

Der Körper der *Chilopoda-Epimorpha* setzt sich, wie aus dem Vorigen hervorgeht, aus Doppelsegmenten zusammen, indem je ein beintragendes Hauptsegment mit einem vorhergehenden beinlosen Intercalarsegment in engere Beziehung tritt. Diese enge Beziehung kommt darin zum Ausdruck, daß die äußerliche Absetzung zwischen Intercalarsegment und nachfolgendem Hauptsegment geringer, und häufig auch die Zwischenhaut schmaler ist (Abb. R) als zwischen dem Intercalarsegment und dem vorhergehenden Hauptsegment. Außerdem bezeugen das besonders deutlich die genannten Rücken-Brückenmuskeln der *Geophilomorphen*.

Eine so enge Verwachsung der Doppelsegmente wie bei den *Diplopoden* finden wir also bei den *Chilopoden* nicht, was zum Teil mit dem Kalkpanzer der ersteren und der geschmeidigen Chitinhaut der letzteren zusammenhängt. Hierbei muß aber zugleich berücksichtigt werden, daß bei den *Diplopoden* beide Segmente der Diplosomite ein Beinpaar tragen, bei den *Chilopoden* dagegen nur das hintere Hauptsegment. Wenn trotzdem bei den *Epimorphen* die *Intercalarsegmente* sich überall selbständig erweisen, so spricht das zugleich mit den anderen besprochenen Umständen und den phylogenetischen Zusammenhängen dafür, daß sie uralte Abschnitte des *Chilopoden*-Rumpfes sind, deren Entwicklung bei den theoretischen *Prochilopoden* wahrscheinlich eine noch stärkere gewesen ist. (Man vgl. auch die *Euphoberien* der Gaskohle.) Unter den *Anamorphen* hat nur die eigentümliche australische Gattung *Craterostigmus* (S. 232 und Taf. XVIII) Intercalarsegmente bewahrt, über welche aber noch keine ausführlichere Untersuchung vorliegt.

5. Die Laufbeintelopodite. Einer der größten Fortschritte, welche

sich auf die vergleichende Morphologie der Gliedmaßen der *Tracheaten* beziehen, betrifft die durch ausgedehnte Studien gewonnene Erkenntnis des tiefgreifenden und fundamental wichtigen Gegensatzes von *Coxa* und *Telopodit*. Nur derjenige, welcher selbst mit einer Reihe von Schriften an der Überwindung der vor dieser Klärung herrschenden Verwirrung beteiligt gewesen ist, kann die Bedeutung einer solchen Er rungenschaft gebührend würdigen.

Es ist durchaus bezeichnend für die Schwierigkeiten der entsprechenden vergleichend-morphologischen Fragen, daß der Terminus *Telopodit**) bei einer Untersuchung über metamorphosierte Segmentanhänge zuerst eingeführt worden ist, und zwar 1900 vom Verfasser in den zoolog. Jahrbüchern.**) 1902 habe ich denselben Gegensatz auch für Insekten geltend gemacht (Zoolog. Anzeiger, Nr. 687), 1903 aber ihn ganz allgemein auf die *Tracheaten*-Gliedmaßen angewendet, einerlei ob es primäre Laufbeine oder sekundär umgebildete Gliedmaßen sind. (Zoolog. Anz. Nr. 692.)

Die sowohl vergleichend-morphologisch als auch entwicklungs geschichtlich vom *Telopodit* grundverschiedene *Coxa* ist bereits im vorigen ausführlich behandelt worden. Eine kurze Besprechung der Laufbeine im allgemeinen nach den Anschauungen von 1902 findet man auf S. 24. Die neuere, eine *Homologie* zwischen den Beingliedern der *Progoneaten* und *Opisthogoneaten* durchführende Auffassung des Verfassers und die Begründung für die Terminologie der *Telopoditglieder*, nämlich *Trochanter*, *Prä femur*, *Femur*, *Tibia* und *Tarsus* ist bereits auf S. 128—131 gegeben worden. S. 132 war die Rede von der Entwicklung der *Lithobius*-Laufbeine, Bau und Entwicklung der *Scutigeri den*-Beine sind S. 153—165 erörtert worden. Zahlreiche Angaben über Entwicklung der *Epimorphen*-Beine enthält das 5. Heft dieses Werkes, 1906, S. 175—215.

Wenn wir hier nochmals auf die vergleichende Morphologie der Laufbeine eingehen, so geschieht es im Allgemeinen, zugleich mit Rücksicht auf die neuere Literatur und unter phylogenetischen Gesichtspunkten. Die beiden durch Abb. T für *Orya* (als Vertreter der *Geophilomorphen*) und Abb. U (Taf. XXIV) für *Scutigera* vorgeführten Fälle der Ausprägung von *Chilopoden*-Beinen bedeuten die größten in dieser Klasse vorkommenden Gegensätze. Das primitive *Geophilomorphen*-*Telopodit* besitzt, von der Endkralle abgesehen, nur wenig differenzierte Glieder. Der *Trochanter* ist durch seine Kürze und der einfache *Tarsus* durch die endwärtige Verjüngung ausgezeichnet, aber die drei mittleren Glieder

*) Anfangs gebrauchte ich den Ausdruck *Telopodid*, welcher dann im Anschluß an anderweitige Terminologie in *Telopodit* modifiziert wurde.

***) Im X. Aufsatz der Beiträge zur Kenntnis paläarkt. Myriap. Zur vergleichenden Morph., Phylogenie und Systematik der *Lysiopetaliden*, 13. Bd. 1. Heft, S. 39.

der weichen nur wenig voneinander ab. Das *Scutigera*-Telopodit dagegen ist, obwohl es sich aus denselben fünf Abschnitten zusammensetzt, doch total verschieden von jenem gebaut, nach Gestalt und Kaliber der einzelnen Glieder, die auch untereinander sehr verschieden sind, sowie nach ihrer Funktion im einzelnen und im ganzen, der Tarsus ist in zahlreiche Gliederchen aufgelöst. Das *Geophilomorphen*-Telopodit bildet einen einfachen Klammerfuß, das *Scutigera*-Telopodit dagegen ein hochentwickeltes Rennbein mit Lassotarsus. Das *Orya*-Bein zeigt einen Charakter, wie wir ihn als den bei *Chilopoden* und *Progoneaten* herrschenden kennen, während das *Scutigera*-Bein uns bereits an die Beine zahlreicher Insekten erinnert. Es besitzt jedoch eine merkwürdige Eigentümlichkeit in dem Auftreten zweier Kniestellen (k 1 und k 2, Abb. U), während bei den Insektenbeinen nur von einer Kniestelle gesprochen werden kann. Diese beiden Kniestellen der *Scutigeriden* liegen zwischen Präfemur und Femur (k 1), sowie zwischen Femur und Tibia (k 2). Die letztere Kniestelle ist derjenigen der Insekten homolog. Das präfemorofemorale Knie ist die Konsequenz davon, daß gegenüber den primären *Chilopoden*-Beinen nicht nur Tibia und Femur, sondern auch das Präfemur verlängert ist, während der Trochanter (tro, Abb. U) im Gegenteil eine starke Verkürzung erfuhr. Zu dieser Ausprägung des Präfemurs bieten uns die Insekten kein Gegenstück.

Der Trochanter ist zwar auch bei den *Chilopoden* allgemein das kürzeste Glied, aber bei den *Geophilomorphen* nimmt er im Vergleich mit Präfemur und Femur trotzdem noch eine beträchtliche Größe ein, da er zwei Drittel der Länge derselben häufig erreicht (tro, Abb. T) und somit in diesem primären Zustande um so mehr den Charakter eines Präfemur, Femur und Tibia gleichartigen Gliedes zeigt, als ihm bei den *Geophilomorphen* noch ein eigener direkter Muskel (mtr) zukommt.

Wenn auch die Beine der *Scolopendromorphen* und *Anamorphen* vergleichend-morphologisch und phylogenetisch eine Mittelstellung einnehmen zwischen den besprochenen Beinen der *Geophilomorphen* einerseits, sowie der *Scutigeriden* andererseits, so stehen sie doch den ersteren entschieden näher als den letzteren, und namentlich der insektenbeinartige Habitus ist allein auf die *Scutigeriden*-Beine beschränkt, wenn er auch bei einigen *Anamorphen* eine Vorstufe findet. Der Trochanter besitzt bei den *Anamorphen* und *Scolopendromorphen* keinen direkten Muskel mehr und ist auch durchschnittlich entschieden kürzer, da er nur ein Drittel der Präfemurlänge erreicht, meistens aber noch erheblich kleiner bleibt, namentlich bei den *Scolopendromorphen*, wo er oft so verkürzt ist, daß er einseitig mehr oder weniger verschwindet.

Der eingliedrige Tarsus herrscht bei den *Geophilomorphen*

ausschließlich, entsprechend der Natur der Klammerbeine derselben. Trotzdem lassen sich bei den Erdläufern zwei Beintypen unterscheiden, nämlich:

a) Primitive Laufbeine, welche schlanker gebaut sind, reichlicher und länger beborstet, Femur und Tibia erheblich länger als breit, der Tarsus drei-, vier- oder fünfmal so lang als am Grunde breit. Hierhin gehören *Scolioplanes*, *Geophilus*, *Schendyla*, *Mecistocephalus* und überhaupt die Mehrzahl der *Geophilomorphen*, welche biologisch mehr als umherlaufende Jäger zu bezeichnen sind, allerdings im Vergleich mit anderen *Chilopoden* von niederer Stufe.

b) Potenzierte Klammerbeine sind gedrungen gebaut, kurz und spärlich beborstet, so daß sie vorwiegend nackt erscheinen. Femur und Tibia sind ungefähr so lang wie breit oder wenig länger, während der Tarsus weniger gestreckt ist. Beispiele hierfür sind *Himantarium* und *Orya*, schwerfällige Formen, welche ihre Opfer nicht jagen, sondern ihnen auflauern, um sie zu umschlingen.

Im Bau des Tarsus zeigen die *Scolopendromorphen* und *Anamorphen* besonders klar ihre Mittelstellung zwischen *Geophilomorphen* und *Scutigeriden*. Unter den Skolopendern sind (entgegen der auf S. 243 erwähnten und in mehrfacher Hinsicht unrichtigen *Scolopendromorphen*-Übersicht Bollmanns) sowohl einfache als auch namentlich zweigliedrige Tarsen reichlich vertreten. Kräpelin schreibt darüber in seiner „Revision der *Scolopendriden*“ 1903 folgendes: „Auf die Tibia folgt bei den augenlosen Formen an der Mehrzahl der Beine meist nur noch ein, am Ende mit Klaue versehener Abschnitt, der Tarsus, während alle augentragenden Formen an Stelle dessen an allen Beinen zwei Tarsen erkennen lassen. Eine Mittelstellung nehmen nur einige Arten von *Cryptops* und *Newportia* ein, indem hier nicht bloß der Tarsus der beiden Endbeinpaare (wie auch bei den übrigen Blindformen), deutlich zweigliedrig erscheint, sondern auch oft an den vorhergehenden Beinen, ja bis in die Nähe des Kopfes eine Zweiteilung mehr oder weniger ausgeprägt ist, d. h. sogar in einzelnen Fällen zu einer deutlichen, die Winkelstellung der beiden Tarsenglieder gegen einander ermöglichenden Gelenkbildung führt. Wo allgemein zwei scharf voneinander abgegliederte Tarsen auftreten, namentlich bei den augentragenden Gattungen, pflegt das proximale Glied das distale erheblich an Länge zu übertreffen; nur die beiden Gattungen *Pithopus* und *Scolopendropsis* machen hierin durch das Umgekehrte eine Ausnahme.“

Hinsichtlich des Tarsus der *Cryptopsiden* sind S. 248—251 genauere Angaben gemacht worden. Beachtenswert ist *Cryptops* insofern, als dem 1.—19. Beinpaar ein eingliedriger Tarsus zukommt, und nur das 20. Beinpaar durch zweigliedrigen Tarsus ausgezeichnet ist. Wenn wir von den *Newportia*-Endbeinen (S. 252) absehen, kommt ein mehr als zweigliedriger Tarsus unter den *Scolopendromorphen* nicht vor.

Auch hinsichtlich der *Anamorphen*-Tarsen wurden bereits S. 234 bis 237 verschiedene Angaben gemacht. Am 14. und 15. Beinpaar derselben sind sie also niemals einfach, während am 1.—13. Beinpaar noch häufig ein einfacher Tarsus vorkommt, namentlich bei *Lamyctes* und *Monotarsobius*. Außer der 1909 von Hawaii beschriebenen *Henicopinien*-Gattung *Pleotarsobius* Attems, deren „2.Tarsus am 15. Beinpaar in viele Glieder zerteilt“ ist, verdient hier besondere Erwähnung die interessante Gattung *Esastigmatobius Silvestri* 1909 (für *japonicus* Silv.), welche nach dem Autor am 1. Beinpaar einen dreigliedrigen, am 9. Beinpaar einen sechsgliedrigen Tarsus besitzt, während derselbe am 14. Beinpaar in 0—5 + 6—10 und am 15. in 8—11 + 20—25 Glieder verteilt ist.*) *Cermatobius* und *Esastigmatobius* sind also hinsichtlich der Tarsen eine Vorstufe zu den *Scutigeriden*, denen sie sich vermutlich auch biologisch nähern. Nach ihrer ganzen übrigen Organisation aber haben sie nichts anderes mit den *Scutigeriden* gemeinsam, als was für alle *Anamorphen* gilt.

Die Muskulatur der *Chilopoden*-Beine läßt sich in vergleichend-morphologischer Hinsicht am einfachsten einteilen in Krallenmuskeln, welche die Krallensehne bedienen, direkte Muskeln, welche an das nächstfolgende Glied angreifen, also nur eine Gliedergrenze überschreiten, und indirekte Muskeln, welche über wenigstens zwei Gliedergrenzen hinziehen. (Beispiele für diese drei Gruppen, welche wohl gelegentlich bemängelt, aber noch nie durch bessere ersetzt worden sind, bietet uns Abb. T.)

Im 4. und 5. Aufsatz „über *Tracheaten*-Beine“ (Nova Acta, Halle 1903) hat Verfasser die vergleichende Morphologie der *Chilopoden*- (und *Insekten*-) Beine behandelt und u. a. folgenden Tarsussatz aufgestellt:

„Der Tarsus ist ein- oder mehrgliedrig und enthält niemals Muskeln, ist aber meistens von der Klauensehne durchzogen.“ [Der oder die Tarsusglieder liegen also endwärts hinter den Ausgangsstellen der Beinmuskulatur. Physiologisch ist die Muskellosigkeit des Tarsus unter anderen durch die in ihm erfolgende Umkehr der Blutkörperchen begründet, für welche der erforderliche Platz freigelassen wird (Abb. 1 Taf. XII.)]

1904 unternahm Börner noch einen vergeblichen Versuch („Zur Klärung der Beingliederung der *Ateloceraten*“, Zool. Anz. 7/8), die alte Beinomenklatur (ohne Präfemur) aufrecht zu erhalten, wobei jedoch keine zuverlässigen Kriterien für die Beurteilung der einzelnen Glieder beigebracht worden sind. Börner wollte sogar (speziell bei *Orya* und

*) Nach der Beschaffenheit der Tarsen schließt sich also *Esastigmatobius* an die S. 234 besprochene Gattung *Cermatobius* an, während er im Besitz von Coxaldrüsen am 12.—15. Beinpaar mit den *Lithobiiden* übereinstimmt.

Scolopendra) im einfachen Tarsus einen endwärtigen Krallenmuskel entdeckt haben, den er auch in zwei Abbildungen (Fig. 1a und b) gezeichnet hat. Verfasser stellte mit Rücksicht hierauf im anfänglichen Vertrauen auf die Richtigkeit der Angaben Börners auf S. 130 und 131, in der Übersicht über die Grundzüge der Beingliederung, die Begriffe „Myotarsus“ und „Eumyotarsus“ auf. Inzwischen habe ich die Beinmuskulatur der *Chilopoden* von neuem untersucht und mußte feststellen, daß die von Börner angegebenen Tarsusmuskeln nicht existieren*). Da also diese wenigen angeblichen Ausnahmen von Verfassers obiger Tarsusregel wegfallen, so sind auch „Myotarsus“ und „Eumyotarsus“ zu streichen. Damit ist zugleich der von Börner behauptete „Höchstfall“, daß „fünf Krallenmuskeln aufeinander folgen“ sollen, hinfällig.

Die Krallenmuskulatur der *Chilopoden* (und die Telopoditmuskulatur überhaupt) verteilt ich vielmehr entweder auf vier Glieder, *Trochanter*, *Prä Femur*, *Femur* und *Tibia*, was für die Mehrzahl der *Chilopoden* und *Chilopoden*-Beine gilt (Abb. T) oder auf drei, wenn der Trochanter, wie bei den *Scutigleriden* (Abb. U) physiologisch verändert ist oder, wie an manchen Beinen der *Scolopendromorphen*, mehr oder weniger verkümmert. Die drei unabänderlich auftretenden Krallenmuskeln aber gehören *Prä Femur*, *Femur* und *Tibia* an.

Der Tarsus der *Chilopoden* ist übrigens (auch wenn das Vorkommen eines Krallenmuskels in ihm richtig gewesen wäre) meinem obigen Grundsatz zufolge allgemein ganz scharf dadurch umschrieben, daß er niemals direkte oder Brückenmuskeln enthält, während diese in Trochanter, Prä Femur, Femur und Tibia durchziehen. Der frühere (und zugleich Börners) „Tarsus“ (= Tibia + Tarsus) ist dagegen ein unklarer Mischbegriff, zumal er (auch angenommen, es käme im Endglied ein Krallenmuskel bisweilen vor) bei den meisten *Chilopoden* ein muskelführendes und ein muskelloses Glied zusammenbringt. Der echte muskellose Tarsus ist aber in dieser

*) Weder bei *Orya*, noch bei einer ganzen Reihe anderer *Geophilomorphen*-Gattungen, wie *Geophilus*, *Scolioplanes*, *Schendyla*, *Mecistocephalus*, *Himantarium* und anderen ließ sich jemals ein tarsaler Krallenmuskel feststellen, vielmehr verhalten sich alle so, wie es Verfasser in der oben zitierten Schrift auseinandergesetzt hat, d. h. entsprechend der Abb. T. Auch hinsichtlich der Beinpaare der verschiedenen Segmente, also sowohl der vordersten wie der mittleren und der hintersten (abgesehen von den Endbeinen), ergab sich nichts wesentlich anderes. Der endwärtige, also tibiiale Krallenmuskel, welcher dorsal in der Tibia ausgebreitet ist, streicht, indem er sich breit an der Krallensehne befestigt, oben durch den Grundabschnitt des Tarsus, so daß bisweilen an mangelhaften Objekten der Eindruck entstehen kann, als wäre auch oben am Tarsus ein Muskel befestigt. Die Fasern der Krallenmuskeln verlaufen meistens überaus schräg, in sehr spitzem Winkel zur Längsachse des Beines, schräger als es in Börners Abb. 1a und b. (mit den falschen Tarsalmuskeln) angegeben worden ist.

Charakteristik auch dem Tarsus der Insekten durchaus homolog, während der ehemalige und Börners „1. Tarsus“, der also bei *Chilopoden* ausnahmslos muskelführend ist, zu dem stets muskellosen Insektentarsus in größtem Widerspruch steht. Nachdem übrigens Verfasser in seiner „vergleichenden Morphologie des Kopfes niederer Insekten“, Nova Acta 1904, den Beweis erbracht, daß auch an den vorderen Mundfüßen der Insekten häufig vier durch Muskeln abgegrenzte Glieder zwischen Coxa und Tarsus auftreten, ist der letzte Zweifel an der Richtigkeit seiner Homologisierung der *Chilopoden*- und *Hexapoden*-Gliedermaßen überwunden und damit auch endgültig bewiesen, daß der sogenannte „Trochanter“ der Insekten ein Präfemur oder Trochanteropräfemur ist.

Zu den verschiedenen, im vorigen erklärten Gegensätzen von Coxa und Telopodit kommt noch ein weiterer hinsichtlich der Gelenkbildung, indem sich am Telopodit kein Gegenstück zur Hüftrippe vorfindet. Die *Chilopoden*-Beine drehen sich von vorn nach hinten und umgekehrt, hauptsächlich im Coxo-Trochantergelenk, d. h. um den Gelenkknopf (*Condylus*), an welchem die Hüftrippe beteiligt ist. Die Gelenke zwischen den Telopoditgliedern dagegen sind an eine vorwiegend dorsoventrale Bewegung, wie sie dem primitiven Klammerfuß entspricht, angepaßt. Bei der großen Mehrzahl der *Pleurostigmophora* besitzen die Telopoditglieder einen unpaaren, mehr oder weniger starken Gelenkknopf in der dorsalen Mediane, und zwar besteht er aus zwei dunkleren Chitinverdickungen, welche sich entweder beide platt aneinander legen oder als Zapfen und Grube ineinander greifen (Abb. 14g, Abb. 15g1, g2 Taf. XXII). Man kann diese Gelenke als Einstülpungsgelenke mit fester oberer Drehung bezeichnen, indem das jeweilige endwärtige Glied, um den dorsomedianen Gelenkknopf sich drehend, mit seinem Grunde sich in das Ende des vorhergehenden Gliedes um so mehr einstülpt, je weiter die Grundteile nach unten liegen. In der ventralen Mediane findet sich häufig (und namentlich bei größeren Formen) ein Widerlagerknopf am endwärtigen Gliede, während am grundwärtigen Gliede ihm gegenüber meistens keine Verdickung vorkommt. Durchgehends aber sind, ihrer geringeren physiologischen Bedeutung gemäß, die ventromedianen Gelenkknöpfe viel schwächer als die dorsomedianen. Die Einstülpungsgelenke besitzen eine ihrer Bedeutung genau entsprechende Gelenkhaut, welche unten am breitesten erscheint und nach oben sich gleichmäßig bis neben den dorsomedianen *Condylus* verschmälert, so daß sie, von der Seite betrachtet, dreieckig erscheint, Abb. 15 und 16 Taf. XXII), also im ganzen einem schräg abgeschnittenen Zylinderstück entspricht.

Die Gelenkhaut ist bei manchen Formen, z. B. *Himantarium* und *Orya*, weniger breit und nicht auffallend abgesetzt, indem die gewöhn-

liche Zellstruktur der Glieder allmählich in sie übergeht und nur kleiner wird. Diese Formen sind zugleich durch besonders starke Endkrallen und kleine Widerlagerknöpfe ausgezeichnet, sie krümmen ihre Glieder weniger stark nach innen. Bei der Mehrzahl der *Geophilomorphen* sind die Gelenkhäute nicht nur scharf abgesetzt (Abb. 15 und 16), sondern auch durch eine besondere Struktur ausgezeichnet, welche von derjenigen der sonstigen Gliederoberfläche erheblich abweicht. Es zeigen sich nämlich feine Streifen (Abb. 15 gh und 16), welche der Längsachse des Beines ungefähr parallel streichen und kleine Knötchen oder Striche enthalten, während andere schmälere Zwischenstreifen derselben entbehren. Diese Streifung ist ein Ausdruck der beträchtlichen Dehnbarkeit der Gelenkhäute und entspricht dem Umstande, daß die schlanken Glieder stärker als bei jenen Gattungen mit plumperen Gliedern eingekrümmt werden.

Die Gelenkbildung der *Anamorphen* und *Scolopendromorphen* schließt sich an die soeben besprochene der *Geophilomorphen* eng an, jedoch pflegen am dorsomedianen Condylus Zapfen und Grube in ausgeprägterer Weise aufzutreten, der Zapfen gehört stets dem grundwärtigen, die Grube dem endwärtigen Gliede an.

Die phylogenetisch abgeleitete*) Stellung der *Scutigeriden*-Beine kommt auch darin zum Ausdruck, daß sich an den Telopoditgelenken oben zwei Gelenkknöpfe vorfinden, mit Ausnahme des präfemorotrochanteralen Gelenkes. Diese zwei Gelenkknöpfe sitzen oberhalb der durch die Beinlängsachse gelegten Horizontalebene, vorn und hinten und bilden ein Scharniergelenk. Die *Condylä* bestehen entweder aus flachen Verdickungen oder aus Zapfen und Grube. Ein ventraler Widerlagerknopf kommt am präfemorofemorale Gelenk nicht vor, wohl aber zwischen Femur und Tibia und den folgenden Gelenken, soweit sie deutlich sind. Er besteht aus einem schwachen Condylus, indem sowohl Femur als auch Tibia eine untere Knopfverdickung besitzen, ebenso steht es zwischen Tibia und Tarsus und dem deutlicheren der Tarsalgelenke,

*) In einem Aufsatz über „die Gliederung der Laufbeine der *Atelocerata*“, Sitz.-Ber. Ges. nat. Fr. 1902, S. 205, spricht Börner u. a. auch von den Gelenken und ihren Knöpfen. Er schreibt S. 210: „Die meist in der Zweifzahl vorhandenen Angelpunkte liegen auf der Vorder- und Hinterseite mehr oder weniger dem Oberrande genähert. Dieselben können auf der Oberseite einander so nahe rücken, daß sie wie ein Angelpunkt wirken, und tatsächlich kommt auch die Verschmelzung beider zu einem einzigen vor, der dann stets am Oberrande des Beines gelegen ist.“ — Börner hat hiermit, soweit die *Chilopoden* in Betracht kommen, die Phylogenie auf den Kopf gestellt, d. h. von einer „Verschmelzung“ kann hinsichtlich der dorsalen Condylä nicht die Rede sein, sondern im Gegenteil erfolgt aus dem primären, einfachen, dorsomedianen Condylus durch Zerteilung die Entstehung eines doppelten, wenn die Physiologie der Beine sich so geändert hat, wie wir es bei den *Scutigeriden* finden. (Über die Beingelenke von *Cermatobius* ist nichts bekannt geworden, es wäre interessant, festzustellen, ob sie eine vermittelnde Stellung einnehmen.)

während an den kleinsten Tarsalia das Widerlagergelenk undeutlich wird. Diese doppelten *Scutigерiden*-Scharniergelenkknöpfe sind durch Zerteilung der primären, dorsomedianen Condylis der anderen *Chilopoden* entstanden zu denken. Sie gaben den drei großen, bei den *Scutigерiden* mehr als bei den übrigen *Chilopoden* verlängerten Telopoditgliedern einen festeren Zusammenhalt, der für sie als die Träger der zahlreichen Tarsusglieder besonders notwendig wurde.

Fragen wir nach der phylogenetischen Entstehung der einzelnen Telopoditglieder, so ergibt sich bereits aus dem Gesagten, daß der mehrgliedrige Tarsus die jüngste Erscheinung ist, sie ist aber zugleich die einzige, welche aus dem Vergleich der lebenden Formen mit Sicherheit abgeleitet werden kann. Im übrigen kann unter den anderen Gliedern der Trochanter als das nächstjüngste Glied insofern in Anspruch genommen werden, als er

1. die geringste eigene Muskulatur besitzt und
2. bei stufenweiser Regeneration (vgl. S. 146) im ersten Regenerat noch nicht vorhanden ist.

Ein besonderes Interesse beansprucht der *Chilopodentrochanter*, insofern als er, biologisch ausgedrückt, das Abbrechglied der Beine darstellt. Auch in dieser Hinsicht haben wir in den *Pleurostigmophora* und *Notostigmophora* entsprechendes verschiedenes Verhalten insofern, als der meistens größere Trochanter der ersteren beim Abreißen der Telopodite mitgerissen wird, der kleinere Trochanter der letzteren dagegen sitzen bleibt (vgl. S. 164). Das Abwerfen von Extremitäten ist aber überhaupt eine sekundäre Erwerbung, welche erst bei Formen erfolgte, deren Gliedmaßen eine größere Länge erreicht hatten. Bei den in dieser Hinsicht durchgehends primären *Geophilomorphen* werden, schon mit Rücksicht auf die Kürze der Telopodite, diese niemals abgeworfen, im Gegenteil sind sie äußerst zähe mit der Coxa verbunden, und häufig, wie z. B. bei *Orya* (Taf. XXII Abb. 14) entsendet sogar die Hüftrippe über das coxotrochanterale Gelenk hinaus einen kurzen Ausläufer (a) in den Trochanter, welcher die feste Verbindung noch verstärkt.

Bei den *Scolopendromorphen* und *Anamorphen* ist dagegen das Abbrechen der Telopodite (einschließlich Trochanter) präformiert durch die oben besprochenen *Arcus*-Zwischenstreifen, und tatsächlich reißen sie auch um so leichter ab, je länger das betreffende Bein ist, natürlich am leichtesten an den hintersten Segmenten, eine für den Systematiker sehr unerfreuliche Erscheinung. Was die Trochanteren der *Scutigерiden* betrifft, so sei noch erwähnt, daß sowohl Latzel, als Haase, als auch Herbst übereinstimmend behauptet haben, daß die *Scutigera*-Beine zwischen Trochanter und Coxa abbrechen, während in Wirklichkeit das Abbrechen im Leben zwischen Trochanter und Präfemur erfolgt. (Vgl. Verfassers Angaben auf S. 207 des zoolog.

Anz. 1903.) Bewiesen wird dies nicht nur durch die präformierte Reißstelle, sondern auch durch die Wundkrusten (Abb. 27 Taf. XIII), während die früheren unrichtigen Angaben sich vielleicht daraus erklären, daß an getrockneten Scutigeren die nachträglich abgebrochenen Beine den Trochanter mitreißen.

6. Die Endbeintelopodite. Nachdem oben bereits von den wichtigsten Teilen der Endbeine, ihren Coxopleurien, die Rede gewesen ist, und im systematischen und entwicklungsgeschichtlichen Teil wiederholt die Gestaltung der Telopodite erörtert wurde, bleiben uns im Anschluß an das Vorige noch einige allgemeine Verhältnisse zu behandeln. Im ganzen und großen schließt sich die Muskulatur der Endbeintelopodite an diejenige der typischen Laufbeine an, einerlei, ob der Tarsus einfach oder zweiteilig oder mehrgliedrig ist. Während bei den *Geophilomorphen* der Trochanter seine primäre gute Ausprägung beibehalten hat, ist er bei den *Scolopendromorphen* verkümmert, und dem entsprechend die Muskulatur modifiziert.

Fußend auf der im vorigen Kapitel berichteten Angabe Bö r n e r s , daß an typischen Laufbeinen mancher *Geophilomorphen* ein tarsaler Krallenmuskel vorkäme, sprach Verfasser S. 130 u. a. von einem „Myotarsus“. Es kommt nämlich an den Endbeinen der *Cryptopsiden* im vorletzten Gliede (Abb. V, km 3) tatsächlich ein kräftiger Krallenmuskel vor, welcher, da der Trochanter in Wegfall gekommen ist, ein 5. Telopoditmuskelsegment vorstellt. Der Gedanke war zunächst nicht abzuweisen, daß dieser Krallenmuskel dem von Bö r n e r für den einfachen Tarsus der *Geophilomorphen*-Laufbeine behaupteten homolog sei, und in diesem Falle würden auch die *Cryptopsiden*-Endbeine nichts Ungewöhnliches bieten, sondern nur einen primären Zustand konserviert haben. Nachdem wir aber feststellen konnten, daß der angebliche tarsale Krallenmuskel der *Geophilomorphen* nicht existiert, mußte die schon 1903 von Verfasser gegebene *Praetibia*-Erklärung die einzig richtige bleiben. Hiermit hat es aber folgende Bewandnis: Die Endbeine der *Cryptopsiden* sind von denen aller anderen *Chilopoden* dadurch ausgezeichnet, daß sie mittels einer Zahnreihe unten am vorletzten und drittletzten Gliede und durch das Vermögen, diese beiden Zahnreihen gegeneinander klappen zu können, Fangbeine vorstellen, welche uns an diejenigen der *Mantiden* u. a. Insekten erinnern (Abb. V). Zur Erzielung dieser Klappvorrichtung ist aber eine Zweiteilung der *Tibia* zustande gekommen und als deren Folge auch eine sekundäre Zerlegung des tibialen Krallenmuskels. Das grundwärtige der beiden also gebildeten Glieder ist als *Prätibia* von der *Tibia* im engeren Sinne zu unterscheiden. Wir haben also bei *Cryptops* den ungewöhnlichen Fall, daß das 1.—19. Beinpaar einen einfachen Tarsus besitzen, das 20. Beinpaar einen doppelten Tarsus und das 21. eine doppelte *Tibia*.

Die Endbeine der übrigen *Epimorphen*, sowie der *Anamorphen* und *Scutigерiden* besitzen dagegen, mögen ein, zwei oder viele Tarsalglieder vorkommen, in diesen keine eigene Muskulatur.*) Die letzteren erweisen sich damit als echte Tarsalia.

Im vorigen habe ich das abweichende Wesen der Endbeine der *Chilopoden* mit 15 Beinpaaren gegenüber denen der *Epimorphen* besprochen und gezeigt, daß sie von den gewöhnlichen Laufbeinen viel weniger abweichen, als das bei den Endbeinen der letzteren der Fall ist. Demgemäß verhält sich auch der Trochanter an den Endbeinen, der *Anamorphen* und *Scutigерiden*, d. h. er ist nicht verkümmert, wie man nach dem Verhalten der *Scolopendromorphen* anzunehmen geneigt sein könnte, sondern wohlentwickelt wie an den eigentlichen Laufbeinen.

7. Die Gliedmaßen des Kopfes, die Kopfkapsel und die peristomatischen Organe.

a) Die Kieferfüße.

Während frühere Autoren, z. B. Meinert in seiner an und für sich sehr gediegenen Arbeit „*Caput Scolopendrae*“, Kopenhagen 1883, ohne Berücksichtigung des Rumpfes die Gliedmaßen des Kopfes untersucht haben, ging Verfasser von der Anschauung aus, daß ein tieferes Eindringen in die vergleichende Morphologie derselben und namentlich eine einheitliche, die Homodynamie der Bestandteile erfassende Erklärung nur gewonnen werden kann auf der Grundlage der vergleichenden Morphologie des Rumpfes, die wir in den vorigen Abschnitten besprochen haben.

Die Anschauungen über die vergleichend-morphologische Auffassung der Kieferfüße, dieser für die *Chilopoden* bezeichnendsten Organe, haben im Laufe der letzten Jahrzehnte verschiedene Wandlungen durchgemacht. Nach Meinert (1883) sollte die große Grundplatte derselben einem Sternit entsprechen, und die an sie angeschlossenen oberen getrennten Platten „Prosterna“ sein, also Intercalarsternithälften, während das Grundglied des Telopodits (also prf, Abb. 1 und 2 Taf. XXI) als Hüfte aufgefaßt wurde. Letzteres war besonders verfehlt und ist wohl von keinem Autor gebilligt worden, aber Meinerts Anschauung hatte doch das Gute, daß er durch die Sternitauffassung der großen Grundplatte der anderen Anschauung entgegenwirkte, wonach dieselbe ausschließlich durch verwachsene Hüften gebildet sein sollte, „*coxae coalitae*“, wie z. B. Latzel auf S. 10 seines Handbuches 1880, erklärt: „Hüften (der Kieferfüße) sind gewöhnlich

*) Da Verfasser a. a. O. Taf. XV. 1903 Nova Acta für ein *Geophilus*-Endbein irrtümlich einen Krallenmuskel angegeben hat, sei betont, daß neue Untersuchungen an mehreren *Geophilomorphen*-Gattungen die Muskellosigkeit beider letzter Erdglieder übereinstimmend ergeben haben, so daß bei den Erdläufern eine Praetibia nicht in Betracht kommt.

in der Mittellinie verwachsen und am Vorderrande nicht selten charakteristisch gezahnt.“

Verfassers Untersuchungen in den *Nova Acta*, Halle 1901, bildeten die Grundlage für die Mitteilungen auf S. 21 und 28 dieses Werkes, in welchen der zwischen den Anschauungen von Meinert und Latzel vermittelnde Begriff des *Coxosternums* eingeführt worden ist, vor allem aber zum ersten Male die Erklärung der Kieferfüße gegeben wurde, ausgehend von der Notwendigkeit der Zurückführung derselben auf die gewöhnlichen Laufbeine. Inzwischen ist auch diese Anschauungsweise von 1902 durch Verfassers neue Untersuchungen über „Hüften und Mundbeine der *Chilopoden*“ (*Archiv f. Naturgesch.* 1904, Bd. I, Heft 2) teilweise überholt worden, wobei besonders das vergleichend-morphologische Studium der Muskulatur sich als wertvoll erwiesen hat. Eine Verbesserung gegenüber 1902 erfuhr nicht nur die Auffassung der Telopoditglieder, sondern auch der Gelenkknöpfe und „Prosternalplatten“, namentlich aber ist durch die Muskulatur eine tiefere Begründung der vergleichend-morphologischen Begriffe erzielt worden.

Die wichtigsten Grundlagen über die Gestaltung der Kieferfüße sind schon in der 1. Lieferung dieses Werkes (1902) besprochen worden und sei insbesondere verwiesen auf Tafel III. Kurz gesagt, bestehen die Kieferfüße der *Chilopoden* (*Pleurostigmophoren*) aus einer breiten, einheitlichen horizontalen Grundplatte, dem *Coxosternum* und den meistens viergliedrigen, vorn davor eingegliederten Telopoditen. Vom oberen Vorderrande des *Coxosternums* gehen aber ferner nach oben zwei getrennte, nach hinten allmählich sich etwas erhebende und gegen den Rumpf streichende Platten ab, welche, wie wir sehen werden, keine „Prosternalplatten“ sind, sondern die wichtigsten Hauptstücke der Hüften darstellen, also als *Coxalplatten* zu bezeichnen sind.

Unrichtige Anschauungen über die Kieferfüße sind auch neuerdings noch wiederholt zum Ausdruck gebracht worden. So spricht z. B. *Silvestri* wiederholt von „*Subcoxa*“, obwohl eine Erklärung dieses Begriffes für *Chilopoden* nicht gegeben worden ist, und diese Bezeichnung auf das *Coxosternum* angewandt, schon durch das Wort selbst als unrichtig bedeutet wird. Die Bezeichnung „*Subcoxa*“ ist in zahlreichen Fällen dann angewandt worden, wenn eine wirklich vergleichend-morphologische Erklärung coxopleuraler Gebilde nicht gegeben werden konnte. Es ist also eine Verlegenheitsbezeichnung. Dasselbe gilt für den z. B. von *Brölemann* und *Ribaut* (*Monographie des Schendylina*, 1912) gebrauchten Terminus „*fémoroide*“ für das Präfemur, da auch mit diesem nichts erklärt wird. Es ist zudem eine den Gonopoden der *Diplopoden* willkürlich entnommene Bezeichnung.

Eine besondere Erwähnung verdient hier ein von *Pocock* als „*collar*“ bezeichnetes Sklerit, welches unten am hinteren Grunde des

Kieferfußsegments mancher *Henicopinen* vorkommt und von Attems 1909 in seinen Myriapoden von L. Schultzes Forschungsreise im westl. und zentr. Südafrika (Jenaische Denkschriften XIV) S. 7 als „Ventralteil des Kieferfußsegments“ aufgefaßt wurde, von welchem er schreibt: „Der Ventralteil (des Kieferfußsegments) ist seiner ganzen Breite nach frei sichtbar als ebensogut wie die anderen Ventralplatten chitinisierte Querspange, welche die Kieferfußhöften völlig vom ersten Laufbeinsegment trennt.“*)

Dieses an unserem europäischen *Lamyctes fulvicornis* Mein. sehr deutlich ausgeprägte „collar“ zieht allerdings, mit einer Querreihe kleiner Börstchen besetzt, quer von einer Hinterecke des Coxosternums zur anderen, dieses vom Sternit des 1. Laufbeinsegments trennend. Aber nur ein Autor, welcher die neueren Arbeiten über vergleichende Morphologie der *Chilopoden*-Gliedermaßen nicht kennt, kann in dem „collar“ ein Sternit erblicken. In Wahrheit handelt es sich um einen pleuralen Querstreifen, also eine sekundäre Eigentümlichkeit der *Henicopinen*. Bei den meisten anderen *Chilopoden* und so auch bei den für den Vergleich maßgebenden *Lithobiinen* schieben sich von außen pleurale Zipfel hinter das Coxosternum. Während diese bei den *Lithobiinen* (aber anscheinend auch bei manchen *Henicopinen*) getrennt bleiben, sind sie bei den meisten *Henicopinen* in der Mediane zusammengewachsen. Wenn schon dieser Vergleich verschiedener *Chilopoden* (auch zahlreiche *Geophilomorphen* zeigen die Neigung der Kieferfußpleurite an, sich hinter dem Coxosternum einzuschieben, wie man aus Abb. 13 der Tafel XIX und Abb. 37 und 46 der Tafel XX entnehmen kann) nur nach dem Verhalten der Sklerite an sich die Sternitdeutung sehr unwahrscheinlich macht, dann wird sie restlos widerlegt durch die Muskulatur, wie sich im folgenden zeigen wird. Es sei jedoch gleich hervorgehoben, daß schon eine oberflächliche Betrachtung der ventralen Muskulatur von *Lamyctes* die große Ähnlichkeit der Muskulatur des Kieferfußcoxosternums mit derjenigen der Laufbeinsternite erkennen läßt, während dem „collar“ eine eigene Quermuskulatur überhaupt nicht zukommt.

Statt als pleuralen Querstreifen könnte man geneigt sein, das „collar“ für ein Intercalarsternit aufzufassen. Diese Anschauung würde jedenfalls viel eher denkbar erscheinen, als die ganz unmögliche eines Kieferfußsternits. Da jedoch selbst bei den primitiveren *Geophilomorphen*, also denjenigen Formen, welche noch die

*) Attems macht es dem Verfasser zum Vorwurf, daß er diesen „Ventralteil“ als „ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal“ zwischen *Henicopinen* und *Lithobiinen* nicht berücksichtigt habe. Im Widerspruch hiermit gab jedoch Attems selbst 1907 in seinen Javanischen Myriapoden, Jahrbuch d. Hamburg wiss. Anstalten XXIV, Beiheft 2 Taf. I Abb. 1 von *Lamyctes albipes* Poc. eine Darstellung der Kieferfüße, in welcher ein derartiges „collar“ nicht vorhanden ist!

stärksten Rumpfintercalarsegmente besitzen, vor dem 1. Beinpaarsegment kein Intercalarsegment vorkommt, so muß diese Möglichkeit völlig ausscheiden.*)

Wir fassen zunächst das Kieferfußsegment der *Lithobiiden* ins Auge, wozu ein Vergleich der Abb. 7 und 8 auf Taf. III ohne und Abb. 6 auf Taf. XXI mit Muskulatur dienlich ist. Es handelt sich bei *Lithobius* um drei Krallenmuskeln, von welchen der stärkste im Grundglied der Telopodite in zwei Äste gespalten ist (km 2 und km 22), während ein kleiner (km 1) im grundwärtigen der beiden kurzen Zwischenglieder befestigt ist, ein langer und schmaler aber bis zum Hinterrand des Coxosternums durchzieht (m 4). Ein Vergleich mit den durch primitivere Gliederung ausgezeichneten Kieferfüßen von *Scutigera* (Taf. XXI, Abb. 12) läßt erkennen, daß bei diesen noch weiter endwärts im vorletzten Gliede ein Krallenmuskel vorkommt (km). Es ist schon früher davon die Rede gewesen, daß innen am großen Grundglied der Telopodite bei zahlreichen *Chilopoden* eine mehr oder weniger auffallende *Trochanterkerbe* auftritt (trk, Abb. 6), welche außer der Größe dieses Gliedes seine Entstehung aus zwei Gliedern anzeigt. Da nun die beiden Äste des Krallenmuskels (km 2 und km 22) sich auf die beiden Abschnitte, welche die Trochanterkerbe erzeugt, verteilen, so kann an der Doppelnatur des Telopoditgrundgliedes nicht mehr gezweifelt werden. Wie sahen ja schon an den Endbeinen, wie leicht der Trochanter verkümmern kann, werden also von seiner Einschmelzung an den noch viel stärker umgebildeten Kieferfüßen nicht überrascht sein können. Wenden wir jetzt die Nomenklatur der Laufbeine auf die Kieferfüße an, so haben wir im großen Grundglied der Telopodite ein *Trochanteropräfemur*, Femur und Tibia in den beiden kürzeren Zwischengliedern, während die „Klauen“, aus der Verschmelzung des Tarsus mit der wahren Endkralle ein *Tarsungulum* bildend, entstanden sind. Dieser Doppelnatur des Endgliedes gemäß greift die Sehne des Krallenmuskels (s. Abb. 12) hinter der Mitte des Gliedes an, bei *Lithobius* (Abb. 6) weiter grundwärts an einer Kerbe, welche ebenfalls die Entstehung aus zwei Bestandteilen deutlich macht. Aber auch unter den *Geophilomorphen*, wo die Sehne weiter grundwärts ansetzt (Abb. 18 Taf. XXII) ist meistens vor ihr ein tarsaler Lappen abgesetzt (x).

In *Anopsobius* ist uns eine Form gegeben, welche noch die vollständige Selbständigkeit von Kralle und Tarsus bewahrt hat, so daß

*) Bezeichnend für die Leichtfertigkeit, mit welcher *Attems* a. a. O. kritisiert hat, ist seine Behauptung, Verfasser habe „*Lamyctes* nicht selbst untersucht“. In Wirklichkeit habe ich nicht nur zahlreiche *Lamyctes* an den Ufern von Elbe und Rhein beobachtet, sondern auch auf die parthenogenetische Fortpflanzung derselben verwiesen, und überdies auf S. 146 (also 1905) vier Jahre vor *Attems* Scheinkritik über mehrere, zum Teil noch unbekanntere Entwicklungsformen Mitteilung gemacht.

nach dieser Richtung jeder Zweifel ausgeschlossen ist (Taf. XVIII, Abb. 13).

Im vollen Einklang mit der im vorigen besprochenen Muskellosigkeit des Tarsus steht sein Verhalten an den Kieferfüßen, während die an Trochanter, Präfemur, Femur und Tibia vorkommenden Krallenmuskeln denselben homolog sind, welche von den Laufbeinen erwiesen wurden.

Eine Besonderheit der Kieferfüße hat man jedoch darin, daß sich ein fünftes Segment von Krallenmuskeln auch noch im Bereich des Coxosternums vorfindet, eine Erscheinung, welche vermutlich auch bei den Laufbeinen der *Prochilopoden* bestanden hat.

Direkte Muskeln und Brückenmuskeln sind in den Telopoditgliedern um so spärlicher vertreten, als die beiden Zwischenglieder meistens mehr oder weniger verkürzt sind und schließlich nicht mehr den nötigen Raum für sie bieten. Extensoren der Zwischenglieder sind bei den meisten *Geophilomorphen* schon deshalb ausgeschlossen, weil bei ihnen schließlich Trochanteropräfemur und Tarsungulum außen in unmittelbare Berührung kommen (Abb. 7 Taf. XXI), die beiden Zwischenglieder (Femur und Tibia) also auf kurzer Strecke verdrängt sind. Ein kräftiger, vom Coxosternum ausgehender Flexorbrückenmuskel (bm 3, Abb. 6) greift bei *Lithobius* an den inneren Femurgrund. Reichlicher sind die Telopoditbrückenmuskeln, den größeren Zwischengliedern angemessen, bei *Scutigera* entwickelt (Abb. 12), wo außer dem ebengenannten (bm 3) ein Brückenmuskel (bm 2) außen vom Trochanteropräfemur an den inneren Grund der Tibia zieht und zugleich mit dem langen schmalen (bm 4), welcher vom Coxosternum kommt, als Flexoren der Tibia wirken.

Vergleichend-morphologisch bedeutsamer sind die sternocoxalen Kieferfußmuskeln. Sehr starke, breite Brückenmuskeln (bm, Abb. 6), welche bei *Lithobius* an den Hälften des Coxosternums ausstrahlen, sind Flexoren des Telopodits. Ihnen wirken als Extensoren schmalere Muskeln entgegen, welche bei *Lithobius* (bm 1, Abb. 6), vom Hinterrand der gegenüberliegenden Hälfte des Coxosternums ausgehend, an dem abgerundeten äußeren Grund des Trochanteropräfemur angreifen. Der Muskel bm 1 ist der tieferen Einlenkung des Coxosternums und der Coxalplatten derselben entsprechend bei den *Epimorphen* nicht entwickelt, während er bei *Scutigera*, dem selbständigen Sternit gemäß, die Mediane nicht überschreitet (Abb. 12, bm 1). Die beiden Flexoren (bm) sind dagegen bei allen *Chilopoden* kräftig ausgeprägt. Direkte Flexorcoxalmuskeln (cm, Abb. 12), bei *Scutigera* wegen der kurzen Coxalplatten verhältnißlich schwach entwickelt und einfach, sind bei *Lithobius* in zwei Bündel zerteilt, ein vorderes auf der Vorderhälfte und ein hinteres auf der Hinterhälfte der Coxalplatten, während bei *Geophilus* diese Bündel

ebenfalls vorhanden, aber den tiefer eingesenkten Coxalplatten angemessen auch weiter nach hinten geschoben sind und weniger abgesetzt erscheinen (cm 1, cm 2, Abb. 7).

Direkte Extensorcoxalmuskeln (cm, Abb. 7 und cm 2, Abb. 12) kommen ebenfalls allen *Chilopoden* zu und streichen bei *Scutigera*, wo sie am schwächsten entwickelt sind, vom äußeren Hinterrand der Coxalplatten an den äußeren Telopoditgrund, ebenso aber schon stärker entwickelt bei *Lithobius* (cm, Abb. 6), während sie bei den *Epimorphen* am kräftigsten ausgebildet sind und bis zum Hinterrande der langen Coxalplatten reichen.

Besonders eigenartig ist diejenige Muskulatur, welche Coxosternum und Coxalplatten verbindet. Führt man einen senkrechten sagittalen Schnitt durch das Coxosternum und eine der Coxalplatten von *Lithobius*, dann bilden die angeschnittenen Ränder beider einen spitzen Winkel, dessen Scheitel vorn, hinter dem Vorderrande des Coxosternums liegt, während die Schenkel nach hinten auseinanderlaufen. Das Hinterende der Coxalplatten, welches in die Leibeshöhle ragt, ist frei und bildet mit seiner Coxosternumunterlage eine elastische Feder. In dem Winkelraum zwischen Coxosternum und Coxalplatten ist eine starke Muskulatur entwickelt (Abb. 11 dm, dm 1), welche man Feder-muskulatur nennen kann. Mit der Vergrößerung der Coxalplatten bei den *Epimorphen* nimmt auch diese Feder-muskulatur an Masse noch weiter zu. Man findet sie Tafel XXI, Abb. 7, als dorsoventral ansteigend angedeutet (dic). Paramedian sieht man schräge Muskelzüge, welche am Coxosternum in der Mediane befestigt, sich am freien Innenrande der Coxalplatten anheften. Die Ausdehnung dieser Schrägmuskeln hängt ebenfalls von der Größe der Coxalplatten ab; sie sind also beschränkter bei *Lithobius* (Abb. 6, dm), während sie bei den *Epimorphen* (Abb. 7, dm 1) sich auf längerer Strecke vorfinden. Der Umstand, daß auch bei *Scutigera* direkte Muskeln an derselben Stelle vom kleinen Sternit zum inneren Rand der Coxalplatten streichen, spricht dafür, daß bei jenen *Pleurostigmophoren* die Schrägmuskeln dem sternalen Anteil des Coxosternums angehören (dm, Abb. 12).

Die hinteren, mehr oder weniger frei herausragenden Enden der Coxalplatten sind ebenfalls durch Muskeln mit dem mittleren Hinterende des Coxosternums verbunden, und zwar haben wir direkte, einer Körperseite angehörende Muskeln (dm 2, Abb. 7) zu unterscheiden von Kreuzungsmuskeln (ckm), welche vom Coxosternumhinterende der linken Hälfte zur Coxalplatte der rechten Hälfte ziehen und umgekehrt. Schließlich werden auch noch die hinteren Enden beider Coxalplatten durch Kreuzungsmuskeln (ckm 1) miteinander verknüpft.

In physiologischer Hinsicht ist die ganze vorgenannte, zwischen Coxosternum und Coxalplatten ausgespannte Muskulatur als

eine indirekt auf die Telopoditbasis wirkende anzusprechen, d. h. wenn z. B. der Extensor cm (Abb. 7) auf das Telopodit wirkt, werden in demselben Sinne die eben genannten Muskeln, welche sich hinten zwischen Coxosternum und Coxalplatten erstrecken, angespannt. Die Kontraktion der Muskulatur zwischen Coxosternum und Coxalplatten ist aber ferner insofern bedeutsam, als sie die zwischen beiden strömende Leibesflüssigkeit kräftig fortreibt, worauf durch die elastische Spannung der Coxalplattenfeder, nach Erschlaffung jener Muskeln die Flüssigkeit wieder angesaugt wird. Es handelt sich also um eine für den Blutlauf bedeutsame Pumpvorrichtung, welche durch die im vordersten Rumpfgebiet außerordentlich reiche Tracheenverteilung verständlich wird, zumal wenn wir berücksichtigen, daß bei den Formen, welche am tracheenreichsten sind (*Epi-morpha*), auch die Coxalplatten und damit die Pumpvorrichtungen am stärksten entwickelt sind, während umgekehrt bei den *Scutigriden* diese Pumpvorrichtung fehlt und mit ihr auch die starken Tracheenmassen. Ganz naturgemäß wird bei der lebhaftesten Tätigkeit der Kieferfüße, welche häufig gleichbedeutend ist mit Nahrungsaufnahme, auch der Blutlauf und damit die Atmung durch die Coxalplatten-Pumpvorrichtung gesteigert werden. (Man vgl. auch das Folgende.)

Schließlich dürfte die letztere auch für den Erguß des Saftes der Giftdrüsen von Bedeutung sein, denn durch den Druck der kräftigen coxo-coxosternalen Muskulatur wird nicht nur Leibesflüssigkeit in den Rumpf getrieben, sondern ein kleinerer Teil auch in die dicken Grundglieder der Kieferfußtelopodite. Da nun diese fast immer die Giftdrüsen enthalten, so wird auch auf diese ein die Secretion befördernder Druck ausgeübt.

Die besprochene, coxosternale Muskulatur der Kieferfüße ist das getreue Abbild jener, welche wir oben im Kapitel über die Sternite des Rumpfes kennen gelernt haben. Ganz wie bei jenen Hüften und Sternit dadurch charakterisiert sind, daß in der Querrichtung hintereinander zwei Segmente direkter Muskeln folgen, und gleichzeitig das Gebiet beider von Brückenmuskeln durchsetzt wird, haben wir auch im Kieferfußsegment dieselben Verhältnisse der Muskelverteilung.

Die sternalen direkten Muskeln, also das sternale Muskelsegment, wird gebildet durch die beschriebene Muskulatur zwischen Coxosternum und Coxalplatten, die coxalen direkten Muskeln, also das coxale Muskelsegment, durch die direkt von den Coxalplatten zum Telopoditgrund streichenden Muskeln. Das Gebiet beider Muskelsegmente aber wird durchsetzt von den Brückenmuskeln (bm, bm 1, Abb. 6), welche teils vom innersten Gebiet des Coxosternums, teils jenseits der Mediane aus der gegenüberliegenden Hälfte desselben entspringen. Die coxosternale Muskulatur des Kieferfußsegments ist

hiermit auf diejenige der Laufbeinsegmente zurückgeführt und damit die Erklärung des Coxosternums und der Coxalplatten als solcher durch die Muskulatur bestätigt. Daß nicht alle Muskeln der beiden Muskelsegmente genau hintereinander liegen, ist selbstverständliche Folge der Entstehung des Coxosternums und der Drehung der Kieferfüße, dennoch hat ein Teil die Lage hintereinander befindlicher Muskelsegmente vollständig beibehalten, so z. B. in Abb. 7 die Muskeln *cm* und *dm* 2.

Indem sich die Kieferfüße durch Umwandlung eines beinartigen Gliedmaßenpaares entwickelten, mußten sie eine doppelte Drehung durchmachen, erstens um etwa einen rechten Winkel von außen nach vorn und zweitens nochmals um einen rechten Winkel von oben nach außen. Bei dieser doppelten Drehung gelangte der, wie wir im vorigen gesehen haben, bei den *Pleurostigmophoren* einzige *Condylus* und die mit ihm verbundene Hüftleiste von vorn nach innen und zugleich von innen nach oben. Somit ist auch der obere der beiden Kieferfußgelenkknöpfe des Coxotelopoditgelenkes der primär-coxale (*K* 1 in Abb. 5, Taf. III), der sich ja tatsächlich an der äußeren Vorderecke der Coxalplatten befindet. Der untere, im Coxosternum gelegene Gelenkknopf dagegen, von welchem nach hinten häufig die sogenannten „Chitinlinien“ abgehen, welche richtiger Seitenleisten genannt werden, ist dagegen ein sekundär entstandener, welcher an den Laufbeinhüften der *Pleurostigmophoren* nicht existiert (*K* in Abb. 5 und 8 Taf. III, *Ch*, Abb. 6 Taf. XXI). Es ist bei der weitgehenden Umwandlung der Kieferfüße nicht mehr möglich, die einzelnen Hüftbestandteile, welche für die Laufbeinhüften gelten, wiederzufinden, es muß vielmehr (analog den Verhältnissen bei den Endbeinen) mit der allmählichen Umwandlung und Verdickung der Kieferfüße schon frühzeitig eine Verschmelzung verschiedener Hüftteile erfolgt sein. Diese Verschmelzung hatte aber zur Folge, daß eine Verstärkung des coxotrochanteralen Gelenkes eintrat und als Anpassung an dieselbe eben der untere oder sekundäre *Condylus*. Die Kieferfußhüften sind also bei der Drehung nach vorn in zwei Teile zerspaltten, von welchen der obere die Coxalplatte bildet, während der untere mit dem Sternit zum Coxosternum verschmolz. Bei der Drehung nach vorn mußte übrigens die *Procoxa* verdrängt und die *Metacoxa* vergrößert werden (also ein in dieser Hinsicht den Coxopleurien des 20. und 21. Rumpfssegments der *Scolopendromorphen* entgegengesetzter Zustand entstehen). Da das Sternit dem Drängen der unteren Hüftstücke nach innen mit seinen eingesenkten, furchenartigen Seitenrändern so lange Widerstand leisten mußte, bis eine wirkliche Verwachsung beider erfolgte, ist es wahrscheinlich, daß die genannten „Chitinlinien“ oder Seitenleisten aus einer Zusammenpressung der Sternitseitenfurchen entstanden sind, und dann

damit das Vorderende der Seitenleisten sich von selbst als die geeignetste Stelle zur Entstehung des unteren sekundären Gelenkknopfes ergab.

Die *Scutigeriden* haben, abweichend von allen anderen *Chilopoden*, am Kiefferfußsegment nicht nur ein selbständiges, aber schmales Sternit mit Doppelgerüst bewahrt (Abb. 6 Taf. III), sondern die Kiefferfußhöften sind auch insofern ganz eigenartig, als ihre beiden Gelenkknöpfe (die, wie wir gesehen haben, bei den *Scutigeriden* allein auch an den Laufbeinhöften gegeben sind), nicht übereinander liegen und nicht am Vorderrande der Höften, sondern weit hintereinander und entschieden am Außenrande (G und G2, Abb. 6 Taf. III). Dem entsprechend sitzt auch das Telopodit der Kiefferfüße so weit seitlich eingefügt, daß man zu dem Schlusse gelangt, die Kiefferfußtelopodite haben sich zwar nach vorn gedreht, aber die Kiefferfußhöften haben die primäre seitliche Höftenlage beibehalten. Infolge dieser konservativen Höftenhaltung konnte aber keine unmittelbare Berührung zwischen Telopodit und Sternit zustande kommen, und erst dieser Umstand (und weiterer Gegensatz zu den *Pleurostigmophoren*) bewirkte, daß das Sternit, vorn seiner Stütze beraubt, verkümmerte.

Hinsichtlich der Kiefferfußtelopodite verdienen folgende fünf phylogenetischen Stufen hervorgehoben zu werden:

1. Außer der Endkrallen (Giftklaue) sind Trochanteroprä Femur, Tibia und Tarsus als selbständige Glieder ausgebildet, Femur und Tibia länger als breit haben noch keinen Zwischengliedcharakter. (*Scutigeriden*.)

2. Dasselbe, aber Femur und Tibia sind verkürzt, daher breiter als lang. (*Anopsobius*.)

3. Wie *Anopsobius* aber Giftklaue und Tarsus zum *Tarsungulum* verwachsen. (Mehrzahl der *Anamorphen*.)

4. Die Zwischenglieder Femur und Tibia sind so verkürzt, daß sie außen infolge direkter Berührung von Trochanteroprä Femur mit *Tarsungulum* verdrängt worden sind. (Mehrzahl der *Epimorphen*.)

5. Von den kurzen beiden Zwischengliedern ist entweder eins vollständig verschwunden, oder beide sind verschmolzen. (*Aphilodontidae* Silvestri, 1909, Familie der *Geophilomorphen*.)

Der vierte also unter den *Epimorphen* vorherrschende Typus ist bisher noch niemals richtig dargestellt und überhaupt nicht gebührend gewürdigt worden. Die Kiefferfußtelopodite erscheinen mit Ausnahme des Endgliedes im Querschnitt fast dreieckig, indem sie sich nach innen keilartig verschmälern, nach außen aber so verbreitern, daß das Trochanteroprä Femur genau von außen betrachtet (Abb. 17 Taf. XXII) abgerundet-abgestutzt erscheint. Die Grundhälfte der Telopodite ist also einem nach innen keilartig verdünnten Beil vergleichbar. Wie

sich nun aus der Außenansicht ergibt (die in den gewöhnlichen mikroskopischen Präparaten, welche die abgeplatteten Kieferfüße von oben oder unten zeigen, nicht zur Geltung kommt), hängen Tarsungulum und Trochanteroprä Femur außen nicht nur zusammen, sondern sie grenzen sogar so breit aneinander, daß die kleinen Zwischenglieder von außen nur noch mit einem kleinen Ausläufer knapp zu sehen sind (y, Abb. 17). Hieraus ergibt sich aber zugleich, daß die kleinen Zwischenglieder nicht mehr vollständige Ringe bilden, sondern Spangen, welche außen auseinander gesprengt sind. Übrigens verschmälern sie sich gleichmäßig von innen nach außen.

Ventral und dorsal sind die beiden Spangen nicht gleichmäßig ausgedehnt, vielmehr greifen sie dorsal ein gut Stück weiter nach außen als ventral, so daß die Berührungsbrücke des Grund- und Endgliedes der Telopodite von unten her noch ziemlich breit erscheint (e, f, Abb. 18), während sie von oben her fast verschwindet. (In Abb. 18 zeigt der Bogen o das Ausgreifen der Zwischenglieder an der Dorsal-seite.) Zahlreiche Darstellungen der Kieferfüße der *Epimorphen* sind in dieser Hinsicht unrichtig oder ungenau.

An der Berührungsbrücke ist die Wand des Kieferfußes innen verdickt, so daß sie im Profil knopfartig erscheint (f, Abb. 18). Hierdurch wird eine elastische Feder gebildet, welche die durch die Flexoren stark eingekrümmten Telopoditglieder passiv wieder in ihre Normallage zurückgehen läßt.

Unter den *Epimorphen* und besonders *Geophilomorphen* zeigen die Kieferfüße insofern ein phylogenetisches (aber auch physiologisches) Interesse, als sowohl das Coxosternum wie auch die Coxalplatten in der Richtung gegen den Rumpf sehr verschieden stark entwickelt sind:

a) Den primitivsten Zustand finden wir z. B. bei *Schendyla*, *Nannophilus* und *Dignathodon*: Bei ihnen reichen Coxosternum und Coxalplatten (erstes übrigens etwas länger als die letzteren) nur bis zur Vordergrenze des 1. Beinpaarsegments.

b) Bei *Scolioptanes* reichen sie etwa bis hinter das erste Viertel desselben.

c) Bei besonders zahlreichen Formen sind Coxosternum und Coxalplatten ungefähr bis zur Mitte des 1. Beinpaarsegments ausgedehnt, so bei *Chaetechelyne*, *Chalandea*, *Geophilus*, *Gnathoribautia*, *Mecistocephalus* u. a.

d) Bei *Henia* durchsetzen sie ungefähr drei Viertel des 1. Beinpaarsegments.

e) Bis zur Hintergrenze desselben oder manchmal noch bis vorn ins 2. Beinpaarsegment reichen Coxosternum und Coxalplatten bei den *Himantariiden*, so daß diese sich auch hierin wieder besonders derivat erweisen. (Für *Bothriogaster* vgl. man Abb. 5 Taf. III.) Eine

Folge des immer stärker werdenden Ausgreifens des Coxosternums nach hinten ist natürlich ein immer tiefer sich einsenkendes Hinterende desselben, d. h. der hintere, versenkte Teil des Coxosternums entwickelt ein immer größer werdendes Endosternit des Kieferfußsegments.

Unter den *Epimorphen* finden wir überall einheitlich gebaute Coxosterna, welche höchstens vorn den Ansatz einer Mediannaht erkennen lassen. Es kann zwar eine mediane Längsfurche vorhanden sein, nie aber eine ganz durchlaufende und das Coxosternum halbierende Unterbrechungslinie. Eine solche ist dagegen für die *Anamorpha* bezeichnend (Abb. 6 Taf. XXI) und hat viel zu der unrichtigen Ansicht beigetragen, daß durch diese Naht wirklich die Hüften des Kieferfußsegments getrennt würden. In Wahrheit ist sie lediglich eine Anpassung an die Aktion der beiden Kieferfüße gegeneinander, d. h. die Hälften des Coxosternums können bei starker Zusammenpressung der Kieferfüße sich in der Mediane ein wenig gegeneinander nach unten oder oben abdrehen. Diese Erscheinung harmoniert mit der Tatsache, daß die Telopodite der Kieferfüße bei den *Anamorphen* dem Coxosternum viel schräger angesetzt sind als bei den *Epimorphen*. Die *Anamorphen* vermitteln auch in diesem Punkte zwischen *Epimorphen* und *Scutigерiden*.

Bedeutung des Kieferfußsegments der Pleurostigmophoren für die Atmung derselben.

Im vorigen wurde schon darauf hingewiesen, daß Coxosternum und Coxalplatten mit der sie verbindenden Muskulatur eine Pumpvorrichtung darstellen, durch welche die Leibesflüssigkeit in ihrem Bereich aktiv ausgetrieben und passiv angesaugt wird. Diese Pumpvorrichtung ist jedoch lediglich ein Teil der gesamten eigentümlichen Organisation des Kieferfußsegments, welche nur im Zusammenhang mit Blutgefäßsystem und Tracheenanordnung ins rechte Licht gerückt werden kann. Im Abschnitt über das Blutgefäßsystem (S. 52—58) wurde bereits hervorgehoben, daß das Blut im Rückengefäß von hinten nach vorn getrieben wird und schließlich vorn in den Kopf gelangt (Abb. 1 Taf. VII). Außerdem befindet sich der Aortenbogen, die einzige direkte paarige Verbindung von Rücken- und Bauchgefäß im Kieferfußsegment. Diese beiden Erscheinungen sind aber für die zu erklärende Aufgabe des Kieferfußsegments von grundlegender Bedeutung, da sie die Bedingungen darstellen für die eigentümliche Wirkungsweise des Kieferfußsegments. Während die Kopfkapsel ein festes Ganzes darstellt, die einzelnen Rumpffragmente aber durch ihre mehr oder weniger weichen und gegliederten Coxopleuralgebiete in sich selbst sehr dehnbar sind, nimmt das Kieferfußsegment eine gewisse Mittel-

stellung ein, d. h. es ist einerseits so kräftig chitinisiert wie die Kopfkapsel, andererseits aber doch sowohl in sich selbständig als auch im Besitz freier Pleuren. Diese letzteren sind aber *Synpleurite* und ebenfalls nicht nur besonders verdickt, sondern auch so eng an Coxosternum und Tergit angeschlossen, daß ein abgeplatteter Ring zustande gekommen ist, dessen Einheitlichkeit nur durch schmale Gelenkstreifen jederseits ober- und unterhalb des Synpleurits unterbrochen wird. Anpassungen an die Vereinheitlichung des Kieferfußsegments sind aber:

1. Die Synpleurite, 2. das Coxosternum und 3. der Umstand, daß die coxalen Seitenabschnitte des letzteren sich um den Grund der Telepodite herum weit in die Seiten schieben (Pl, Abb. 5, 7 und 8 Taf. III, Abb. 5 Taf. XVIII, pl, Taf. XIX, Abb. 3 und 5, pl, Taf. XX, Abb. 35, pl) bei manchen Formen aber sogar dorsal ausgedehnt sind (Taf. III, Abb. 2 und Taf. XX, Abb. 35, cost).

Somit ist der Stamm des Kieferfußsegments durch seine Vereinheitlichung und feste Zusammendrängung zu einer einzigen, elastischen Feder geworden. Wird diese aber durch die überaus starke Muskulatur in dorsoventraler Richtung zusammengedrückt, dann erfolgt nicht nur eine Rücktreibung des vorn angesammelten Blutes, sondern auch eine Pressung des Aortenbogens und der im Bereich des Kieferfußsegments besonders dicht zusammengedrängten Tracheen. Die Pressung durch das ganze Kieferfußsegment wird aber innerlich verstärkt durch die beschriebene Pumpvorrichtung des Coxosternums mit den Coxalplatten.

Der Einfluß der Kontraktionen des Kieferfußsegments erstreckt sich also einerseits auf die Forttreibung der Leibesflüssigkeit, andererseits auf die Austreibung von Gasen aus den Tracheen, Verhältnisse, welche um so bedeutsamer sind, als den *Chilopoden* eigentliche Atembewegungen (im Sinne vieler Insekten) nicht zukommen.

Die coxosternale Pumpvorrichtung fehlt infolge der Kürze der Coxalplatten nur den *Scutigерiden*, deren Kieferfußsegment überhaupt weniger vereinheitlicht ist als bei den Pleurostigmophoren. Um so mehr ist der Pumpblindsack des Herzens zu berücksichtigen (pa, Abb. 1 Taf. VII), welcher umgekehrt nur von den Spinnenasseln bekannt geworden ist und als ein Ersatz für jene in Betracht zu ziehen.

Man beachte auch folgende Korrelationen:

a) Bei den *Anamorph*en sind die Coxalplatten der Kieferfüße schwächer entwickelt, und zugleich fehlen ihnen die Tracheenanastomosen, die Wirkung eines Druckes auf die Tracheen muß also geringer sein.

b) Bei den *Epimorph*en mit stärkeren Coxalplatten sind die segmentalen Tracheensysteme stets durch Anastomosen alle miteinander verbunden.

Beiden Ordnungen gemeinsam ist aber die Tatsache, daß nicht nur das vorderste, also dem Kieferfußsegment am nächsten liegende Stigmenpaar das größte von allen ist, sondern daß dieses auch die größten Tracheen entsendet, von welchen also ein Teil, nämlich die nach vorn streichenden, den Kontraktionen des Kieferfußsegments ausgesetzt sind.

Kommt dem Kieferfußsegment der vorgenannte Einfluß auf die Atmung zu, dann können die bei der Nahrungsaufnahme stattfindenden Bewegungen allein nicht ausreichen, um die erforderlichen Pumpbewegungen zu veranlassen. Es muß vielmehr noch an eine andere Veranlassung gedacht werden, und diese liegt in der Putztätigkeit vieler *Chilopoden*, welche bereits auf S. 326—328 besprochen worden ist, d. h. in einer Funktion, an welcher die Kieferfüße reichlich beteiligt sind.

b) Die hinteren Mundfüße (2. Maxillen).

Man sollte von vornherein meinen, daß Gliedmaßen, welche wie die hinteren Mundfüße von den Laufbeinen noch weiter ab als die Kieferfüße nach vornhin liegen, auch noch mehr als diese von den typischen Rumpfgliedmaßen abgewichen seien. Wir werden aber aus dem Folgenden ersehen, daß im Gegenteil die hinteren Mundfüße den Beinpaaren ähnlicher sind als jene und überhaupt unter allen an der Nahrungsbearbeitung beteiligten Extremitäten den Beinpaaren am nächsten stehen. Hierin liegt naturgemäß auch ihre besondere vergleichend-morphologische Bedeutung.

In physiologischer Hinsicht stellen die hinteren Mundfüße lediglich Taster vor, welche die Nahrungsteilchen prüfen und zur Aufnahme in die Mundöffnung zurechtschieben. Demgemäß sind sie mehr oder weniger schlank gebaut und im Vergleich mit den Kieferfüßen nicht nur sehr viel kleiner, sondern auch viel einfacher gestaltet.

Die *Scutigерiden* nehmen auch hinsichtlich der hinteren Mundfüße unter den *Chilopoden* die primitivste Stellung ein, sowohl in der beinähnlichsten Gestalt als auch in bezug auf die Fünfgliedrigkeit der Telopodite (Taf. XXII Abb. 19), welche die primäre Anordnung von Trochanter, Präfemur, Femur, Tibia und Tarsus bewahrt haben. Sekundär verändert sind sie jedoch durch das vollständige Fehlen der Krallen und Krallenmuskeln, und dadurch erklärt sich zugleich auch die Muskellosigkeit der Tibia.

Der muskellose kurze Trochanter (tro) entspricht nicht nur gestaltlich durchaus dem der Laufbeine, sondern er hat merkwürdigerweise sogar noch an seinem Endrand den dunkeln Verdickungsring (x) beibehalten, welcher die Abbrechstelle kennzeichnet. Verfasser konnte auch tatsächlich feststellen, daß die Telopodite an dieser Stelle leicht abgestoßen werden, obwohl diese Einrichtung für die kurzen Mundfüße keine Bedeutung mehr besitzt.

Direkte und Brückenmuskeln in Präfemur und Femur ersieht man aus Abb. 19. Die kräftigen Hüften (Taf. IV, Abb. 1, n) sind zwar im wesentlichen selbständig geblieben und gegen das keine Sternit deutlich abgesetzt. Da sie jedoch fest mit ihm verbunden sind, ist der Anfang zu einem Coxosternum gemacht.

Ein bedeutsamer Unterschied des coxosternalen Gebietes der hinteren Mundfüße aller *Chilopoden* gegenüber dem der Kieferfüße liegt darin, daß das sternale direkte Muskelsegment in Wegfall gekommen ist.

Während im Coxosternum der Kieferfüße der sternale Anteil überwiegt und nur mit Teilen der Hüften verwachsen ist, sind die Hüften der hinteren Mundfüße einheitlicher Natur geblieben, mögen sie im übrigen mit dem Sternit mehr oder weniger verwachsen sein. Das Sternit selbst ist niemals so stark entwickelt wie an den Kieferfüßen, im Gegenteil häufig mehr oder weniger verkümmert (a, Abb. 20 Taf. XXII, Abb. 10 Taf. XXI).

Das Telopodit der *Pleurostigmophoren* ist allgemein trochanterlos, aber eine Endkralle ist bei den meisten Arten erhalten geblieben, wenn auch bei vielen Formen mehr oder weniger verkümmert.

Aber auch das Präfemur ist meistens mit dem Femur zu einem Präfemorofemur verwachsen. Nur wenige Formen haben ein selbständiges Femur bewahrt, nämlich außer *Craterostigmus* (Taf. XVIII Abb. 21) und einigen *Lamyctes*-Arten*) die *Geophilomorphen*, *Macroniphilus ortonadae* Silvestri (Ecuador) und *Arctogeophilus glacialis* Attems (Alaska), über deren Telopoditmuskeln jedoch nichts bekannt ist. Interessanter als diese Fälle mit viergliedrigen Telopoditen sind diejenigen dreigliedrigen, welche wir z. B. bei *Lithobius* beobachten, wobei die bedeutende Länge des Grundgliedes im Verein mit einer inneren Nahtkerbe schon die Entstehung aus zwei Gliedern andeutet. Außer den direkten und Brückenmuskeln treten hier zwei Krallenmuskeln auf (km, km 1). Sehr ähnlich verhalten sich auch *Cryptops* (Taf. XXI Abb. 10) und die *Mecistocephaliden* (Taf. XIX Abb. 11), während am Fötus von *Scolopendra subspinipes* (Taf. XV Abb. 19, x) die Entstehung des Präfemorofemur aus zwei Gliedern durch eine innere Einschnürung deutlich angezeigt wird. Bei den meisten *Geophilomorphen* machen die Telopodite insofern einen derivaten Eindruck, als die drei Glieder, aus welchen sie bestehen, mehr oder weniger verkürzt sind, und am Grundgliede keine Anzeichen mehr dafür vorhanden sind, daß es aus zwei Gliedern entstanden ist (*Geophilus* und *Himantarium*, Taf. XIX Abb. 9 und 10).

Die Ausbildung des Mittelgebietes am Coxosternum der hinteren Mundfüße zeigt bei den *Geophilomorphen* eine große Mannigfaltigkeit,

*) *Lamyctes fulvicornis* besitzt ein Präfemorofemur, innen mit schwacher Nahtkerbe.

welche systematisch bedeutsam geworden ist. Die sternale Mittelbrücke schwankt nicht nur hinsichtlich ihrer Länge und Breite beträchtlich, sondern es gibt auch verschiedene Abstufungen einer mittleren Einschnürung, z. B. bei den *Himantariiden*, während vollständig getrennte Hüften, welche in der Mediane nur häutig miteinander verbunden sind, der *Geophiliden*-Gruppe der *Chilenophilinae* Attems (= *Ribautiinae* Brölemann) zukommen. Bei dem rudimentären Charakter des Sternits haben jedoch diese Verschiedenheiten des Mediangebietes nur geringes phylogenetisches Interesse, zumal auch meistens nur eine der beiden Wände der Hüften von den Autoren zur Darstellung gebracht worden ist.

Die hinteren Mundfüße haben bei ihrer Umwandlung aus primitiveren Gliedmaßen dieselbe Drehung nach vorn durchmachen müssen wie die Kieferfüße, ihre Hüftteile sind dabei ebenfalls verwachsen und verstärkt, haben aber eine vollkommen geschlossene Gestalt bewahrt und sind dabei in der Richtung von hinten nach vorn (zugleich von oben nach unten) stark abgeplattet in Anpassung an die von unten her sich herandrängenden starken und gleichfalls von oben nach unten zusammengedrückten Kieferfüße.

Die Grenze zwischen Coxa und Telopodit wird in Übereinstimmung mit den Kieferfüßen durch zwei Gelenkknöpfe bezeichnet, welche bei den *Pleurostigmophoren* annähernd übereinander liegen. Es ist also auch hier im Vergleich mit den Laufbeinhüften und infolge der geschlossenen Gestalt der Mundfußhüften, ein zweiter *Condylus* zur Ausbildung gelangt. An beide Gelenkknöpfe schließen sich Hüftleisten an (cc, Abb. 20 Taf. XXII), von welchen jedoch die untere, z. B. bei *Lithobius*, die kräftigere ist.

Trotz der Einheitlichkeit der Hüften können wir an ihnen doch leicht vier Abschnitte unterscheiden, und zwar in der größeren Unterwand eine äußeren (co 1) und einen inneren (co 2), welche durch einen Einschnitt am Hinterrand und durch die Hüftleiste (cc) gegeneinander abgesetzt sind, sowie in der kürzeren Oberwand*) dieselben

*) Diese Oberwand hat Attems (auf S. 21 in Schultzes Forschungsreise im westlichen und zentralen Afrika, Myriapoden 1909) zum Gegenstand einer ganz besonderen „Entdeckung“ gemacht, indem er an der Hand der Fig. I schreibt: „Bezüglich der bisher als Hüften allein gedeuteten großen, median miteinander verbundenen Grundstücke der Extremitäten ist es zunächst wichtig, festzustellen, daß sie nicht den Hüften allein entsprechen, sondern als Verwachsungsprodukt dieser und des 2. Gliedes aufzufassen sind.“ Obwohl Attems versichert, daß „das bisher stets übersehen wurde“, hat dennoch in Wahrheit er selbst die neuere Literatur, die Bedeutung der Condylen zwischen Coxa und Telopodit und den Unterschied zwischen der Unter- und Oberwand der Hüften übersehen. Ebenso unhaltbar ist die Angabe eines selbständigen Sternits (o), welches sich vor dem Coxosternum befinden soll, an einer Stelle, wo ein solches überhaupt gar nicht erwartet werden kann. Es handelt sich in Wirklichkeit nur um eine Verdickung in der intersegmentalen Haut.

Abteilungen. Diese kürzere Oberwand (deren Rand in Abb. 20 durch punktierte Linie angedeutet worden ist) reicht, nach innen sich dreieckig verschmälernd, bis zu den Seiten der kleinen sternalen Mittelbrücke (a). Fast dieselben Verhältnisse begegnen uns auch bei *Cryptops* (Abb. 10 Taf. XXI).

c) Die vorderen Mundfüße (1. Maxillen).

Bei allen *Chilopoden* weichen die vorderen Mundfüße von den lokomotorischen Gliedmaßen beträchtlich mehr ab als die hinteren, daher ist es nicht weiter erstaunlich, daß die früheren Autoren eine Zurückführung auf jene nicht in Betracht gezogen haben, sondern sich auf die Beschreibung der „Unterkieferpaare“ beschränkt. So schrieb z. B. Latzel 1880 in seinem Handbuche, S. 9: „Die beiden Unterkieferpaare liegen hintereinander und sind sehr verschieden entwickelt, indem das vorderste fast nur im Stamm- und Ladenteile, das hintere im Stamm- und Tasterteile ausgebildet ist. Die Stämme des ersten Paares sind bis zur Berührung einander genähert und sehr oft verwachsen; auch kann man nicht selten an ihnen einen äußeren, größeren und einen inneren, kleineren Teil unterscheiden, deren Grenze bald sehr deutlich, bald ganz verwischt ist, weshalb dieses erste Unterkieferpaar auch oft als ein Doppelpaar angesehen wird. Zum äußeren und inneren Teile der Stämme gehört je ein, meist weichhäutiges oder lederartig biegsames, am Ende oft schwammiges Ladenpaar. Die innere Lade ist stets eingliedrig und kann mit dem Stamme verwachsen, die äußere ist 1—3 gliedrig, meist viel größer oder breiter als jene und verwächst mit dem Stamme nicht. Tasterbildungen sind nur bei gewissen *Geophiliden*-Gattungen bekannt, doch bleiben sie auch hier rudimentär, dünn und weich.

Das zweite Unterkieferpaar besitzt meist schwächliche, verwachsene Stämme, ohne Spur von Laden- oder Zungenbildung, dagegen kräftige 3—4 gliedrige Taster, deren Endglied nicht selten eine Klaue trägt.“

Dieselben Anschauungen finden wir auch noch 1903 in Kräpelin's Revision der *Scolopendriden*, wo es auf S. 17 heißt:

„Das erste Unterkieferpaar ist verhältnißlich zart und trägt auf verwachsener Basis zwei zarte schuppenartige Laden, deren innere eingliedrige der Länge nach aneinanderstoßen, während die äußeren zweigliedrig sind und sich ebenfalls in der Mittellinie berühren.“

Latzel, Kräpelin und andere Autoren wollen mit den Bezeichnungen „Stämme“ und „Laden“ Beziehungen zu den beiden Maxillenpaaren der Insekten ausdrücken, aber hier so wenig wie dort wird damit etwas anderes als eine rein beschreibende Bezeichnung geboten, ohne tieferen vergleichend-morphologischen Zusammenhang und daher ohne jede Gewähr einer wirklichen Homologie. Wie weit diese älteren Anschauungen von einer exakten Auffassung der einzelnen Abschnitte

oder Glieder entfernt sind, erhellt am besten daraus, daß L a t z e l hinsichtlich der hinteren Mundfüße richtig von „Tastern“ spricht, die homodynamen Gebilde der vorderen Mundfüße dagegen als „äußere Laden“ bezeichnet, während die „Tasterbildungen bei gewissen *Geophiliden*“ (Abb. 10 Taf. XIX) lediglich zarte, sekundäre Hautfortsätze sind. Ganz verfehlt ist auch die Bezeichnung „Unterkieferpaare“ für die vorderen und hinteren Mundfüße, da beide in physiologischer Hinsicht niemals als „Kiefer“, also kauende Organe tätig sind.

Die vorderen Mundfüße bilden hinter und unter den Mandibeln und unterhalb des Schlundes bei allen *Chilopoden* eine mehr oder weniger horizontal gerichtete und stets in der Mediane wenigstens vorn gespaltete, eng anliegende und daher unterlippenartige Doppelklappe.

Ihre physiologische Aufgabe besteht im wesentlichen darin, daß die von den Mandibeln zerkaute und von den hinteren Mundfüßen und Kieferfüßen zurechtgeschobenen Bissen von hinten und unten gefaßt und gepreßt und bei feuchter Beschaffenheit derselben je nach den Gruppen mehr oder weniger ausgesogen werden. Hierbei können die oft schaufel- oder löffelartig ausgehöhlten Endglieder — und zwar, wie wir sehen werden, am ausgiebigsten bei den *Scutigeriden* — so gegeneinander gedreht werden, daß sie zwischen sich einen Gegenstand, etwa wie zwei hohle, gegeneinander gedrückte Hände, auszupressen vermögen.

Wichtige und für alle *Chilopoden* gültige Unterschiede der vorderen Mundfüße von den hinteren und den Kieferfüßen bestehen

a) in den früher als „innere Laden“ bezeichneten Teilen, welche, wie wir sehen werden, Fortsätze des breiten „Stammes“ oder *Coxosternums* darstellen,

b) in dem gänzlichen Mangel der Krallen und Krallenmuskeln,

c) in der mehr oder weniger geringen Drehbarkeit der Telopodite gegen das *Coxosternum*, welche ein Verschwinden des oberen und unteren Gelenkknopfes zwischen beiden zur Folge hatte,

d) in der Kürze der meistens zweigliedrigen Telopodite,

e) in der starken dorsoventralen Abplattung der ganzen vorderen Mundfüße und

f) in der mehr häutigen oder wenigstens weicheren Konsistenz derselben.

Unter den Scolopendromorphen, insbesondere bei der durch Abb. 22 Taf. XXII und Abb. W, y Taf. XXIV erläuterten Gattung *Scolopendra* bestehen die vorderen Mundfüße aus einem breiten queren *Coxosternum* und kurzen, lappenartigen, zweigliedrigen Telopoditen. Das *Coxosternum* gleicht insofern demjenigen der hinteren Mundfüße als auch hier seine äußeren Teile hohlkörperartig sind, die inneren dagegen nur aus einer einfachen Wandung bestehen, ein Gegensatz,

welcher bereits dafür spricht, daß die ersteren als Hüften, die letzteren dagegen als ein in der Mediane gespaltenes Sternit aufzufassen sind. Dieser *sternale* Anteil zeichnet sich jedoch dadurch wesentlich vor dem der hinteren Mundfüße aus, daß er eine eigene sternale Muskulatur besitzt, und jede seiner Hälften nach vorn in einen starken *Vorderlappen* (l) ausgestülpt ist. Die Muskulatur des sternalen Gebietes besteht in starken Quermuskeln (qm), welche über die Mediane wegstreichend jederseits etwas außerhalb des sternocoxalen Grenzgebietes angreifen, und aus anderen durch die Mediane getrennten Muskeln, von welchen die Schrägmuskeln (sm, Abb. W) zu der den sternalen Hinterrand verstärkenden *Grundleiste* (gl) ziehen, die direkten Muskeln dagegen, von letzterer ausgehend, sich an die Hüftteile ansetzen, und zwar der stärkere derselben (dm 1, Abb. 22) an den Hinterrand der oberen Wandung (r), welche auch hier viel kürzer ist als die untere Hüftwand. Eine scharfe Grenze zwischen den Hüftteilen und sternalen Gebieten besteht (entgegen *Latzels* Angabe in seiner Abb. 38 Taf. V) nicht mehr, doch wird sie angedeutet vorn durch die tiefen Einschnitte zwischen Vorderlappen und Telopoditen und hinten durch eine kräftige Ausbuchtung der Grundleiste. Namentlich aber zeigt das Verhalten der genannten sternalen Muskulatur, daß wir es wirklich mit einem *Coxosternum* zu tun haben.

Die beiden Vorderlappen stoßen in der Mediane dicht aneinander und können ungefähr bis dahin, wo der Ansatz der Quer- und Schrägmuskeln beginnt, auseinandergebogen werden. Von da ab, also ungefähr von der Mitte bis zum Hinterrand setzt sich jedoch eine sehr deutliche Furche in der Mediane weiter fort. Nach unten hin sind die Vorderlappen und überhaupt das ganze sternale Mittelgebiet gewölbt (in Abb. 22 durch Punktierung angedeutet), nach oben dagegen sind sie so tief *ausgehöhlt*, daß sie zusammen eine von Wülsten flankierte Grube einschließen (i, Abb. W), in welcher die von den Telopoditschaukeln gefaßten Nahrungskörper einen hinteren Halt finden.

Sehr charakteristisch ist die *Muskulatur* der hinteren Mundfüße und besteht teils aus direkten, starken Coxalmuskeln, teils aus Brückenmuskeln, welche, aus dem Grunde der Hüften entspringend, am Grunde des Telopoditengliedes angreifen. Die breite Ausdehnung der Muskeln (cm 1 und bm 1, Abb. 22) am unteren Grunde der Telopoditglieder zeigt schon an, daß diese Suspensoren bestimmt sind, die Mundfüße gegen den Schlund anzudrücken, während die *Flexoren* (bmt 2) dieselben gegeneinander pressen. Extensoren sind dagegen überhaupt nicht ausgebildet. Daß sich die ganzen vorderen Mundfüße einschließlich des *Coxosternums* gegeneinander *drehen*, bezeugt nicht nur die Trennung der Vorderlappen, ihre Nahtfortsetzung und die mediane Unterbrechung der Grundleiste (x), sondern auch die Stärke der Quermuskeln. Die vorderen Mundfüße sind bei dieser Drehung aber nicht

lediglich auf die mediane Einknickung angewiesen, sondern es kommt auch noch ein sehr eigentümliches Gelenk in Betracht (g, Abb. 22 und Abb. W, X), welches annähernd da liegt, wo Hüfte, Sternit und Telopodit zusammenstoßen. Es handelt sich um eine kurze, von oben nach unten jederseits am Grund der Vorderlappen ziehende, leistenartige, dunkle Verdickung, welche etwas zapfenartig (z, Abb. X) vorspringt. Gegen diese Leiste und Zapfen drängt sich und um sie dreht sich der innere, ebenfalls etwas verdickte Grund des Basalgliedes (I) des Telopodits.

Um die Leistung der hinteren Mundfüße richtig zu beurteilen, hat man ferner zu berücksichtigen, daß dieselben die Konsistenz einer lederartigen Doppelklappe besitzen und daher durch den Zug der starken Muskeln in der Querrichtung etwas gerollt werden können, wobei die äußeren Teile der eigentlichen Mundfüße mehr nach oben, das Sternit mehr nach unten gedrängt wird. Ferner kann das Telopoditendglied, welches mit Ausnahme eines festen Grundringes von sehr weicher Beschaffenheit ist und oben (ähnlich den Vorderlappen) grubig ausgehöhlt (fo, Abb. 7), durch den starken Retraktorbrückenmuskel (bm 1, Abb. 22), ähnlich einem Coxalsack der *Diplopoden*, teilweise eingestülpt werden. Haben sich nun die Telopodite an einen Nahrungskörper angedrückt, dann kann durch die Anspannung dieser Retraktoren eine saugende Wirkung ausgeübt werden.

Über die Zweigliedrigkeit der Telopodite der vorderen Mundfüße der *Scolopendromorphen* kann ein Zweifel nicht bestehen, da das kürzere Grundglied durch breite Zwischenhäute sowohl gegen das Endglied als auch gegen die Hüfte scharf abgesetzt ist, irgendwelche Andeutungen weiterer Glieder aber nicht vorhanden sind. (Man vgl. auch Abb. 20 Taf. XV, betreffend den Fötus von *Scolopendra subspinipes*).

Wahrscheinlich sind die beiden Telopoditglieder als Präfemorofemur und Tibiotarsus aufzufassen, doch läßt sich das, aus Mangel an Übergängen, nicht ganz sicher entscheiden. Der eben besprochene Gelenkknopf (g, Abb. W) ist als eine in Anpassung an die geschilderte Funktion der hinteren Mundfüße entstandene Neubildung aufzufassen, da er den dorsal und ventral an Kieferfüßen und hinteren Mundfüßen auftretenden Gelenkknöpfen der coxotelopoditischen Gelenke nach Bau und Lage nicht entspricht. Daß aber derartige Gelenkknöpfe den vorderen Mundfüßen abgehen, hängt zusammen mit ihrer starken Abplattung, Verkürzung und Einschränkung der Auswärtsbewegung.*)

*) Hinsichtlich der Muskulatur der hinteren Mundfüße stimmt Verfasser größtenteils mit Meinert (*Caput Scolopendrae*) überein; zu berichtigen sind jedoch diejenigen Muskeln, welche er (in seiner Abb. 1 und 3 der Taf. II in die

Als Bekleidung der Telopoditenglieder mögen schließlich noch die zahlreichen gekrümmten Stäbchen erwähnt werden (Abb. Y), welche in der Endhälfte so dicht angeordnet sind, daß sie diese teilweise mit einem sammetartigen Pelz bekleiden. Die einzelnen Stäbchen sind am Ende abgerundet und mehr oder weniger keulenartig verbreitert. Ihre Anordnung steht mit einer sehr eigentümlichen Beschaffenheit der oberen Seite der Telopodite in Zusammenhang, welche allen bisherigen Beobachtern entgangen ist.

Das Grundglied der Telopodite ist nämlich an seiner Oberseite nach vorn in eine stark von oben nach unten zusammengedrückte Falte ausgestülpt, deren Vorderrand (dp, Abb. Y) innen von der Mitte des Grundgliedes schräg nach außen bis fast zur Mitte des Engliedes streicht. An diesen Faltenrand, welcher zugleich eine modifizierte Grenze zwischen Grund- und Endglied darstellt, greift außer einem kurzen Muskel des Grundgliedes (dm 2) ein langer und breiter Brückenmuskel (bm). Das Endglied der Telopodite ist oben tief ausgehöhlt (fo) und kann (wie aus Abb. 22 ersichtlich) durch Anspannung des Retraktors noch weiter eingestülpt werden. Während die Aushöhlung größtenteils nackt erscheint, sind ihre Ränder innen, vorn und außen dicht mit den genannten Stäbchen besetzt, namentlich außen wird sie durch zwei dicht behaarte Wülste (w 1, w 2 Abb. Y) flankiert.

Pressen sich nun die vorderen Mundfüße auf einen Nahrungskörper, so dringt die Flüssigkeit desselben nicht nur in den Stäbchenpelz der Endglieder und in die Gruben dieser und der Vorderlappen des Coxosternums, sondern es wird zugleich eine saugende Wirkung ausgeübt, sowohl durch die schon oben besprochenen Endgliedretraktoren, als auch durch die am Faltenrand angreifenden Brückenmuskeln. Die Faltenränder ersetzen hinten den Stäbchenpelz, indem sie wie Saugleder angepreßt werden können.

Die vorderen Mundfüße der *Anamorphen*, insbesondere der Gattung *Lithobius*, schließen sich in vieler Hinsicht so sehr an die soeben besprochenen von *Scolopendra*, daß wir vorwiegend die abweichenden Verhältnisse in Betracht ziehen wollen:

Die ganzen vorderen Mundfüße nebst Coxosternum drehen sich infolge der medianen Zerspaltung des letzteren auch bei *Lithobius* mit ihren beiden Hälften so auseinander, daß sie nur am Grunde in der Mediane schmal zusammenhängen (x, Abb. 9 Taf. XXI), d. h. sie drehen

Vorderhälfte der Vorderlappen ziehen läßt. Diese Muskeln sind physiologisch zwecklos. Meinert hat sie wohl nur deshalb zu sehen geglaubt, weil er sich die Zwischenhaut bis an die vorderen Ränder der Vorderlappen ausgedehnt vorstellte. In Wirklichkeit reicht dieselbe nur bis zur Mitte des Coxosternums, die Aushöhlungen der Vorderlappen aber wurden von Meinert nicht beobachtet. Die Gelenke sind von ihm überhaupt nicht gebührend gewürdigt worden.

sich um einen medianen Hinterrandknoten (k, Abb. 28 Taf. XXII). Daß die Coxosternumzerspaltung bei *Lithobius* übrigens viel vollständiger und tiefer ist, ergibt sich sowohl aus der Gestalt der dreieckig nach vorn verschmälerten Vorderlappen, als auch aus dem Fehlen von durchlaufenden, also die Mediane überschreitenden Quermuskeln. Während sich also bei *Scolopendra* die Coxosternumhälften auch bei der Außendrehung derselben nur wenig auseinander biegen können, liegen sie bei *Lithobius* nur in der Ruhelage zusammen, können dagegen bei Anspannung der Extensoren so gedreht werden, daß das Coxosternum bis zum Hinterrandknoten gespalten erscheint, wie es in Abb. 28 dargestellt wurde. Die Drehung der ganzen Coxosternumhälften ist also bei *Lithobius* eine die Einrollung übertreffende Funktion, obwohl auch letztere von Bedeutung ist, wie die beiden paramedian angewachsenen Muskeln beweisen, von welchen der vordere ein Brückenmuskel ist (Abb. 28, bm) und sich im Telopoditgrundglied befestigt, während der hintere (m) in die Hüftabschnitte zieht (dm und bm, Abb. 9). Die sonstige Muskulatur ist derjenigen von *Scolopendra* recht ähnlich, doch findet sich statt des breiten, elevatorischen Coxalmuskels (cm 1, Abb. 22) ein ganz außen am Telepoditengrund ansetzender Extensor, der also ebenfalls die stärkere Drehung der vorderen *Lithobius*-Mundfüße bezeugt (cm 1, Abb. 9). Die hauptsächlichsten Drehmuskeln gehen natürlich vom Coxosternumhinterrande zu den Seitenteilen des Kopfes und dem Coxosternum der hinteren Mundfüße. An der Oberfläche der Telopodite trifft man wieder die schon für *Scolopendra* geschilderte Falte (dp, Abb. Y), welche bei *Lithobius* in derselben Weise sehr schräg verläuft. An den Faltenrand greift der breite Retraktor, während sich aus dem Telopodit kein Muskel ansetzt.

Die Konsistenz der Telopodite ist bei *Lithobius* derber als bei *Scolopendra*, daher kann auch das Endglied nicht eingestülpt werden, was übrigens auch durch seine mehr dreieckige Gestalt zum Ausdruck kommt (Taf. IV, Abb. 2). Ferner kommt dem Endglied kein sammetartiges Stäbchenkleid zu, sondern es finden sich neben einfachen zahlreiche Pinselborsten, d. h. pinselartig in zahlreiche feine Fäserchen zerschlitzte Borsten, welche z. B. bei *Lithobius forficatus* und *piceus* annähernd in drei Reihen, und zwar so angeordnet sind, daß sich am Endrand außen unten die längsten befinden (in Abb. 2 Taf. IV allein dargestellt), oben vor demselben mittellange und weiter nach innen die kürzesten. Das abgeplattete Endglied ist oben vor dem Endrand ausgehöhlt und zwischen der Aushöhlung und den Pinselborsten dicht einfach beborstet. Diese Bekleidung der Endglieder im Verein mit ihrer Aushöhlung zeugt für eine ähnliche, aber weniger ausgeprägte Funktion wie die für *Scolopendra* besprochene, d. h. die vorderen Mundfüße von *Lithobius* saugen ebenfalls an den Nahrungskörpern, aber

diese Tätigkeit ist weniger intensiv entwickelt, weil die besprochenen Eigenschaften der Endglieder sie hierfür weniger geeignet machen.

Die tiefe Coxosternumspaltung ist von besonderer Bedeutung dadurch, daß in sie bei *Lithobius* hintere Speicheldrüsen einmünden. Wir sehen aus Abb. 1 der Taf. VI, daß nach Herbst bei *Scolopendra* die vorderen Speicheldrüsen hinter den Mandibeln einmünden sollen, doch ist die Stelle von ihm nicht näher festgestellt worden. Über die Mündungen der *Lithobius*-Speicheldrüsen war bisher nichts Genaueres bekannt, auch aus der Arbeit von Sograff (Anatomie von *Lithobius forficatus*, Moskau 1880), in welcher u. a. die Mundwerkzeuge, allerdings wenig eingehend, behandelt worden sind, ergibt sich keine entsprechende Angabe. Verfasser beobachtete die Einmündung der langen hinteren Speicheldrüsen-schläuche bei *Lithobius forficatus* und *piceus* und zwar paramedian außen (b, Abb. 28), neben einer Längsleiste (a), welche der Grundhälfte des Innenrandes der Coxosternumhälfte entlang zieht. Die Mündungsstellen liegen hinter dem Ansatz der schon erwähnten, quer streichenden sternocoxalen Muskeln (m). Der ausfließende Speichel wird offenbar von den oben ausgehöhlten Vorderlappen des Coxosternums nach vorn zum Schlunde und den Nahrungskörpern geleitet. Sein Abfließen nach innen verhindert ein Längswulst (w, Abb. 28) am Innenrande der Vorderlappen. Es ist verständlich, daß die zahlreichen erwähnten Pinselborsten, von welchen sich einzelne übrigens auch vorn an den Vorderlappen vorfinden, ebenso wie die löffelartigen Aushöhlungen der benachbarten Endglieder zur vorübergehenden Aufnahme des Speichels geeignet sind.

Hinsichtlich der Einmündungen der vorderen Speicheldrüsen sei auf das spätere Kapitel über den Hypopharynx verwiesen.

Eine Gelenkstelle (g, Abb. 28) findet sich zwischen Telopodit, Coxosternum und Vorderlappen bei *Lithobius* ebenfalls, und an sie anschließend nach innen ein häutiges Dreieck. Daß aber diese Gelenkstelle schwächer als bei *Scolopendra* ausgeprägt ist, harmoniert mit der viel vollständigeren Spaltung des Coxosternums in der Mediane.

Die übrigen *Anamorphen* unterscheiden sich, soweit bekannt, hinsichtlich der vorderen Mundfüße nicht wesentlich von *Lithobius*. Für *Anopsobius* sei auf Abb. 12 Taf. XVIII verwiesen. Ob die scharfe Grenze zwischen Hüfte (1) und Sternit richtig ist, darf um so mehr bezweifelt werden, als sie in einer 1909 von Silvestri beigebrachten, allerdings ebenfalls ungenauen Darstellung nicht zu sehen ist.*) *Esastigmatobius* Silvestri 1909 besitzt Coxosternum und zweigliedrige

*) F. Silvestri: Contribuzioni alla conoscenza dei Chilopodi, III—IV, Portici 1909, Bolletino del Laboratorio di Zool. gen. e agraria, S. 41, Abb. 4.

Telopodite. Letzteres gilt auch für unseren deutschen *Lamyctes fulvicornis* Mein. und wahrscheinlich für alle *Henicopinen*.*)

Die vorderen Mundfüße der **Geophilomorphen** sind durchgehend im Vergleich mit den vorherbesprochenen der *Scolopendromorphen* und *Anamorphen* durch ihre Kürze und Einfachheit ausgezeichnet.

Die Kürze kommt namentlich darin zum Ausdruck, daß die Telopodite die Vorderlappen nur wenig überragen, so bei *Geophilus* (Abb. Z I Taf. XXIV), bei *Chaetechelyne* (Abb. 8 Taf. XXI) und bei *Himantarium* (Abb. Z II, Taf. XXIV), ferner bei *Lamnonyx* (Abb. 11 Taf. XIX), *Eucratonyx* (Abb. 32 Taf. XX), *Himantosoma* und *Insigniporus* (Abb. 39 und 42 Taf. XX). Wenn jedoch wie bei den letzteren Formen die Telopodite die Vorderlappen scheinbar stark überragen, so liegt das nicht an der Länge der ersteren, sondern daran, daß die Außenteile des Coxosternums stark nach vorn gekrümmt oder nach vorn erweitert sind, oder beides zugleich zutrifft.

Die Einfachheit der vorderen Mundfüße zeigt sich sowohl in ihrer Bekleidung als auch in der Gestaltung, als auch in der spärlicheren und schwächeren Muskulatur.

Die Bekleidung besteht meistens nur in einer einfachen und zudem noch meistens recht spärlichen Beborstung, während weder die Pinselborsten (der *Anamorphen*), noch die sammetartig gedrängten Stäbchen (der *Scolopendromorphen*) vertreten sind.

Die einfache Gestaltung zeigt sich in dem Fehlen der tiefen Endgliedhöhlungen und der sie begleitenden Wülste, in dem Fehlen der Schrägfalte des Telopoditgrundgliedes, im Fehlen einer Grundleiste des Coxosternums und in dem Mangel eigentlicher Gelenkknöpfe zwischen Telopoditen und Vorderlappen. Auch eine mediane Hinterrandeinknickung ist nicht vorhanden.

Die Muskulatur entspricht dieser einfacheren Gestaltung, und daher vermissen wir den großen, an der Schrägfalte ansetzenden Brückenmuskel; durchlaufende Quermuskeln fehlen ebenso wie die queren Brückenmuskeln des Coxosternums.

Das Coxosternum ist bei den meisten *Geophilomorphen* auffallend kräftig im Vergleich zur Schwäche der Telopodite (Abb. Z I Taf. XXIV), gleichzeitig sind in der Mediane meistens nur die Vorderlappen durch Einschnitt getrennt, die Basis aber vollkommen einheitlich, ein Umstand, welcher mit dem Mangel der Gelenkknöpfe harmoniert und die

*) In Schultzes Forschungsreise im westlichen und zentralen Südafrika, Jena 1909, hat Attems, S. 5, zwar behauptet, die *Henicopinen* besäßen an den 1. Maxillen „außer der Hüfte noch drei Glieder“, und seine Abb. 54 für *Lamyctes sinuata* Por. zeigt auch drei Glieder. Daß jedoch ein Beobachtungsfehler, bzw. Verwechslung von Ober- und Untergrenze des Grundgliedes vorliegt, ist nach Feststellung desselben Irrtums weiter vorn kaum zweifelhaft.

Unfähigkeit einer Drehung der Coxosternumhälften gegeneinander bezeugt. Ist aber die Basis des Coxosternums in der Mitte eingeschnürt (Taf. XXI, Abb. 8), wie bei *Chaetechelyne*, oder durch eine Mediannaht gespalten, wie bei *Himantarium* (Abb. Z II Taf. XXIV), dann hat das, bei der außerordentlichen Kürze der vorderen Mundfüße gerade bei diesen Formen, physiologisch doch nur eine geringe Bedeutung, d. h. die seitlichen Drehungen sind auch in diesen Fällen nebensächlich.

Daß die vorderen Mundfüße der *Geophilomorphen* phylogenetisch im Zeichen der Rückbildung stehen, ergibt sich nicht nur aus dem vorigen Vergleich mit den anderen Hauptgruppen der *Chilopoden*, sondern zeigt sich auch im Verhalten der *Telopodite*. Während die beiden Glieder derselben bei vielen Formen, z. B. *Geophilus*, noch scharf gegeneinander abgesetzt sind, ist bei manchen anderen, z. B. *Himantarium*, das trennende Gelenk größtenteils erloschen, so daß die Telopodite eingliedrig erscheinen. Daß sie jedoch von zweigliedrigen herzuleiten sind, geht sowohl aus einer inneren knotigen Verdickung hervor (x, Abb. Z II), welche einen Rest des Trennungsgelenkes vorstellt, als auch aus dem Verhalten der Brückenmuskeln, welche noch weit ins Telopodit hineinziehen, nämlich bis dahin, wo das verschwundene Gelenk liegen müßte.

Schließlich gibt es aber auch Formen, wie *Chaetechelyne* (Abb. 8 Taf. XXXI), bei welchen die Telopodite vollkommen einheitlich, also total eingliedrig geworden sind.

Ein weiterer sekundärer Charakter der meisten *Geophilomorphen* ist die scharfe Absetzung der Vorderlappen des Coxosternums, eine Erscheinung, welche sehr dazu beigetragen hat, dieselben fälschlich als besondere Glieder oder „Laden“ aufzufassen. Manche Formen, wie *Himantarium* (Abb. Z II Taf. XXIV), zeigen eine quer über das ganze Coxosternum streichende Grenzfurche, so daß der Schein erweckt wird, als gehörten die Vorderlappen viel eher zum Telopodit als zum Coxosternum. Daß es sich hier aber um einen abgeleiteten Zustand handelt, geht nicht nur aus der übrigen sehr sekundären Beschaffenheit der vorderen Mundfüße hervor, sondern auch aus der ganzen phylogenetischen Stellung von *Himantarium*, welche in verschiedenen Kapiteln beurteilt worden ist.

Die Kürze und Einfachheit der vorderen Mundfüße der *Geophilomorphen* steht in physiologischem Zusammenhang mit dem reduzierten Bau der Mandibeln, von welchem im folgenden die Rede sein wird. Sie ist aber ferner der Ausdruck dafür, daß diese Mundfüße im Vergleich mit denen der *Anamorphen* und *Scolopendromorphen* funktionell zurückgegangen sind, denn sie bilden nur noch eine unterlippenartige, den Mund von unten umfassende Klappe, während ihre Bedeutung als Saugorgane sehr stark vermindert oder ganz verloren gegangen ist. Diese Leistung ist mehr oder weniger von

den Mandibeln übernommen worden, so daß hier ein interessanter Funktionswechsel vorliegt.

Die vorderen Mundfüße spielen aber bei den *Anamorphen* und *Scolopendromorphen*, namentlich durch die mit Pinselborsten oder Stäbchenmassen besetzten Endglieder, eine wichtige Rolle als Putzorgane, und auch diese Bedeutung haben sie bei den *Geophilomorphen* eingeübt. (Man vgl. S. 326—328: „Die Putztätigkeit und ihre Bedeutung.“)

Die Sonderstellung, welche die **Scutigriden** in so vieler Hinsicht einnehmen, kommt in den vorderen Mundfüßen hervorragend zum Ausdruck. Wenn diese sich auch unter den drei anderen Hauptgruppen am nächsten an die *Anamorphen* anschließen, und zwar sowohl hinsichtlich der vollkommenen medianen Coxosternum-Zerspaltung bis zur Grundleiste, als auch bezüglich der Bekleidung der Endglieder mit Pinselborsten, so besitzen sie doch gleichzeitig mehr originelle Eigenheiten als bei allen anderen *Chilopoden*. Die höchst merkwürdigen Maxillarorgane (mxo, Abb. 23 Taf. XXII) von *Scutigera* sind bereits S. 39 kurz besprochen worden. Ihre genaueren Beziehungen zu den vorderen Mundfüßen sind aber bisher teilweise unklar geblieben.

Während wir bei allen übrigen *Chilopoden* den sternalen Anteil des Coxosternums vorn in die beiden Vorderlappen zerteilt finden, sehen wir ihn bei den *Scutigriden* jederseits nochmals gespalten, also in 2 + 2 Teile zerlegt, so daß wir innere und äußere Vorderlappen zu unterscheiden haben. Beide werden durch einen tiefen, schräg von vorn innen, nach hinten außen ziehenden Einschnitt getrennt (e, Abb. 23), an dessen Hinterende sich ein dunkelbrauner Sehnenknoten (k) befindet, welcher zwar oberflächlich an den von *Scolopendra* und *Lithobius* geschilderten Gelenkknopf erinnert, mit diesem aber nichts zu tun hat, vielmehr geht von ihm nach außen und innen ein derber Strang ab. Der äußere Strang ist die Sehne eines starken Muskels, welcher im Telopoditgrundglied breit nach außen ausstrahlt, während der innere, durch seine braune Farbe und kleine Knötchen ausgezeichnete Strang eine Versteifung in der Hüllhaut der Maxillarorgane darstellt. Da die eben genannten Muskeln der Telopoditgrundglieder Retraktoren der ausstülpbaren Maxillarorgane sind, so können wir die Versteifungstreifen, mittels welcher sie auf jene wirken, als Hüllhautleisten hervorheben.

Die Maxillarorgane, welche sich oberhalb der inneren sternalen Bezirke und zugleich oberhalb der inneren Vorderlappen befinden, sitzen in gewöhnlichem Zustande als tief eingestülpte Säcke dicht nebeneinander. In seiner vortrefflichen Arbeit „Schlundgerüst und Maxillarorgan von *Scutigera*“ (*Schneiders Zoolog. Beiträge*, I, 2, 1884) schreibt E. Haase, S. 105: „Am lebenden Tier gelingt es leicht, durch vorsichtigen Druck mit der Nadel auf den Leib das Maxillar-

organ herauszupressen, dann ergießt sich eine bedeutende Menge Leibessflüssigkeit in die Taschen der zarten Hüllhaut, diese schwellen sehr stark an und treten wurstförmig hervor, an Umfang oft die inneren Maxillen übertreffend.“

Wenn Haase trotz dieser wichtigen Beobachtung, welche er auch durch seine Fig. 4 erläutert hat, die biologische Bedeutung der Maxillarorgane nicht erkannte, so liegt das daran, daß er ihren genaueren Beziehungen zu den vorderen Mundfüßen nicht nachgegangen ist und namentlich die Muskulatur unberücksichtigt ließ.

Abb. 21 Taf XXII zeigt uns nach Haase den Horizontalschnitt eines Maxillarorganes (pl) mit taschenartigen seitlichen Verbindungshäuten (c j) in eingestülptem Zustande. Diese Verbindungshäute gehen in die sternalen Abschnitte des Coxosternums über. Auf der überaus verworren-runzeligen Bodenhaul der Maxillarorgane sitzen in unzählbarer Menge zweierlei Cuticularegebilde, nämlich sehr lange Haare, welche zu 2—3 dicht hinter der Wurzel vereinigt sind, und viel kürzere Spindeln (Abb. 25 a und b), welche mit Ausnahme von Grund und Ende äußerst fein und dicht kreuzweise gestreift sind. Da die Spindeln stark abgeplattet, erscheinen sie je nach der Stellung breit oder schmal (Abb. 25 b). In Abb. 21 sieht man die blassen, einen dicken Büschel bildenden Haarmassen (s) weit über die viel dunkleren, kurzen Spindelmassen (pl) hinausragen. In Abb. 23 erkennt man die Maxillarorgane in natürlicher Lage gegen die Mediane schräg geneigt, die Bodenhaul biegt sich jederseits ellipsenförmig vor der Grundlinie um, während die dicht zusammengepreßten Haare und Spindeln nach innen und vorn gerichtet, als eine dunklere Masse durch die den Organen als Deckplatten dienenden inneren Sternitabschnitte durchschimmern.

Die Lage der eingestülpten Maxillarorgane (Abb. 23) läßt aufs deutlichste erkennen, daß die sternalen Teile des Coxosternums an sie angepaßt sind, denn die oben beschriebenen Einschnitte mit den Sehnenknoten und die dadurch erfolgte Teilung in innere und äußere Vorderlappen ist der auffallendste Ausdruck dieser Anpassung. Die inneren Vorderlappen kann man auch als Organdeckel bezeichnen. In der Fortsetzung der Einschnitte finden sich hinter den Sehnenknoten nach hinten streichende Schrägleisten (c, Abb. 23), welche die Grenze zwischen inneren und äußeren Vorderlappen vervollständigen.

Die Maxillarorgane nehmen so viel Platz in Anspruch, daß sie über den Organdeckeln die Muskulatur ganz verdrängt, bzw. nach außen geschoben haben. Der Eingangsspalt in die Doppeltasche der Maxillarorgane wird oben von einer quer laufenden Sehne (b, Abb. 23) flankiert, an welche sich jederseits außerhalb der Schrägleisten ein Quermuskel (qm 2) ansetzt, welcher an der Basis des Telopoditgrundgliedes befestigt ist. Dieser Quermuskel und der andere schon genannte, am

Sehnenknoten angreifende Telopoditmuskeln können auf den queren Brückenmuskel (bm, Abb. 28) von *Lithobius* zurückgeführt werden, wobei zu berücksichtigen ist, daß derselbe sich in zwei Muskeln gespalten hat, und die inneren Teile derselben in lange Sehnen ausgezogen wurden. Diese beiden Telopoditmuskeln dienen den durch Blutdruck ausgestülpten Maxillarorganen als Retraktoren, während die Ausstülpung gefördert wird durch dorsoventrale (dom) und kleine sternale Muskeln (m) außerhalb der Basis der Maxillarorgane.

Während die inneren Vorderlappen sich nach vorn dreieckig stark verschmälern, ragen die breiter bleibenden äußeren (l) nach vorn weit über sie hinaus. Sie dienen offenbar den ausgestülpten Maxillarorganen als flankierende Stützen. Weder äußere, noch innere Vorderlappen sind gegen das übrige Coxosternum abgegrenzt, sondern sie gehen ganz allmählich in dasselbe über.

Die Telopodite dagegen sind durch ein scharf ausgeprägtes und wenigstens unten ganz vollständiges Gelenk vom Coxosternum geschieden. Trotzdem fehlt vollständig der für die *Scolopendromorphen* und *Anamorphen* beschriebene Gelenkknopf.

Latzel schreibt auf S. 23 seines *Chilopoden-Handbuches* 1880 über die Telopodite der vorderen Mundfüße von *Scutigera* folgendes:

„Die äußere Lade ist undeutlich dreigliedrig, das Grundglied lang, das mittlere sehr kurz und mit dem abgestutzten, fein fiederig bewimperten Endgliede zum Teil verwachsen.“

Diese Angabe „dreigliedriger“ Telopodite kann Verfasser nicht bestätigen, vielmehr sind auch hier wie bei fast allen anderen *Chilopoden* nur zwei deutliche Glieder entwickelt, die allerdings auf eine ungewöhnliche Weise gegeneinander abgegrenzt sind. Unten bildet die Grenze unter stumpfem Winkel eine starke Knickung, d. h. das Grundglied reicht außen viel weiter nach endwärts als innen. Dieser geknickten Grenze entlang ist die Basis des Endgliedes vor ihr in einem dunkleren Streifen festwandiger als im übrigen; dieser Basalstreifen (y, Abb. 23) läuft aber am inneren Ende spitz aus und bildet hier einen schmalen *Condylus* (x). Es handelt sich um ein Knickungsgelenk zwischen beiden Telopoditgliedern, mit welchem es folgende Bewandnis hat: Die obere Grenze zwischen ihnen wird auch bei *Scutigera* durch eine Falte gebildet (p, Abb. 24), die allerdings nicht so schräg verläuft wie bei *Scolopendra* und *Lithobius*. Aber der lange, uns von diesen Gattungen bereits bekannte Brückenmuskel (bm) greift auch hier an der Falte an und hebt das Telopoditendglied empor, welches sich saugend auf einen Nahrungskörper preßt. Während aber bei *Scolopendra* die beiden Telopodite vorwiegend ventrodorsal auf den Nahrungskörper drücken, und das Coxosternum durch die Quermuskeln eingerollt wird, erfolgt bei *Scutigera* eine eindrehende Stellung der Telopodite durch die von ihnen zum Sternit ziehenden, an die

beschriebenen Sehnen angreifenden Muskeln (qm 1 und qm 2, Abb. 23). Kontrahieren diese sich stark, so wird nicht nur eine Ausstülpung der Maxillarorgane verhindert, sondern es findet auch zugleich eine Annäherung beider Telopodite gegen die Mediane statt, so daß sie zwischen sich einen Körperteil, etwa ein abgebissenes Stück einer Fliege fassen können. Die Annäherung und Rollung der Telopodite nach oben und innen ergibt sich also aus der kombinierten Anspannung der Brückenmuskeln (bm), welche sie nach oben, und der Sehnenmuskeln (qm 1 und qm 2), welche sie nach innen schieben. In diesem Zusammenhange wird erst das Kniekunggelenk (g, Abb. 24) als Anpassung an die gleichzeitige Annäherung und Rollung verständlich, denn indem die Endglieder sich nach oben und innen bewegen, knicken sie unten und innen ein.

Das Halten von Nahrungskörpern wird bei *Scutigera* ebenfalls durch eine obere tiefe Aushöhlung (fo) der Telopoditendglieder erleichtert. Eine Rollung des Coxosternums dagegen kommt nicht in Betracht, es fehlen hierfür die entsprechenden Quermuskeln, und zugleich bilden die Maxillarorgane hierfür ein Hindernis. Als Flexor des ganzen Telopodits wirkt ein innen am Endglied angreifender Brückenmuskel (bm 1), als Extensor ein außen am Grundglied angreifender direkter Coxalmuskel (cm).

Bei *Scutigera* bewirkt die Muskulatur der vorderen Mundfüße also teils die Bewegung der Telopodite, teils sorgt sie für Aus- und Einstülpung der Maxillarorgane, dagegen kommt eine Drehung der ganzen Coxosternumhälfen, trotz der medianen Zerspaltung nicht in Betracht, und demgemäß besitzt auch die Grundleiste keinen medianen Drehungsknick. Die mediane Zerspaltung ist keine Folge eines Drehungserfordernisses, sondern lediglich Anpassung an die Ausstülpung der Maxillarorgane, bei welcher sich die Sternithälften etwas auseinanderschieben müssen.

Das von Latzel angegebene mittlere Telopoditglied ist also, wie aus dem eben erörterten hervorgeht, identisch mit dem ventralen Basalstreifen (y, Abb. 23) des Endgliedes, d. h. es handelt sich um eine ventrobasale Verstärkung des Endgliedes, nicht aber um ein eigenes Mittelglied, wie Verfasser sowohl an Entwickelten, als auch an Larven feststellen konnte.

Die Maxillarorgane wurden von E. Haase (wie schon auf S. 39 erwähnt) als Gehörorgane aufgefaßt, und zwar schrieb er a. a. O. S. 106 folgendes: „Das Maxillarorgan fungiert wahrscheinlich als Gehörorgan, indem sich die Schwingungen der umgebenden Luft den Plättchen und Härchen mitteilen und durch die anliegenden gangliösen Elemente zur Empfindung des Tieres gelangen.“ Verfasser teilt diese Anschauung nicht, zumal Haase selbst erklärte, daß er „eine direkte Verbindung der Nervenlemente mit den Plättchen

nicht erwiesen“ habe. Die Haare der Maxillarorgane sind vor allen Dingen sowohl viel zu dicht angeordnet als auch zu lang, um als Gebilde in Betracht zu kommen, welche für „Schwingungen“ geeignet erscheinen. Die viel zu dichte Anordnung gilt auch für die Spindeln. Hierzu kommt ferner die für ein Gehörorgan durchaus ungeeignete Lage in der nächsten Nähe des Schlundes, wo die Haare fortgesetzt befeuchtet und dadurch für „Schwingungen“ erst recht ungeeignet werden. Sehr bedenklich hätte schon Haase der Umstand erscheinen müssen, daß die Maxillarorgane aus- und eingestülpt werden können, eine Erscheinung, welche zumal für so verwickelt gebaute Gebilde unverständlich wäre, wenn sie einer Sinnesfunktion dienen sollten. Verfasser räumt alle diese Widersprüche fort, indem er die Maxillarorgane als Putzapparate auffaßt. Nachdem sich durch direkte Beobachtungen für *Cryptopsiden* und *Lithobiiden* die Bedeutung der Endglieder der vorderen Mundfüße als Putzorgane unmittelbar hat nachweisen lassen, konnte an der Verwendung der Maxillarorgane der *Scutigерiden* in dem selben Sinne nicht mehr gezweifelt werden.

Wir wissen, daß die Putztätigkeit der Mundwerkzeuge vor allem die Antennen und Beine betrifft. Da nun diese Gliedmaßen bei den *Scutigерiden* weit mehr als bei allen anderen *Chilopoden* durch einen überaus zarten Bau ausgezeichnet sind, so ist es ganz begreiflich, daß auch für ihre Reinigung eine so ungemein feine Doppelbürste Verwendung findet, wie sie sich uns in den Maßen der langen Haare der Maxillarorgane darbietet. Während aber die Haarmassen zur Reinigung der zarten Antennen höchst geeignet sind, würden sie für die Beine, insbesondere die einzigartigen, vielgliedrigen Tarsen nicht ausreichen. Diese mit ihrer mannigfaltigen Bekleidung von Tarsalzapfen, Sohlenhaaren u. a. (vgl. darüber S. 153—155) finden dagegen die für ihre Säuberung geeigneten Gebilde in den zahlreichen und dicht zusammenstehenden Spindeln. Vermutlich findet die gröbere Reinigung der Gliedmaßen zwischen den Endgliedern der vorderen Mundfüße statt, während erst nach dieser die Maxillarorgane zwecks feinerer Säuberung derselben ausgestülpt werden. Mit der Reinigung dürfte gleichzeitig eine Befeuchtung durch den Saft der Speicheldrüsen erfolgen.

Zur Orientierung über die vorderen Mundfüße der *Chilopoden* möge folgende Übersicht dienen:

A Notostigmophora: Coxosternum vorn in äußere und innere Vorderlappen geteilt, über den inneren liegen in zwei tiefen Taschen eingestülpt die maxillaren Putzorgane, aus Massen von Spindeln und geteilten Langhaaren bestehend. Die zweigliedrigen Telopodite, deren Grundglied Retraktoren der Putzorgane enthält, bilden mit dem Coxosternum keinen Gelenkknopf, aber zwischen den bei-

den Telopoditgliedern besteht unten ein Knickungsgelenk. — Die Telopodite wirken als Halter von Nahrungsteilen.

B. Pleurostigmophora: Coxosternum mit einfachen, ungeteilten Vorderlappen und ohne maxillare Putzorgane:

a) Die zweigliedrigen Telopodite bilden einen Condylus mit dem Coxosternum und überragen beträchtlich die Vorderlappen desselben. Ihre Endglieder sind entweder mit Pinselborsten oder mit zahlreichen Stäbchen bekleidet. Die obere Grenze zwischen Grund- und Endglied ist als Faltenrand entwickelt. Die ganzen Coxosternumhälften können sich beträchtlich gegeneinander drehen. — Die Telopoditendglieder wirken als Saugorgane.

1. Die Coxosternumhälften sind bis zum Grunde auseinandergespalten, die Mediane wird nicht von Quermuskeln überbrückt. Endglieder mit Pinselborsten: **Anamorpha**.

2. Die Coxosternumhälften sind nur vorn im Bereich der Vorderlappen gespalten, hinten durch Quermuskeln verbunden, welche die Mediane überbrücken. Endglieder mit zahlreichen Stäbchen: **Scolopendromorpha**.

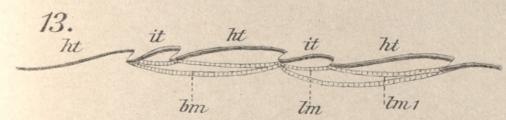
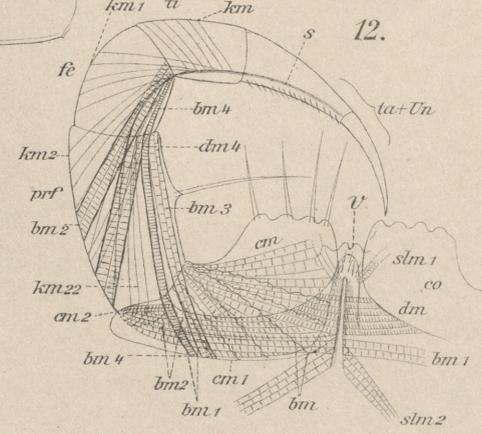
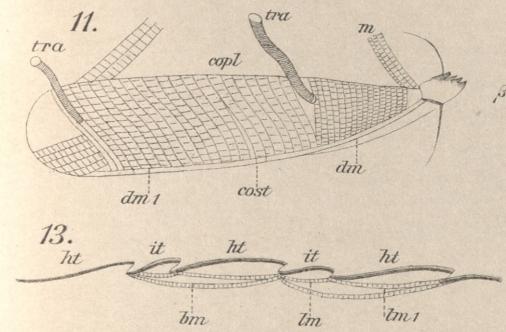
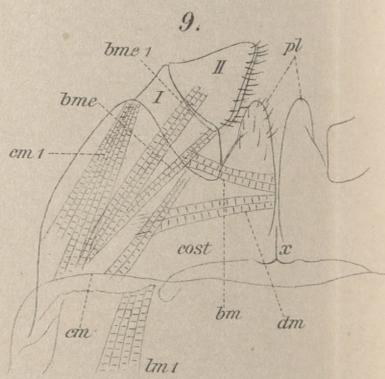
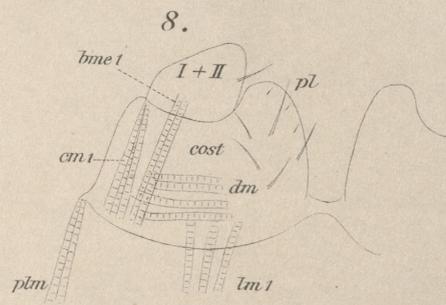
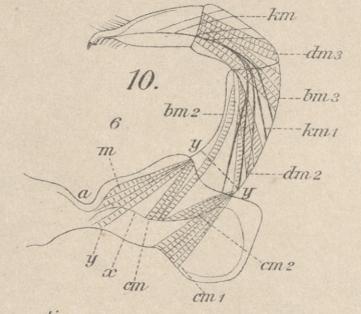
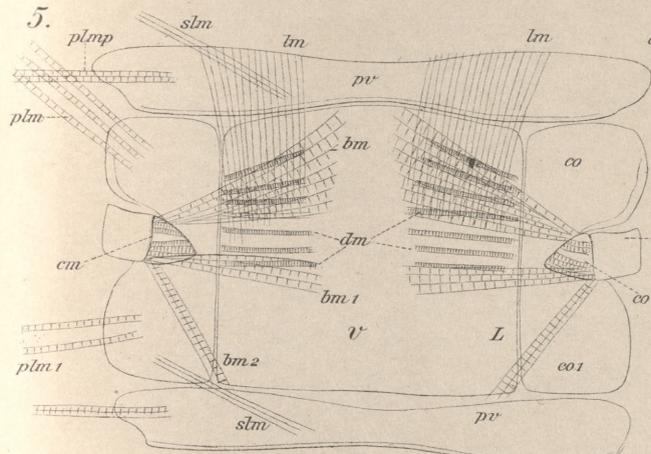
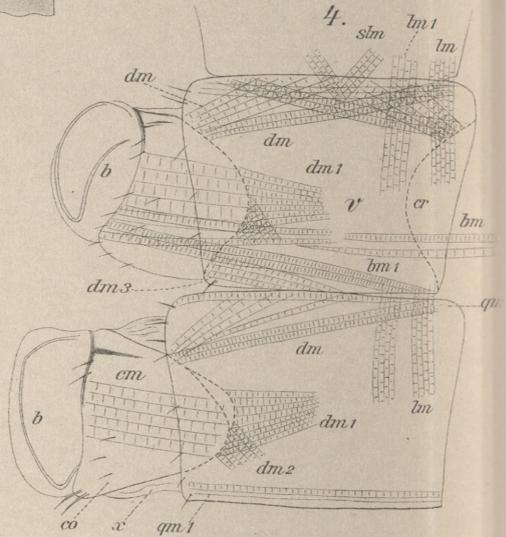
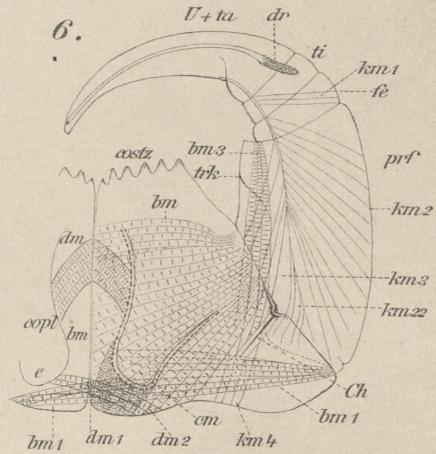
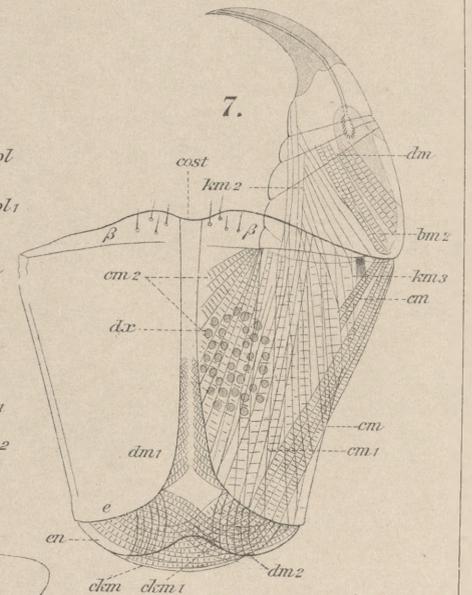
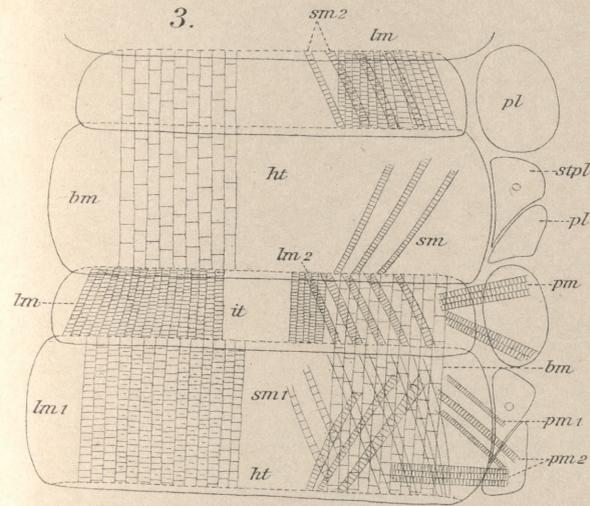
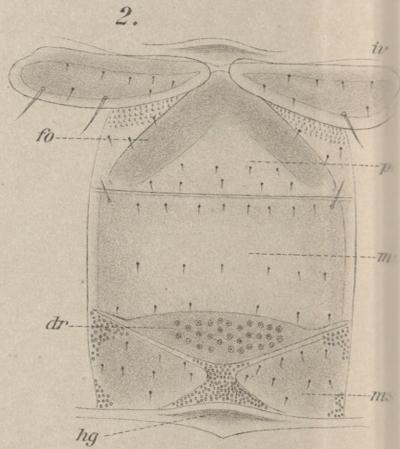
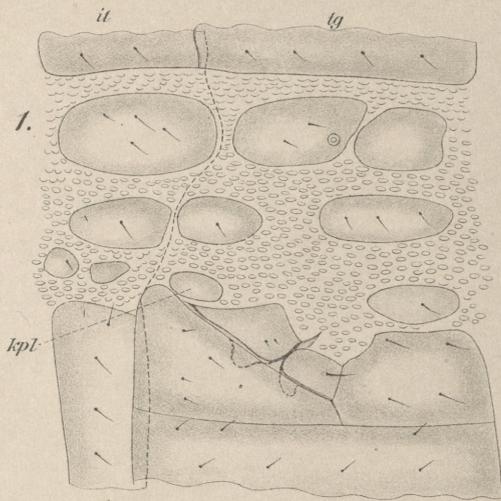
b) Die 1—2 gliedrigen Telopodite bilden keinen Condylus mit dem Coxosternum; im Vergleich mit denen der anderen Gruppen sind sie mehr oder weniger stark verkürzt und weder mit Pinselborsten, noch mit Stäbchen bekleidet, auch fehlt ihnen oben der Faltenrand. Das Coxosternum erscheint meistens einheitlich, und seine Hälften drehen sich nicht gegeneinander oder wenigstens nicht im Sinne einer Rollung durch Quermuskeln. — Die Telopoditendglieder wirken nicht als Saugorgane: **Geophilomorpha**.



Erklärung der Tafel XXI:

- Abb. 1 *Nannophilus medius* Verh. (Sizilien). Coxopleurale Teile der linken Seite eines mittleren Rumpfsegmentes nebst anstoßenden Stücken des Tergit (tg), Interkalartergit (it) und Sternit auseinandergebreitet. kpl Katopleure. \times 125.
- Abb. 2 *Geophilus insculptus* Att. u. Verh. (Oberbayern). Sternit und Interkalarsternit (in) des 8. Rumpfsegmentes von unten gesehen. pv Prosternit, mv Mesosternit, ms Metasternit, fo Sekretgrube, dr Drüsenporenfeld, hg Hinterrandhöcker. \times 125.
- Abb. 3 *Geophilus carpophagus* Leach. Zwei Tergite (ht) und ihre Interkalartergite (it) aus der Mitte des Rumpfes nebst der nur teilweise und an einer Seite eingezeichneten Muskulatur. pl interkalares Hauptpleurit, stpl Stigma-pleurit, pl1 Poststigma-pleurit, lm Längsmuskeln, sm Schrägmuskeln, pm Pleuritmuskeln, bm Brückenmuskeln.
- Abb. 4 *Lithobius forficatus* L. Viertes und fünftes Rumpfsternit (V) nebst zugehörigen rechten Hüften (co) und Muskulatur, b Arkus, qm Quermuskeln, lm Längsmuskeln, dm direkte sternale Muskeln, slm Schrägmuskeln, bm Brückenmuskeln, cm Hüftmuskeln.
- Abb. 5 *Geophilus carpophagus* Leach, ein Sternit (v) und Interkalarsternit (pv) aus der Rumpfmittle nebst Eucoxen (co 2) und Hypocoxen. (co, co 1) Muskulaturbezeichnung wie vorher. L. Seitenleisten und Furchen des Hauptsternit.
- Abb. 6 *Lithobius forficatus* L. Linker Kieferfuß und Coxosternum nebst Muskulatur von unten gesehen. copl Coxalplatte, e Hinterende derselben, costz Coxosternalzähne, Ch costa coxalis, dr Sammelbläschen der Giftdrüse, trk Trochanterknoten, prf Präfemur, fe Femur, ti Tibia, U + ta Tarsungulum, kn Krallenmuskeln, sonstige Bezeichnung wie vorher.
- Abb. 7 *Geophilus carpophagus* Leach, Rechter Kieferfuß und Coxosternum nebst Muskulatur von oben gesehen, $\beta\beta$ offenes Vorderfeld des Coxosternum, en verstecktes Hinterende desselben, ckm coxosternale Kreuzungsmuskeln, sonstige Bezeichnung wie vorher.
- Abb. 8 *Chaetechelyne vesuviana* Newp. Coxosternum der vorderen Mundfüße (cost) und verkümmertes linkes Telopodit, (I+II), pl Vorderlappen des Coxosternum.
- Abb. 9 *Lithobius forficatus* L. Coxosternum der vorderen Mundfüße und zweigliedriges Telopodit, (I + II) x Mediannaht.
- Abb. 10 *Cryptops hortensis* Leach. Ein hinterer Mundfuß nebst Muskulatur, cm Hüftmuskeln, a sternales Rudiment.
- Abb. 11 *Scolopendra subspinipes* Leach. Ansicht von innen auf eine sagittal offen geschnittene Hälfte des Coxosternums der Kieferfüße, Muskulatur (dm) zwischen Coxosternum (cost) und Coxalplatte (copl) sehr kräftig, tra große Tracheen, β Coxosternalzähne.
- Abb. 12 *Scutigera coleoptrata* L. Linker Kieferfuß und sein Sternit (v) von oben gesehen, Bezeichnung wie vorher.
- Abb. 13 Schema der Longitudinalmuskulatur der Tergite und Interkalartergite bei den *Geophilomorphen*.

Abb. 1 und 2 Originale. Abb. 3 und 13 nach K. W. Verhoeff: Die Interkalarsegmente der *Chilopoden*, Archiv für Naturg. 1903, Bd. I, H. 3. Abb. 4—12 nach Verhoeff: Über *Tracheaten*-Beine, 6. Aufsatz, Hüften und Mundbeine der *Chilopoden*, daselbst 1904, Bd. I, H. 2.



Erklärung der Tafel XXII:

Abb. 14 *Orya barbarica* Gerv. Eucoxa, (eui, eus) Trochanter (tro) und Teile der Hypocoxa (pco, mco) des 41. linken Beines von unten her dargestellt, co costa coxalis, ctrg Coxotrochanteralgelenk, g dorsales Gelenk zwischen Trochanter und Präfemur, \times 125.

Abb. 15 und 16 *Mecistocephalus carniolensis* Latzel.

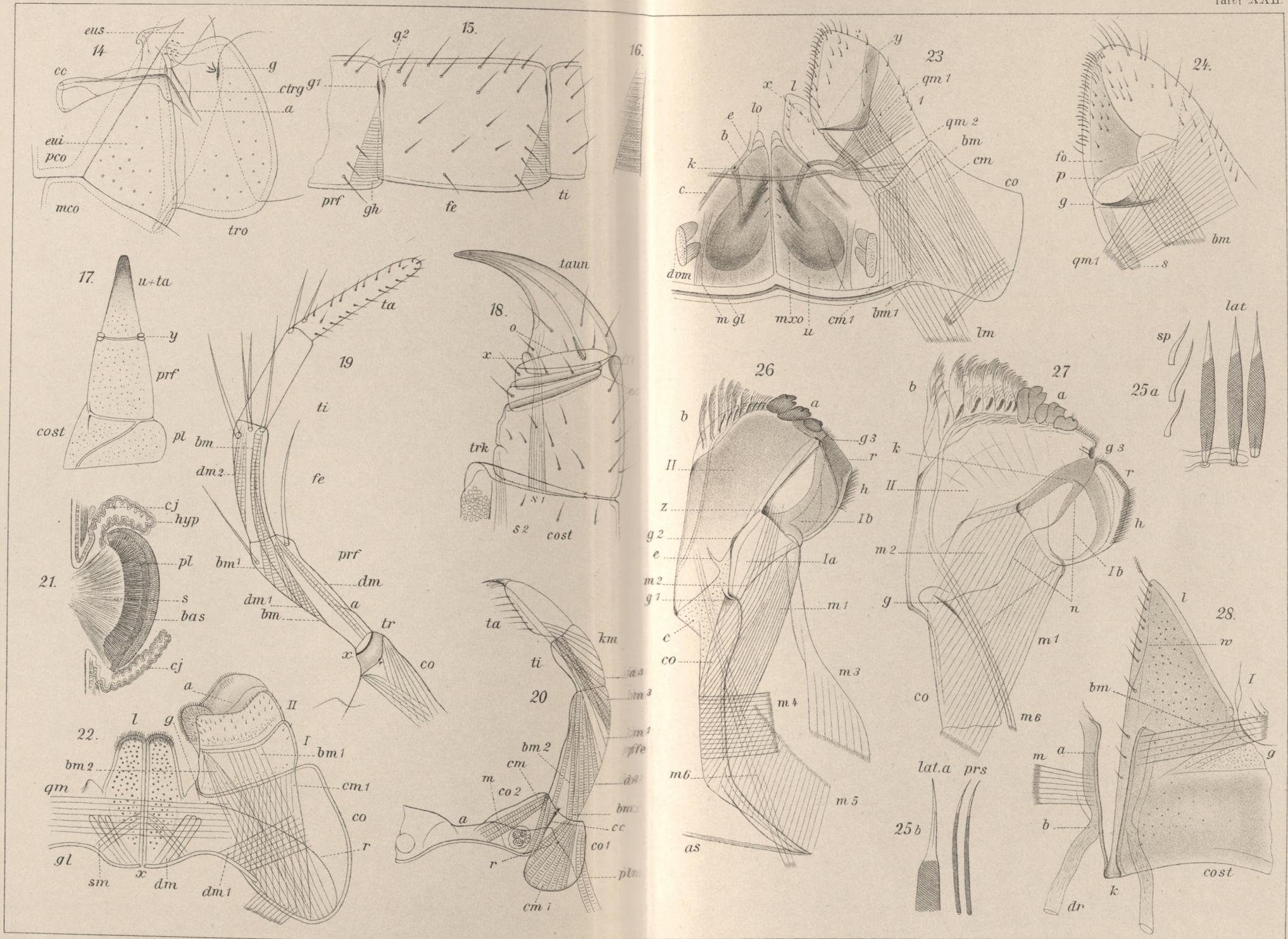
15. Ansicht von oben und außen auf Femur und Nachbarteile des 5. Beines, g1 vordere, g2 hintere Verdickung des dorsalen Gelenkknopfes, gh Gelenkhaut, prf Präfemur, fe Femur, ti Tibia, \times 125.

16. Eine Telopoditgelenkhaut von der Seite gesehen, \times 220.

Abb. 17 *Scolopendra cingulata* Latz. Linker Kieferfuß ganz von außen gesehen, cost Coxosternum, pl Pleurit, y die Außenenden der außen verdrängten, kleinen zwei Zwischenglieder, \times 2.

- Abb. 18 *Schendyla carniolensis* Verh. (= *zonalis* Bröl. u. Rib.) Ansicht von unten auf das linke Kieferfußtelopodit, cost Coxosternum, trk Trochanterkerbe, f Federknoten, e Außenenden der Zwischenglieder, x tarsaler Innenlappen, s 1, s 2 Sehnen, taun Tarsungulum, \times 125.
- Abb. 19 *Scutigera coleoptrata* L. Seitenansicht eines hinteren Mundfußes, bm, bm 1 Brückenmuskeln, dm, dm 1, dm 2 direkte Muskeln des Telopodit, x Bruchstelle hinter dem Trochanter (tro).
- Abb. 20 *Lithobius forficatus* L. Untere Seitenansicht eines hinteren Mundfußes nebst Sternitrest (a), m, cm, cm 1 Coxalmuskeln, prffe Präfemorofemur, km, km 1 Krallenmuskeln, co 1 äußerer, co 2 innerer Hüftabschnitt, r Rand des oberen Hüftabschnittes.
- Abb. 21 *Scutigera coleoptrata* L. Halbschematischer Horizontalschnitt durch ein Maxillarorgan, pl Spindelschicht, s Haarmasse, bas Basalhaut, ch Verbindungshaut. (Schwach vergrößert.)
- Abb. 22 *Scolopendra oraniensis* Lucas, Adolescens, linker vorderer Mundfuß nebst Coxosternum von unten gesehen, r oberer hinterer Hüfttrand, I, II Telopoditglieder, l Vorderlappen des Coxosternum, gl Basalleiste desselben, d Grube in dem teilweise eingestülpten Endglied, g Gelenkknopf.
- Abb. 23—24 *Scutigera coleoptrata* L. Larve mit 13 Beinpaaren.
23. Linker vorderer Mundfuß nebst Coxosternum von unten her dargestellt, mxo Maxillarorgane, lo Endzipfel desselben, e Einschnitte neben denselben, c Seitenleisten, k Knoten mit Bügel, b Querleiste oberhalb der Maxillarorgane, gl Grundleiste des Coxosternum, l Vorderlappen desselben, qm 1 Bügelmuskel, qm 2 Querleistenmuskel, cm, cm 1 und 2 Coxalmuskeln, bm Brückenmuskel, m, dom Coxosternalmuskeln, \times 220.
24. Ende des rechten vorderen Mundfußtelopodit von oben gesehen, g Gelenk zwischen den beiden Telopoditgliedern, fo Grube im Endglied (Muskeln wie vorher) \times 340.
- Abb. 25 a und b *Scutigera coleoptrata* L. Erwachsene. Spindeln aus dem Maxillarorgan, ca. 500 f. vergr. sp Spitzen derselben, prs Spindeln von der Schmalseite, lat von der Breitseite, lat. a eine solche noch stärker vergr. (Endteil).
- Abb. 26 und 27 *Scutigera coleoptrata* L. Larve mit 13 Beinpaaren.
26. Linke Mandibel von unten und außen gesehen, co Schaft, as Mandibelband, Endsehne, r Grannenfeld, z Drehzapfen, Ib vorderes, Ia hinteres Zapfenstück, a Beißzähne, b Kämmchen, II Zahnstück, e Einschnitt desselben, g 1—g 3 Gelenkknöpfe, m 1—m 6 Muskeln, \times 180.
27. Rechte Mandibel von unten und innen gesehen, vom Schaft (co) ist nur das vorderste Drittel eingezeichnet, n Naht zwischen Zapfenstück und Zahnstück, (sonstige Bezeichnung wie vorher.) \times 220.
- Abb. 28 *Lithobius forficatus* L. Ansicht von oben auf die rechte Hälfte des sternalen Anteils vom Coxosternum der vorderen Mundfüße nebst angrenzenden Teilen, g Gelenkknopf mit dem Telopoditgrund (I), k medianer Gelenkknopf des Coxosternum, w Wulst und a Innenleiste des Vorderlappen l, b Einmündungsstelle der Speicheldrüsenkanäle (dr), \times 125.

Abb. 14—18, 22—24, 26—28 Originale. Abb. 19 und 20 nach K. W. Verhoeff: *Tracheaten-Beine*, 6. Aufsatz, Hüften und Mundbeine der *Chilopoden*, Archiv f. Nat. 1904, Bd. I, H. 2. Abb. 21 und 25 nach E. Haase: *Schlundgerüst und Maxillarorgan von Scutigera*, Schneiders Zoolog. Beiträge I. 2, 1884.



Erklärung der Tafel XXIII:

Abb. A *Scolioptanes crassipes* Koch. Ein Hauptsegment und ein Interkalarsegment aus der Mitte des Rumpfes auseinandergebreitet, \times 60.

Abkürzungen für Abb. A—N sind folgende:

<i>apl</i> = Anopleure.	<i>pt 1</i> und <i>2</i> = Paratergite.
<i>apli</i> = untere	<i>ipt</i> = interkalare Paratergite.
<i>aplm</i> = mittlere	<i>stp</i> = Stigmapleurit.
<i>apls</i> = obere	<i>stpp</i> = Poststigmapleurit.
<i>kpl</i> = Katopleure.	<i>ipl</i> und <i>ipl 1—3</i> = interkalare Pleu- rite.
<i>kpl 1</i> und <i>2</i> vorderes und hinteres Stück der Katopleure.	<i>t</i> = Tergit.
<i>cpl</i> = Coxopleure.	<i>sps</i> = Suprasternalsklerit.
<i>pco</i> = Procoxa.	<i>it</i> = Interkalartergit.
<i>pcoi</i> = unteres	<i>v</i> = Sternit.
<i>pcom</i> = mittleres	<i>iv</i> = äußeres
<i>pcos</i> = oberes	<i>iv 1</i> = inneres
<i>mco</i> = Metacoxa.	Stück der inter- kalaren Sternithälften.
<i>mcos</i> = oberes	<i>a 1, a 2</i> = Hüftrippe, costa coxalis.
<i>mcoi</i> = unteres	<i>a</i> = processus derselben.
<i>euc</i> = Eucoxa.	$\epsilon, \epsilon 1$ = Sternitseitenzapfen, conus la- teralis sterni.
<i>eup</i> = hintere	<i>tro</i> = Trochanter.
<i>eus</i> = obere	<i>prf</i> = Präfemur.
<i>eui</i> = untere	

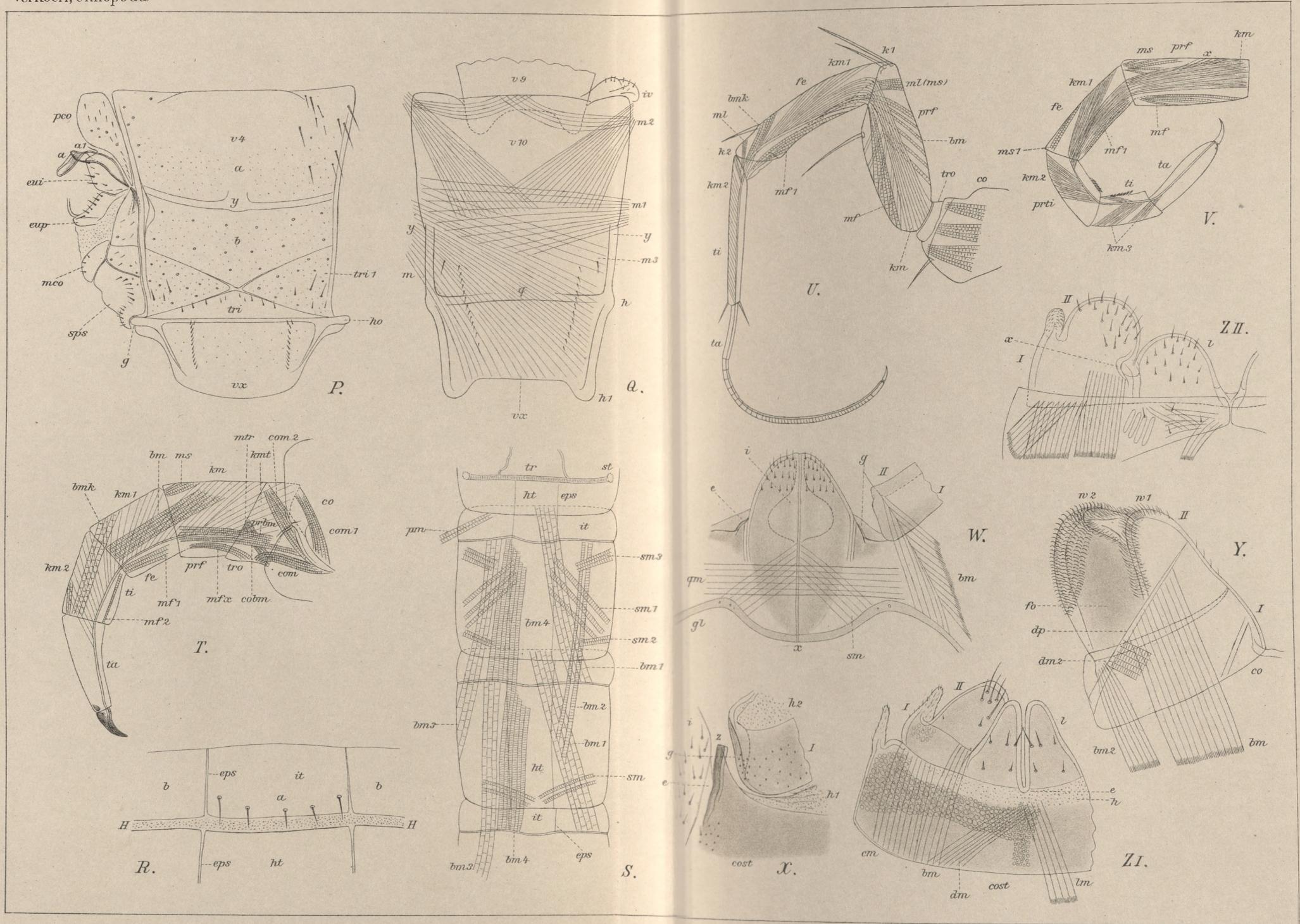
- Abb. B *Himantarium gabrielis* L. Ein Hauptsegment und ein Interkalarsegment aus der Mitte des Rumpfes auseinandergebreitet, $\times 60$.
- Abb. C *Cryptops anomalans* Newp. 18. und 19. Rumpfsegment nebst den zwischenliegenden Interkalarskleriten, auseinandergebreitet, $\times 80$. (Verkleinert auf $\frac{2}{3}$.)
- Abb. D *Cryptops hortensis* Leach. Coxopleurale Organteile aus dem 19. Rumpfsegment, $\times 180$.
- Abb. E *Cryptops anomalans* Newp. 20. Segment, linkes Coxopleuralgebiet von außen gesehn, $\times 120$.
- Abb. F *Alipes multicostis* Imhof (Kamerun). Eucoxa des 11. Rumpfsegmentes auseinandergebogen, nebst Procoxa (pco), h Artikulationsläppchen vorn über dem Telopoditgrunde, $\times 8$.
- Abb. G *Scelopendra subspinipes* Leach. 12. und 13. Rumpfsegment von außen gesehen, die häutigen Bezirke sind punktiert angedeutet, $\times 5$.
- Abb. H *Lithobius forficatus* L. Seitenansicht der drei vordersten Rumpfsegmente, an deren zweitem die beiden Grundglieder des Telopodit sitzen geblieben sind. v 1—3 = 1.—3. Sternit, g Coxobasalgelenk, x 1 Rudiment einer Anopleure, $\times 60$.
- Abb. J *Lithobius forficatus* L. Seitenansicht der coxopleuralen Teile des 11. Rumpfsegmentes, $\times 60$.
- Abb. K *Lithobius forficatus* L. Seitenansicht der coxopleuralen Teile des 12. Rumpfsegmentes, $\times 60$.
- Abb. L *Thereuopoda clunifera* (Wood). Ansicht von außen auf das Pleuralgebiet der rechten Seite des 10. Laufbeinsegmentes nebst den anstoßenden oberen Hüftteilen. tg wulstiger Tergitaußenrand, k 1 + k 2 = Hüftmesser, durch die Gelenkstelle x in zwei Abschnitte geteilt, f = Erhebung zwischen zwei von oben nach unten ziehenden Hautfalten, g = vorderer Gelenkknopf zwischen Hüfte und Trochanter, rechts davon die Rinne zwischen Eucoxa inferior und superior. h = oberes den Trochanter umfassendes Hautgebiet, $\times 40$. (Auf $\frac{2}{3}$ verkleinert.)
- Abb. M *Scutigera coleoptrata* L. Hüftteile maceriert und durchsichtig, von außen gesehen, Coxopleure und Eucoxa posterior durchscheinend, ca Hüftsporn (Calcar), r Rinne, welche der Costa coxalis parallel läuft, a 4 Costa anterior, a 3 Costa basalis, y die Einschnürung zwischen beiden, g vorderes, g 1 hinteres Gelenk zwischen Trochanter und Coxa, x Gelenk zwischen Katopleure und Hüfte, uu Unterrand der Eucoxa, $\times 60$.
- Abb. N *Scutigera coleoptrata* L. Hüfte und Trochanter des 6. beintragenden Segmentes, in natürlicher Lage von außen gesehen. cag Gelenkgrube des Calcar (Bezeichnung sonst wie in Abb. L), $\times 60$.
- Abb. O *Scutigera coleoptrata* L. Ansicht schräg von end- und auswärts auf einen Beintrochanter, z dessen Innenzapfen, welcher sich an den vorderen Gelenkzapfen anschließt. a präformierter Ring zur leichten Ablösung des Telopodits, wenn es von einem Angreifer erfaßt wird, $\times 60$.

Abb. A—O nach K. W. Verhoeff: Vergl. morphol. Studien üb. d. coxopleuralen Körperteile der *Chilopoden*, Nova Acta d. kais. deutschen Akad. d. Naturforscher, Bd. LXXXVI N. 2, 1906. (Gegen die Originale sind A—O auf $\frac{1}{2}$ verkleinert worden.)

Erklärung der Tafel XXIV:

- Abb. P *Trigonocryptops bottegi* (Silv.). Ansicht von unten auf das Sternit des 4. Laufbeinsegmentes und die Hüftteile der rechten Seite. y Vereinigungsstelle der Querleisten (sternale Sterigmen), vx Endosternit, ho Seitenhöcker desselben, sps Suprasternalplatte, g Gelenk zwischen dieser und dem Endosternit, tri unpaares, trit paarige Sternitdreiecke, $\times 40$.
- Abb. Q *Newportia bahiensis* Verh. Sternit des 10. Laufbeinsegmentes nebst Muskeln und hinterstes Stück des 9. y Stelle mit Einschnürung, welche die Lage des Sternitseitenzapfens anzeigt, g Querleiste mit Seitenhöckern h, welche das Endosternit (vx) abgrenzt, m, m1, m3 Beinmuskeln, m2 schräge Longitudinalmuskeln. An die Lappen h1 heften sich die vom Vorderrande des folgenden Sternites kommenden und sich kreuzenden (nicht dargestellten) Muskeln, $\times 40$.
- Abb. R *Cryptops hortensis* Leach. Mittelgebiet eines Interkalarergites und des Vorderendes eines Haupttergites (ht) zur Veranschaulichung der Episkutallinien (eps) und der Zwischenhaut (H).
- Abb. S *Cryptops hortensis* Leach. Zwei Haupttergite und drei Interkalarergite nebst Muskulatur aus der Mitte des Rumpfes, eps Episkutallinien.
- Abb. T *Orya barbarica* (Gervais). Seitenansicht eines Laufbeines aus der Rumpfmittle nebst Muskulatur, kmt, km, km1 und 2 Krallenmuskeln, com, com1 und 2 Hüftmuskeln, mtr Trochantermuskel, cobm coxaler Brückenmuskel, mfx, bm, bmK Brückenmuskeln des Telopodit, ms direkter dorsaler, mf1 und 2 direkte ventrale Muskeln.
- Abb. U *Scutigera coleoptrata* L. Seitenansicht eines Laufbeines, k1, k2 Kniestellen, bm, ml und bmK Brückenmuskeln, km, km1, km2 Krallenmuskeln.
- Abb. V *Cryptops hortensis* Leach. Seitenansicht eines Endbeintelopodit. (Die Lage der Muskeln ist in dieser und den entsprechenden früheren Abbildungen als aus verschiedenen Vertikalebene oder optischen Längsschnitten schematisch kombiniert vorzustellen.)
- Abb. W *Scolopendra oraniensis* Lucas, Coxosternum und angrenzendes Stück des Telopodit-Grundgliedes der vorderen Mundfüße (I) von unten gesehen, i Ausbuchtung in den Vorderlappen, e Einschnitt an denselben, g Coxo-Telopoditgelenk, gl Grundleiste, qm Quermuskel, sm Schrägmuskel, $\times 125$.
- Abb. X *Scolopendra cingulata* Latzel, Coxo-Telopoditgelenk (g) der vorderen Mundfüße von unten her dargestellt, i Teil des Vorderlappens des Coxosternum (cost), z Gelenkzapfen, e Einschnitt, h1, h2 häutige Gebiete beiderseits des (nur teilweise eingezeichneten) Telopoditgrundgliedes (I), $\times 125$.
- Abb. Y *Scolopendra oraniensis* Lucas, rechtes Telopodit der vorderen Mundfüße von oben gesehen, dp Schrägfalte des Grundgliedes (I), an deren Endrand der Brückenmuskel bm und ein Telopoditmuskel dm2 angreifen, fo Ausbuchtung des Endgliedes (II) überragt von Wülsten (w1 und w2), $\times 180$.
- Abb. Z I *Geophilus longicornis* Leach, vordere Mundfüße nebst Muskeln von unten her dargestellt, e Hinterende des medianen Einschnittes in das Coxosternum (cost), h Zwischenhaut zwischen diesem und seinen Vorderlappen (I), $\times 220$.
- Abb. Z II *Himantarium gabrielis* Latzel. Rechter vorderer Mundfuß nebst Coxosternum von unten gesehen, x innerer, die erloschene Gliedergrenze andeutender Knoten, $\times 125$.

Abb. P, Q, R nach K. W. Verhoeff: Vergl. morph. Studien über die coxopleuralen Körperteile der *Chilopoden*, Nova Acta 1906. Abb. S nach Verhoeff: Interkalarsegmente der *Chilopoden*, Archiv f. Nat. 1903, Bd. I, H. 3. Abb. T, U, V nach Verhoeff: *Tracheaten-Beine*, 4. u. 5. Aufsatz, *Chilopoda* und *Hexapoda*, Nova Acta 1903. Abb. W, X, Y, Z Originale. (Abb. P, T und V sind gegen die Originale auf $\frac{2}{3}$ verkleinert.)



C.F. Winter'sche Verlaghandlung, Leipzig.
Lith. Anst. v. E. A. Hake, Leipzig



R. u 379

85 - 100

52, 21

Inhalt.

	Seite
VII. Vergleichende Morphologie und Phylogenie	
1. Vorbemerkungen	395
2. Die coxopleuralen Körperteile des Rumpfes	395
a. <i>Geophilomorpha</i>	396
b. <i>Scolopendromorpha</i>	400
c. <i>Anamorpha</i>	405
d. <i>Notostigmophora</i>	409
e. Rückblick auf die coxopleuralen Körperteile	411
f. Die coxopleuralen Körperteile der hintersten beintragenden Rumpfssegmente	413
3. Die Sternite der Laufbeinsegmente	419
4. Die Interkalarsegmente	423
5. Die Laufbeintelopodite	427
6. Die Endbeintelopodite	436
7. Die Gliedmaßen des Kopfes, die Kopfkapsel und die peristomati- schen Organe	437
a. Die Kieferfüße	437
Bedeutung des Kieferfußsegmentes der <i>Pleurostigmophoren</i> für die Atmung derselben	447
b. Die hinteren Mundfüße (2. Maxillen)	449
c. Die vorderen Mundfüße (1. Maxillen)	452
Übersicht über die vorderen Mundfüße	465

